



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

*„Entwicklung und Evaluation einer konstruktivistischen
freilanddidaktischen Lernaktivität zum Thema Wasservögel“*

verfasst von / submitted by

Lisa-Maria Hanghofer

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2020 / Vienna, 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears
on the student record sheet:

UA 190 445 299

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium
UF Biologie und Umweltkunde,
UF Psychologie und Philosophie

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dr. Andrea Möller

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich von den ersten Ideen zum Thema meiner Diplomarbeit bis zu ihrer Fertigstellung begleitet haben.

Ich möchte mich bei meiner Betreuerin, Frau Prof. Dr. Möller bedanken, die mir mit Geduld und Offenheit die Umsetzung dieser Arbeit ermöglicht hat.

Ein besonderer Dank gilt Frau Mag. Dr. Erika Pirker-Keller, die mir in Momenten des Zweifels Vertrauen geschenkt und mich im Zuge des gesamten Schreibprozesses mit hilfreichen Gedankenimpulsen bereichert hat.

Ein weiterer Dank gebührt meiner Familie und meinen FreundInnen, welche mich geduldig und motivierend begleitet haben.

Für die Entwicklung der Lernangebote möchte ich Philipp und Stefanie Lukavsky einen besonderen Dank aussprechen, welche mich beim Layout des Kartenspiels sowie dessen Druck bei Piatnik unterstützt haben und Leander Khil, der die Fotos für die Vogelkarten beigesteuert hat.

Ein herzlicher Dank geht an Mag. Elke Schmelze und Klaus Hofmann, die „Outdoor“-Abteilungsleiterin und den Geschäftsführer der „St. Martins Therme & Lodge“, die mich bei der Durchführung der Datenerhebung unterstützt haben sowie Karin Friedrich und Nicole Auer, welche bei der Durchführung der Datenerhebung eine große Hilfe waren.

Zuletzt bedanke ich mich bei den Familien und im Besonderen bei den jungen TeilnehmerInnen, welche ich vor, während und nach der Lernaktivität mit unterschiedlichen Datenerhebungsverfahren begleitet habe. Ohne sie wäre die Verfassung der vorliegenden Arbeit nicht möglich gewesen.

Zusammenfassung

Für den Erhalt der Biodiversität und ein dahingehendes Verständnis ist eine gut fundierte Artenkenntnis Grundvoraussetzung. Breite Bevölkerungsschichten besitzen jedoch kaum Kenntnisse über Arten und können deren Wechselwirkung im Ökosystem nicht ausreichend beurteilen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden konstruktivistische Lernangebote zum Thema „Wasservögel“ mit dem Ziel entwickelt, die eigenständige Vogelbestimmung, das Verständnis der Biologie und Ökologie sowie ein Bewusstsein für die Artenvielfalt der Wasservögel zu fördern.

In einem weiteren Schritt wurden die Lernangebote in einer authentischen Lernumgebung und mit einem ‚Mixed-Methods-Ansatzes‘ und einer ‚Prä-Post-Follow-up-Design‘ erprobt und evaluiert. Über die „Draw-and-Explain-Methode“ wurden visuelle und verbale Daten erhoben und für die Auswertung aufeinander bezogen, dies ermöglicht das Erfassen unterschiedlicher Blickwinkel. Die Methode ermöglicht es auch jüngeren TeilnehmerInnen, sich über die sprachlichen Grenzen hinweg mit zeichnerischen Darstellungen auszudrücken. Der individuelle Lernzuwachs wurde über quantitative Auswertungsverfahren evaluiert. Die Ergebnisse zeigen eine Entwicklung von artunspezifischen hin zu artspezifischen verbalen und visuellen Darstellungen, an denen der positive Einfluss der Lernangebote deutlich wird. Aus den quantitativen Ergebnissen wurden sechs Einzelfälle ausgewählt, um das Verständnis und die Vorstellung der Lernenden zu rekonstruieren und daraus Möglichkeiten für die Weiterentwicklung der Lernangebote abzuleiten. Die Ergebnisse der Einzelfälle zeigen eine Förderung differenzierter Wahrnehmung der Artenkenntnis und somit der Artenvielfalt. Zugleich zeigt sich anhand der Einzelfälle eine positive Einstellung gegenüber der Gruppe der Wasservögel.

Anhand der Analyse der Einzelfälle und der inhaltlichen Auseinandersetzung wird deutlich, dass die vielgestaltige konstruktivistische Lernumgebung dazu führt, dass die Lernenden ihre eigenen unterschiedliche Interessenschwerpunkte setzen. Durch die aktive Aneignung des Wissens werden vergleichbare Wissensinhalte der Lernenden auf unterschiedliche Art und Weise aufgenommen und verarbeitet (idiosynkratisches Lernen).

Potenzial für die Weiterentwicklung der Lernangebote besteht darin, dass zusätzliche Materialien entwickelt werden, welche das Verständnis der Lernenden für die Verhaltensweisen der Vogelarten fördern.

Abstract

An understanding of, and engagement in, biodiversity conservation requires a well-founded knowledge of species. However, broad sections of the population today have little knowledge of species and are unable to adequately assess their interrelationship in the ecosystem. In the context of the present study, constructivist learning offers pertaining to “waterbirds” were developed. Aside from enabling an introduction to bird identification, the aim was to promote understanding for biology and ecology in general, and to raise awareness for the biodiversity of waterbirds. In a further step, the learning offers were conducted and evaluated in an authentic learning environment, in the course of a 'mixed-method approach', in a 'pre-post-follow-up design'. The ‘draw-and-explain method’, with which visual and verbal data were collected and linked for evaluation, represents the core of the methodological approach. Individual learning gains were evaluated using quantitative evaluation methods. The results show a development from species-unspecific to highly species-specific verbal and visual representations, which clearly indicates the positive influence of the learning offers.

The learners’ understanding and perceptions were reconstructed based on six individual cases in order to derive possibilities for further refinement of the learning offers.

The results of the individual cases show both a promotion of, and positive emotional association with, species knowledge and thus species biodiversity. A content analysis of the individual cases reveals that the multifaceted constructivist learning environment leads to the learners focusing on different main interests. Increased learning and changes in perception, regarding the typological characteristics of waterbirds, take place on an individual level. Through the active acquisition of knowledge, learners absorb and process comparable knowledge content in different ways (idiosyncratic learning).

There is potential to further refine the learning offers if additional materials are developed which promote learners’ understanding of bird species’ behavior and ecological interrelationships.

The methodical approach also enables younger participants to express themselves beyond linguistic boundaries by means of drawings. The methodical approach has the potential to explore the ideas from different perspectives through the possible verbal and graphic expressions.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
1.1	Handlungsbedarf bei der Förderung der Artenkenntnis.....	11
1.2	Ziel, Forschungsfrage und Herangehensweise der Arbeit	12
2	Forschungsrahmen für die Planung der Lernangebote.....	15
2.1	Verstehens- und Vorstellungsprozesse	15
2.1.1	Konstruktivismus.....	15
2.1.2	Conceptual Reconstruction.....	16
2.2	Schema nach Gropengießer für die Planung der Lernangebote.....	17
3	Planung und Entwicklung der Lernangebote	22
3.1	Planung und Entwicklung der Lernaktivität – Stundenbild und Materialien	22
3.1.1	Vermittlungsabsicht.....	22
3.1.2	Klärung der Fachliteratur.....	26
3.1.3	Lernpotential und didaktische Empfehlungen	30
3.1.4	Lernaktivität, Stundenbild und Material.....	39
3.2	Planung und Entwicklung des Nachbereitungsmaterials - Kartenspiel	52
3.2.1	Vermittlungsabsicht.....	52
3.2.2	Klärung der Fachliteratur.....	53
3.2.3	Lernpotential und didaktische Empfehlungen	54
3.2.4	Kartenspiel.....	56
4	Empirische Untersuchung	58
4.1	Erhebungsdesign.....	59
4.1.1	„Draw-and-Explain-Verfahrens“	59
4.1.2	Ergänzende Erhebungsmethoden	62
4.2	Stichprobe	64
4.3	Datenauswertung.....	66

4.3.1	Quantitative Analyse des ‚Draw-and-Explain-Verfahrens‘	67
4.3.2	Qualitative Analyse anhand ausgewählter Einzelfälle	73
4.3.3	Analyse der ergänzenden Erhebungsmethoden.....	75
4.3.4	Interreliabilitätsprüfung.....	75
5	Datendarstellung und Interpretation der Ergebnisse	77
5.1	Darstellung der quantitativen Ergebnisse	77
5.1.1	Ergebnis Lerndimension „Breadth of Themes“	77
5.1.2	Ergebnis Lerndimension „Extent“.....	79
5.1.3	Ergebnis Lerndimension „Depth“	81
5.1.4	Ergebnis Vogel-Direktvergleich.....	83
5.1.5	Ergebnis Lerndimension „Mastery-Gesamt“	84
5.2	Fallauswahl anhand der quantitativen Daten.....	84
5.3	Darstellung und Interpretation der qualitativen Ergebnisse	87
5.3.1	Einzelfallanalyse des Probanden <i>Blauwal</i>	88
5.3.2	Einzelfallanalyse der Probandin <i>Kat</i>	96
5.3.3	Einzelfallanalyse der Probandin <i>Flamingotante</i>	100
5.3.4	Einzelfallanalyse der Probandin <i>Wanderfalke</i>	105
5.3.5	Einzelfallanalyse der Probandin <i>Vogel</i>	112
5.3.6	Einzelfallanalyse des Probanden <i>Babyboss 2.0</i>	116
5.4	Vergleich der Einzelfälle	119
6	Diskussion.....	123
6.1	Die Entwicklung der Lernangebote	123
6.2	Der Einfluss der Lernangebote	124
6.2.1	Der mögliche Einfluss auf die Vorstellungen der TeilnehmerInnen.....	124
6.2.2	Der mögliche Einfluss der Lernangebote auf den Lernzuwachs.....	127
6.2.3	Der mögliche Einfluss des Nachbereitungsmaterials.....	134

6.3	Methodendiskussion	135
6.3.1	Reflexion der Erhebungsmethoden	135
6.3.2	Reflexion des Auswertungsverfahrens.....	142
6.3.3	Resümee und Weiterentwicklung des Erhebungsdesigns	143
7	Ausblick	146
Anhang.....		I
Literaturverzeichnis.....		II

1 Einleitung

1.1 Handlungsbedarf bei der Förderung der Artenkenntnis

„Die Gilde der Artenkenner droht auszusterben“, betonen Schulte et al. (2019) und beschreiben damit die kontinuierlich geringer werdende Zahl an ArtenkennerInnen.

Dieses aktuelle Problemfeld der heutigen Gesellschaft führt dazu, dass das Verständnis der Artenvielfalt, welches mit dem Wissen über Artenkenntnis korreliert, immer weiter zurückgeht. Dieses Phänomen wird als „Shifting Baseline Syndrome“ bezeichnet (Soga & Gaston, 2018). Kahn (2002) beschreibt diese Problematik als „Environmental generational amnesia“ und definiert den Begriff mit den folgenden Worten:

People take the natural environment they encounter during childhood as the norm against which they measure environmental degradation later in their life. (...) As we lose daily, intimate positive affiliations with nature and accept negative experiences (such as pollution) as the norm, we suffer physically and psychologically and hardly know it (S. 113).

Daher geht die heutige Generation von dem Artenspektrum aus, welches ihnen bekannt ist und misst daran das funktionierende Ökosystem. Als Beispiel führt Kahn (2002) die Luftverschmutzung an, welche die heutige Generation als Normalzustand erlebt, die sich jedoch - betrachtet man die Entwicklung über Generationen hinweg - verschlechtert hat und mit gesundheitlichen Folgen einhergeht.

Eine Studie von Gerl et al. (2018) zeigt auf, dass die Arten- und Formenkenntnis sowie ein Verständnis der ökologischen Faktoren von Tieren und Pflanzen in ihrem Lebensraum bei Kindern und Jugendlichen schwinden. Aus den Ergebnissen ihrer Studie leiten Gerl et al. (2018) ab, dass direkte Naturbeobachtung die Arten- und Formenkenntnis der TeilnehmerInnen fördert. Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse sprechen sich Gerl et al. (2018) für die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien aus, welche die direkte Naturbeobachtung einbinden und zu einer Förderung der Artenkenntnis führen.

Diese Schlussfolgerung und Befürwortung von Bildungsprogrammen, welche erfolgreich die Artenkenntnis fördern, werden durch Studien von Lindemann-Matthies (2002, 2006, 2010) gestützt. Diese Studien zeigen auf, dass Unterrichtsprogramme die Wahrnehmung beeinflussen und die Kenntnisse der lokalen Arten fördern können. Die neu erlernten Arten im Zuge der untersuchten Unterrichtsprogramme werden von den Probandinnen als attraktiv und schützenswert bezeichnet. Weitere Autoren und Organisationen (BMLRT, 2020a; Gerl et al., 2017; Randler, 2008; White et al., 2018) postulieren die Relevanz der Förderung der

Artenkenntnis, um das Verständnis für Artenvielfalt zu fördern und stellen auch ein Hauptanliegen der vorliegenden Arbeit dar. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird eine theoriebasierte, konstruktivistisch- freilanddidaktische Lernaktivität entwickelt, durchgeführt und evaluiert.

Neben Lernmaterial und Ablauf für eine 2,5-stündige Lernaktivität wird auch ein Nachbereitungsmaterial entwickelt (in weiterer Folge werden diese als „Lernangebote“ zusammengefasst). Nur wenige außerschulische Bildungsinstitutionen stellen Material für weiterführende Aktivitäten abseits eines Exkursionssettings zur Verfügung. In solchen weiterführenden Materialien wird jedoch das Potential gesehen, dass eine Auseinandersetzung mit den Themen in einem anderen Setting stattfinden kann (Ardoin et al., 2015; Ballantyne & Packer, 2011).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden die zu entwickelnden Lernangebote durchgeführt und evaluiert, um zu untersuchen, welchen Einfluss die Lernangebote auf die TeilnehmerInnen haben. Der Autorin der vorliegenden Arbeit ist es dabei wichtig, nicht nur den individuellen Lernzuwachs zu erheben, sondern auch das Verständnis und die Vorstellung der Lernenden zu rekonstruieren, um daraus Weiterentwicklungsmöglichkeiten für die Lernaktivität und das Material abzuleiten.

Als außerschulisches Setting erklärt sich die ‚St. Martins Therme & Lodge‘ bereit, Ressourcen und Personal für die Durchführung zu Verfügung zu stellen. Die Thermen- Hotelanlage liegt in unmittelbarer Nähe des ‚Nationalparks Neusiedlersee Seewinkel‘, welcher als wichtiger Lebensraum für Wasservögel fungiert und im Zuge der Ramsar Konvention zum Schutzgebiet erklärt wurde (BMLRT, 2020b). Dem entsprechend bietet sich die Förderung der Artenkenntnis zum Thema „Wasservögel“ an.

1.2 Ziel, Forschungsfrage und Herangehensweise der Arbeit

Die Entwicklung der Materialien und des Ablaufs für die konstruktivistische Lernaktivität sowie die Entwicklung eines Nachbereitungsmaterials für die Lernaktivität werden in weiterer Folge als „Lernangebote“ zusammengefasst. Die im Rahmen der Diplomarbeit entwickelten Lernangebote werden in einem weiteren Schritt im Feld erprobt und evaluiert. Für die Klärung des möglichen Einflusses der Lernangebote werden die Teilziele der Lernangebote dargelegt (für eine detaillierte Auflistung der Teilziele siehe sowohl Unterkapitel 3.1.1.2 (S. 24) als auch Unterkapitel 3.2.1.2 (S. 52). Je nach Lernangebot, d.h. Lernaktivität - Ablauf und Bestimmungshilfen - auf der einen Seite und

Nachbereitungsmaterialien – Kartenspiel, ähnlich dem ‚Quartett‘ und ‚Trumpf‘- auf der anderen Seite, werden unterschiedliche Teilziele verfolgt:

Teilziele der Lernaktivität – Ablauf und Bestimmungshilfen:

- Die Förderung der Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens
- Die Förderung der Kenntnis anatomischer Merkmale und der Verhaltensweisen der Wasservögel in ihrem Lebensraum
- Das Heranführen an die Vogelbestimmung, mit entsprechender Bestimmungshilfe

Nachbereitungsmaterial – Kartenspiel:

- Über spielerisch verpackte Informationen wird auf die Schutzwürdigkeit der Vögel und ihrem Lebensraum aufmerksam gemacht
- Die Beobachtung und das differenzierte Darstellen und Beschreiben werden gefördert

Für die Evaluation der Entwicklung der Lernangebote und den darin zugrunde liegenden Teilzielen ergibt sich folgende Forschungsfrage:

Welchen Einfluss haben die entwickelten Lernangebote zum Thema „Wasservögel“ auf den individuellen Lernzuwachs und die Vorstellungen der TeilnehmerInnen, vor, während und drei Wochen nach Durchführung der Lernaktivität inklusive Material und Nachbereitungsmaterial?

Im einführenden Kapitel wurden der Anspruch und das Ziel der vorliegenden Arbeit bereits beschrieben. In Kapitel 2 wird die Herangehensweise für die Entwicklung und Evaluation der Lernangebote vorgestellt. Einerseits werden theoretische Ansätze dargelegt, welche für die Untersuchung des Verständnisses und der Vorstellungen der TeilnehmerInnen grundlegend sind (Kattmann, 2005; Komorek et al., 2013). Des Weiteren wird der Forschungsrahmen für die Entwicklung der Lernangebote – das Schema nach Harald Gropengießer (2018a) in Anlehnung an das Modell der didaktischen Rekonstruktion nach Kattmann et al. (1997) – als ein wichtiges Planungs- und Strukturierungsschema vorgestellt. Das Kapitel 3 gliedert sich in Unterkapitel 3.1 „Planung und Entwicklung der Lernaktivität“ und Unterkapitel 3.2 „Planung und Entwicklung des Nachbereitungsmaterials“. In diesen zwei Unterkapitel werden Lernaktivität und Nachbereitungsmaterial theorie- und literaturbasiert geplant und entwickelt, siehe dazu auch die jeweiligen Planungsschemate in Unterkapitel 2.2 (Abbildung 1, S. 20 und Abbildung 2, S. 21). In Kapitel 4 wird die

empirische Untersuchung beschrieben. Die Lernangebote werden anhand einer Prä-, Post-, Follow-up-Studie evaluiert. Eine Stichprobe (n=15) wurden im Feld untersucht. Die methodische Herangehensweise orientiert sich am „Draw and Explain-Verfahren“ von Rob Bowker (2007). Es werden sowohl visuelle als auch verbale Daten mittels Fragebogen, teilnehmender Beobachtung und Follow-up-Erhebung gesammelt und für die Datenauswertung miteinander verknüpft. Angelehnt an die vier Lerndimensionen („Breadth“, „Extent“, „Depth“ und „Mastery“) von Falk et al. (1998) wurden die Daten in einem ersten Schritt quantitativ ausgewertet. Um konkrete Rückbezüge auf die Lernaktivität herstellen zu können, wurden ausgewählte Einzelfälle (Lamnek, 2010) qualitativ ausgewertet. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse dargestellt und im anschließenden Kapitel 6 diskutiert. Im Zuge der Diskussion der Ergebnisse und dem Ausblick, Kapitel 7, ergeben sich folgende Fragestellungen: Auf welche Weise hat ein Lernzuwachs stattgefunden? Lässt sich ein positiver Einfluss des Lernmaterials auf die Vorstellungen der Lernenden im Zuge der ‚Draw and Explain-Methode‘ nachweisen? Wird ein Lernpotential entdeckt, welches es für die Weiterentwicklung des Materials zu berücksichtigen gilt? Im abschließenden Kapitel 7 werden Weiterentwicklungsmöglichkeiten für das Material diskutiert und Implementierungsmöglichkeiten für die Schule dargelegt.

2 Forschungsrahmen für die Planung der Lernangebote

In Unterkapitel 1.2 wurde das Forschungsinteresse - der individuelle Lernzuwachs und die Vorstellungen der Lernenden vor und nach den zu entwickelnden Lernangeboten - dargelegt. Der Erstellung der Lernangebote und der anschließenden Evaluation werden theoretische Ansätze zu Grunde gelegt, welche sich mit den Verstehens- und Vorstellungsprozessen von Lernenden auseinandersetzen. Hierbei werden die theoretischen Ansätze von ‚Konstruktivismus‘ und ‚Conceptual Reconstruction‘ in Unterkapitel 2.1 vorgestellt (Kattmann, 2005; Komorek et al., 2013).

In Unterkapitel 2.2 wird das Schema für die Planung und Entwicklung der Lernangebote beschrieben (Gropengießer, 2018a; Kattmann et al., 1997). Dieses Schema wird einmal für Unterkapitel 3.1 „Die Planung und Entwicklung der Lernaktivität“ und ein weiteres Mal für Unterkapitel 3.2 „Die Planung und Entwicklung des Nachbereitungsmaterials“. modifiziert.

2.1 Verstehens- und Vorstellungsprozesse

2.1.1 Konstruktivismus

Der ‚Konstruktivismus‘ besagt, dass die Wirklichkeit nicht als solche erkannt werden kann, sondern stark von den Personen abhängt, die sie wahrnehmen (Krainz, 2016).

Daraus leitet sich für die vorliegende Arbeit die Frage ab, wie sich Wissen unter diesem Gesichtspunkt nachhaltig vermitteln lässt. In der Pädagogik, so Patry (2016, S. 11), sieht man sich mit „subjektiven Theorien“ konfrontiert. Zu deren Entstehung tragen selbstbezogene Theorien, moralische Einstellungen und emotionsbeeinflussende Faktoren bei, die individuell konstruiert werden und für die lernenden Individuen handlungsleitend sind (Patry, 2016). Die Vorkenntnisse aller TeilnehmerInnen einer Lernumgebung haben dabei Geltungsanspruch, da sich diese, selbst wenn sie nicht dem Stand der Wissenschaft entsprechen, im Alltag bewähren (Gropengießer & Marohn, 2018).

Für die Entwicklung einer konstruktivistischen Lehr-Lerneinheit gilt es, als lehrende Person, einen Rahmen zu schaffen, welcher sich durch einen Wechsel zwischen Instruktion und Konstruktion auszeichnet. Lehrende sollten zugleich Anregungen und Grenzen setzen, innerhalb derer sich ein kommunikativer und kooperativer Lehr-Lernprozess entfalten kann (Gerstenmaier & Mandl, 2001). Als lehrende Person gilt es sich bewusst zu machen, dass Wissen in Form von subjektiven Theorien ihren Gültigkeitsbereich aufweisen. Dieser kann jedoch im Zuge von Lerner-zentrierten Lehreinheiten modifiziert werden.

Davon geht die ‚Conceptual Reconstruction‘ aus, welche im nächsten Absatz behandelt wird.

2.1.2 Conceptual Reconstruction

Der zuvor beschriebene Widerspruch, der entsteht, wenn die lebensweltlichen Vorstellungen sich nicht mit den wissenschaftlichen Vorstellungen decken und sich in Folge eines Lernprozesses subjektive Vorstellungen ändern, wird in der ‚Conceptual Change-Theorie‘ thematisiert. Die Bezeichnung ‚Conceptual Change‘ steht jedoch nicht so sehr für den Prozess der Veränderung, als vielmehr für ein Ersetzen des bisherigen Gedachten (Krüger, 2007). Daher befürworten einige Autoren (Kattmann, 2005; Komorek et al., 2013) den Begriff ‚Conceptual Growth‘ und ‚Conceptual Reconstruction‘, welche den Fokus auf die aktive Aneignung von Wissen der Lernenden, unter Berücksichtigung und Anknüpfung an bestehendes Vorwissen, setzt.

Komorek et al. (2013) beschreiben die Transformation des ‚Conceptual Change‘ hin zu der ‚Conceptual Reconstruction‘ mit den folgenden Worten:

Da das Vorwissen der Lernenden meist nicht komplett falsch ist, bieten sich Strategien des Anknüpfens und Umdeutens an, sodass Differenzierungen, Ausschärfungen, Anpassungen oder Weiterentwicklungen bereits vorhandener Vorstellungen zielführender sind als Austauschversuche. (S. 45)

Für die Entwicklung der vorliegenden Arbeit wird die Perspektive der ‚Conceptual Reconstruction‘ befürwortet. Die Rolle der Vorerfahrung der Lernenden wird nicht als ein „zu ersetzender“, sondern vielmehr als ein „zu bereichernder“ Bestandteil des Wissens der Lernenden erachtet.

Brown et al. (1989) zeigen in ihrer theoretischen Auseinandersetzung zu Wissen weitere Aspekte auf, die es zu berücksichtigen gilt. So weisen sie darauf hin, dass ‚Conceptual Knowledge‘ nie für sich stehend zu betrachten ist, sondern beschreiben das Wissen als: „[...] *situated, being in part a product of the activity, context, and culture in which it is developed and used.*“ (S. 32)

Die Aktivitäten, persönliches Vorwissen und die Lernangebote spielen eine Rolle bei der subjektive Verarbeitung der Wissensinhalte. Agieren Lernende in einer ähnlich gestalteten Lernlandschaft, sind die Lernenden bezüglich auf thematischer Wissensinhalte vergleichbar. Die inhaltliche Auseinandersetzung und das Wissen zu den thematischen Inhalten können jedoch individuell verschieden sein. Brown et al. (1989, S. 36) schreiben dazu:

Here, we try to explain some of the products of activity in terms of idiosyncratic "indexicalized" representations. [...] How a person perceives activity may be determined by tools and their appropriated use. What they perceive, however, contributes to how they act and learn. Different activities produce different indexicalized representations not equivalent, universal ones.

Die Beschreibung der idiosynkratischen Repräsentation von Wissen greifen einige weitere Autoren auf, um idiosynkratische Lernprozesse zu beschreiben (Keller & Scheuch, 2010; Park & Oliver, 2008; Scheuch, 2013). Scheuch (2013) hebt dabei die Relevanz hervor, die Lernumgebungen vielseitig zu gestalten, um unterschiedlichen Lerntypen gerecht zu werden. Tsui und Treagust (2013) beschreiben dahingehend die Wichtigkeit der ‚Multiple representations‘ im Biologieunterricht. Dabei gilt es gerade für komplexe Aufgaben mehrere Hilfestellungen (grafisch, tabellarisch, wortgestützt) anzubieten, um den Bedürfnissen der Lernenden gerecht zu werden. Laut Riemeier (2007) sollen Lerngegenstände in für die Lernenden relevante Situationen eingebettet werden, denn idealerweise trägt dies zu einer Verknüpfung von bestehendem mit neuem Wissen bei. Inhalte gilt es aus unterschiedlichen Perspektiven zu analysieren, um daraus passende Lernangebote abzuleiten, zu planen und umzusetzen. Diese unterschiedlichen Perspektiven werden im Modell der didaktischen Rekonstruktion im folgenden Unterkapitel beschrieben, siehe dazu auch Kattmann et al. (1997) und Gropengießer (2018a).

2.2 Schema nach Gropengießer für die Planung der Lernangebote

Um ein durchführbares Programm mit zeitlichem, passende zur Verfügung stehende Materialien und didaktische Methoden auszuarbeiten, benötigt es viele Forschungs- und Entwicklungsschritte, welche sich gegenseitig beeinflussen (Komorek et al., 2013). Das Schema nach Gropengießer (2018a) liegt der vorliegenden Arbeit als Forschungsrahmen zu Grunde gelegt. Das Schema geht auf das Modell der didaktischen Rekonstruktion von Kattmann et al. (1997) zurück. Lernaktivitäten für ein Thema zu entwickeln setzt voraus, lebensweltliche Vorstellungen und fachlich geklärte wissenschaftliche Vorstellungen zu verstehen und in Beziehung zu setzen (Kattmann, 2005).

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt auf dem Entwerfen, Umsetzen und Evaluieren von Lernangeboten.

In „Schema zur Unterrichtsplanung“ von Gropengießer (2018a), welches sich an Kattmann et al. (1997) orientiert, werden die Vermittlungsabsicht, das Potential der Lernenden, die fachlichen Grundlagen und die didaktische Strukturierung in sechs Schritte aufgeteilt, um die einzelnen Perspektiven zu erörtern und in die Entwicklung einer Lernaktivität

zusammenzuführen. Dieses Schema wird für die Planung der zu konzipierenden außerschulischen Lernangebote modifiziert.

Die einzelnen Schritte des Schemas werden als Gliederung für die Planung und Entwicklung der Lernangebote verwendet. Es wird sowohl für die Entwicklung der Lernaktivität – Ablauf und Material – ein Schema dargestellt, siehe Abbildung 1, S. 20, sowie für die Entwicklung des Nachbereitungsmaterials – Kartenspiel – ein Schema dargestellt, siehe Abbildung 2, S. 21, welche sich aus dem Schema Gropengießers (2018a, S. 231) ableitet. Der sechsteilige Aufbau wird für die folgenden Schemata beibehalten. Dieser wird nun für die Schemata der außerschulischen Lernangebote beschrieben, welche anschließend (Abbildung 1 und 2) dargelegt werden.

Die Schritte eins bis drei werden unter „Vermittlungsabsicht“ zusammengefasst.

- In einem ersten Schritt werden für die Themenfindung der jeweiligen Lernangebote Problemfelder der heutigen Gesellschaft beleuchtet und erste didaktische Überlegungen angestellt, um das Thema für die Lernangebote einzugrenzen.
- Die Zielfindung wird im zweiten Schritt definiert, welche sich in der vorliegenden Arbeit aus dem eingegrenzten Thema ergibt.
- Im Zuge des dritten Schrittes werden für die vorliegende Arbeit die Rahmenbedingungen, wie beispielsweise die Möglichkeiten und Voraussetzungen vor Ort, geklärt.

Bei den Schritten vier bis sechs werden die Inhalte aufeinander bezogen, dies wird in den Schemata (die folgenden zwei Abbildung 1 und 2) über Pfeile veranschaulicht.

- Der vierte Schritt, „fachlichen Grundlagen klären“ (Gropengießers, 2018a, 231.), wird für die vorliegende Arbeit adaptiert. Es wird bereits didaktisch vorstrukturierte Literatur verwendet, um die Fachliteratur, die für die Entwicklung der Lernangebote nötig ist, darzulegen.
- Der fünfte Schritt, „Lernpotentiale berücksichtigen“ (ebd.: 231), wird für die Entwicklung der Lernangebote ebenfalls adaptiert. Es wird bereits untersuchtes Lernpotential, welche zum Thema Artenkenntnis untersucht wurde, erörtert.
- Im sechsten Schritt werden die Lernangebote entworfen, um sie für die Durchführung einzusetzen. Zu berücksichtigen ist, dass bei den drei letztgenannten Schritten iterativ

verfahren wird, um wechselseitige Bezüge zu vertiefen und zu klären, siehe dazu Gropengießer (2018a, S. 231).

Die Gliederung des dritten Kapitels liegt den Schemata der Lernangebote zugrunde, welche sich, wie oben beschrieben, am Schema von Gropengießer (2018a, S. 231) orientiert. Die Titel der einzelnen Schritte werden für die Planung und Entwicklung der außerschulischen Lernangebote umformuliert. Der sechsteilige Aufbau wird beibehalten, siehe dazu die zwei folgenden Schemata Abbildung 1 und Abbildung 2.

Planung und Entwicklung der Lernaktivität

3.1.1 Vermittlungsabsicht

3.1.1.1 Begründung des Themas

Das aktuelle Problemfeld, der zunehmende Verlust der Artenkenntnis und damit einhergehende Folgen wird erörtert und erste Überlegungen zu der Materialentwicklung werden angestellt.

3.1.1 Vermittlungsabsicht

3.1.1.2 Zielfindung

Leitidee und Teilziele werden definiert und unter Berücksichtigung des abgesteckten Problemfeldes definiert. In diesem Fall ist es die Förderung der Arten- und Formenkenntnis, sowie die Förderung der Kenntnisse von Zusammenhängen zu Wasservögeln in ihrem Lebensraum.

3.1.1 Vermittlungsabsicht

3.1.1.3 Rahmenbedingung und Voraussetzungen:

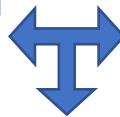
Die Rahmenbedingungen und die Handlungsspielräume werden bestimmt. Die St. Martins Therme & Lodge wird beschrieben. Die zu Verfügung stehenden Mittel werden geklärt.

3.1.2 Klärung fachlicher Literatur

- Historische Entwicklung der Systematik der Ornithologie
- Darstellung der Bestimmungsliteratur
- Fachliteratur für die Erstellung des Materials: „Vogelkarten“ und „Beobachtungsheft“

3.1.3 Lernpotential und didaktische Empfehlungen

- Das Ordnen von Tieren
- Vogelnamen und ihre Bedeutung für das Lernen
- Beobachten - Vergleichen
- Präkonzepte und Vorkenntnisse der TeilnehmerInnen
- Didaktische Empfehlungen



3.1.4 Lernaktivität und Material (S. 39)

Unter Berücksichtigung der fachlichen Grundlagen, des Lernpotentials und der Vermittlungsabsicht wird das Material erstellt und ein Stundenbild der Lehreinheit entwickelt.

- Didaktischer Rahmen
- Schritt-für-Schritt Interventionen
- Begründung des Vorgehens unter Berücksichtigung der Vermittlungsabsicht sowie der didaktischen Empfehlungen
- Entwicklung von Vogelkarten, Vogellesezeichen, Magnetboard, Beobachtungsheft

Abbildung 1: Planung und Entwicklung der Lernaktivität; aus Gropengießer (2018a, S.231); modifiziert (eigene Darstellung)

Schema für die Entwicklung des Nachbereitungsmaterials

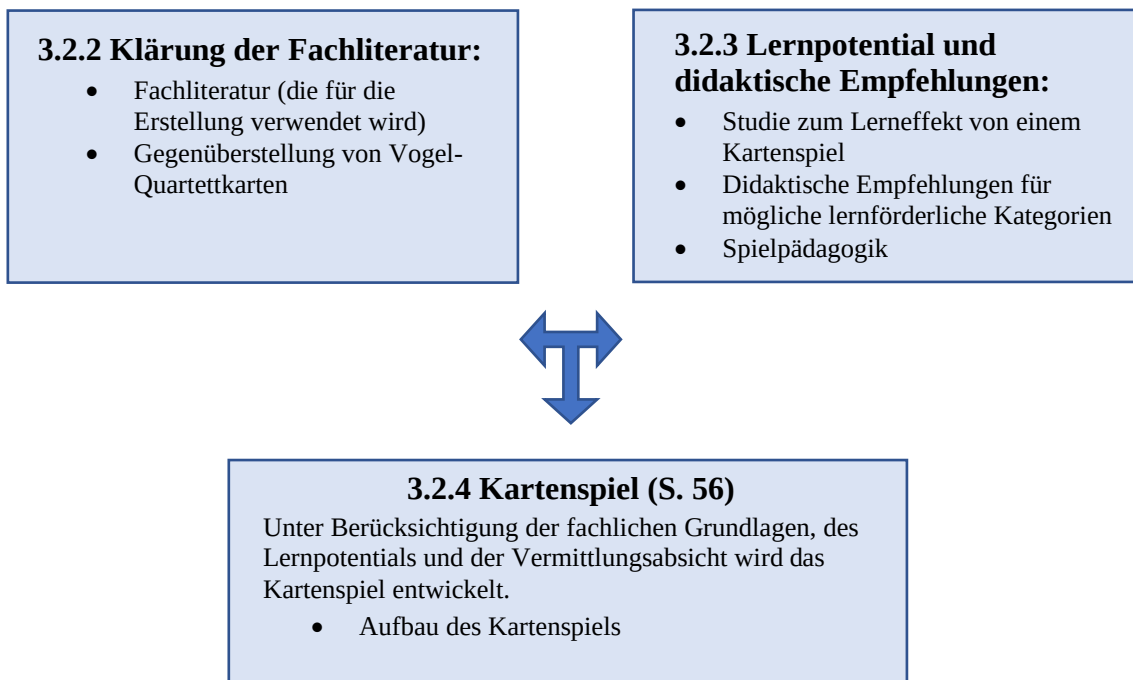
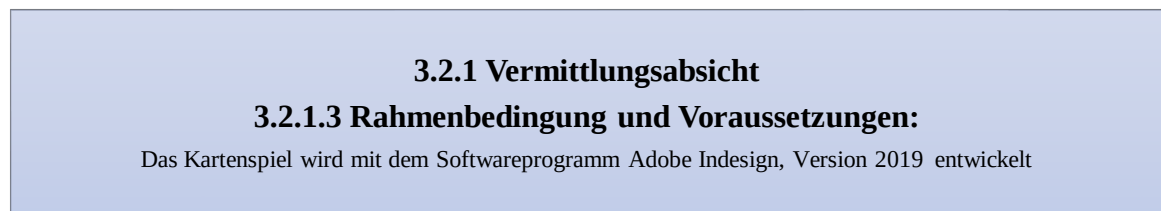
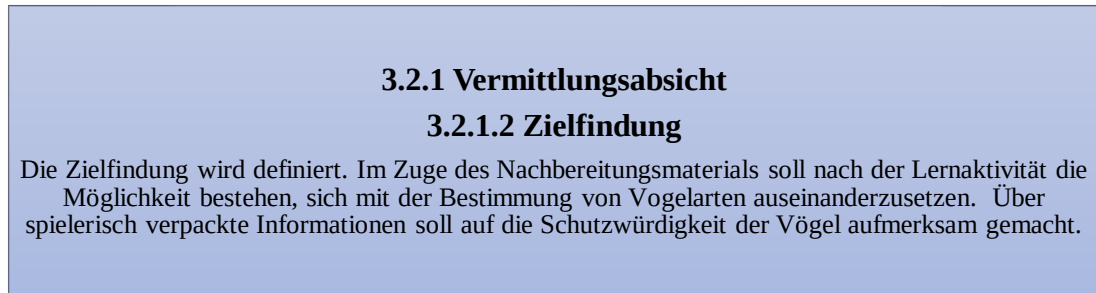
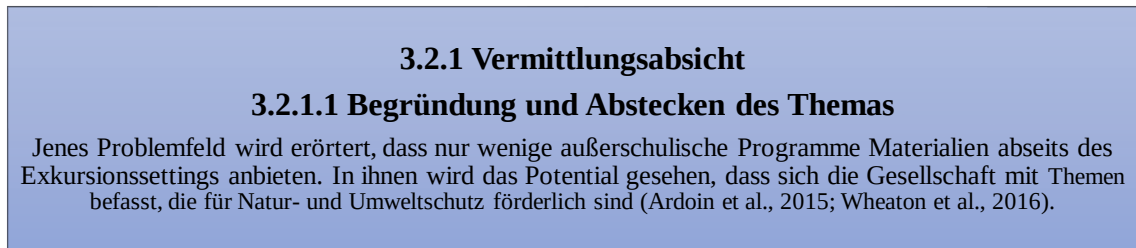


Abbildung 2: Planung und Entwicklung des Nachbereitungsmaterials; aus Gropengießer (2018a, S.231); modifiziert (eigene Darstellung)

3 Planung und Entwicklung der Lernangebote

3.1 Planung und Entwicklung der Lernaktivität – Stundenbild und Materialien

Das Schema nach Gropengießer (2018a, S. 231), welches sich am ‚Modell der didaktischen Rekonstruktion‘ (Kattmann et al., 1997) orientiert und im vorherigen Unterkapitel 2.2 einführend vorgestellt wurde, wird zur Veranschaulichung der Planung und Gliederung der zu entwickelnden Lernaktivität modifiziert, siehe Abbildung 1, Seite 20. Die Bezeichnungen der jeweiligen Schritte werden als Überschrift für die Abschnitte dieses Unterkapitels angeführt.

In den nun folgenden drei Abschnitten werden die „Begründung des Themas“, die daraus folgende „Zielfindung“ und die „Rahmenbedingungen“ für die Lernaktivität geklärt und unter dem Unterkapitel „Vermittlungsabsicht“ zusammengefasst.

3.1.1 Vermittlungsabsicht

3.1.1.1 *Begründung des Themas*

Einleitend wurde das Phänomen des „Shifting baseline syndromes“ (Soga & Gaston, 2018) bzw. der „Environmental generational amnesia“ (Kahn Jr, 2002) als aktuelles Problemfeld der heutigen Gesellschaft beschrieben. Die heutige Generation bildet das Verständnis zu „Artenvielfalt“ anhand der ihnen bekannten Arten.

Wandersee und Schussler (1999) führen den Begriff „Plant Blindness“ ein, der auf die fehlende Fähigkeit der Menschen aufmerksam macht, Pflanzen wahrzunehmen, sich ihrer Bedeutung für das Ökosystem bewusst zu sein, sowie sie den Menschen und Tieren gleichwertig gegenüberzustellen. Lindemann-Matthies (2002a, 2006b, 2010) zeigt dieses Problemfeld sowohl bei Pflanzen als auch bei Tieren auf. Gerade in westlichen Ländern sind die Kenntnis und die Wahrnehmung von Arten sehr gering und beschränken sich auf wenige Zierpflanzen und Haustiere. Diese Entwicklung ist insofern problematisch, als dass mit dem Wissen um die Artenvielfalt auch das Verständnis des Artenverlustes einhergeht.

Ohne Artenkenntnis und Verständnis der ökologischen Zusammenhänge von Tieren in ihrem Lebensraum lässt sich der Begriff „Biodiversitätsverlust“, welcher in den Medien diskutiert wird, nicht begreifen. In einem Userartikel der Zeitung „Der Standard“ diskutieren Barbara Amina Gereben-Krenn und Andrea Möller (2019) über das fehlende Bewusstsein des sechsten großen Massensterbens, welches hauptsächlich durch anthropogene Handlungen verschuldet ist. Unter dem bezeichnenden Titel „Ziesel, Vögel und Igel: Wir

schützen nur was wir kennen“ führen Gereben-Krenn und Möller (2019) das fehlende Bewusstsein auf die sinkende Artenkenntnis und das fehlende Interesse zurück. Die Forderung der zwei AutorInnen, welche in der Biologiedidaktik tätig sind, ist:

Setzen Sie Ihre Kinder oder Enkelkinder nicht vor den "digitalen Schnuller". Nehmen Sie sich die Zeit und gehen Sie mit Ihnen in die Natur. Naturerfahrungen zwischen dem fünften und zwölften Lebensjahr sind besonders wirkungsvoll. Schaffen Sie Naturerlebnisse, originale Begegnungen mit Pflanzen und Tieren, oder nutzen Sie Angebote von Umweltschutzverbänden. (Gereben-Krenn & Möller, 2019)

Gerl et al. (2018) beschreiben das Problem, dass die Vogelartenkenntnis bei Jugendlichen immer weiter sinkt. Eine mögliche Förderung der Artenkenntnis lässt sich über die Verknüpfung von Artnamen mit Merkmalen und ökologischen Zusammenhängen über direkte Naturerfahrung erreichen und veranschaulicht den Biodiversitätsbegriff an einer Tiergruppe. Die Vögel bieten sich als Tiergruppe an, Artenkenntnis zu vermitteln, da sie sich vor dem Vogelfutterhaus und am Gewässer gut beobachten lassen.

Um das Thema für die Entwicklung der Lernaktivität und des Lernmaterials noch weiter einzugrenzen, wird auf die Gruppe der „Wasservögel“ eingegangen. Der Begriff „Wasservögel“ beschreibt einen ökologischen Zusammenhang zwischen einem Lebewesen und seinem Lebensraum. In der Ramsar-Konvention wird hierbei über jene Vogelgruppen geschrieben, welche von Feuchtgebieten ökologisch abhängig sind. Im Zuge der Ramsar-Konvention werden viele Vogelarten, welche zu der Gruppe der „Wasservögel“ zählen, als schutzwürdig erklärt (BMLRT, 2020b). Da die Lernaktivität im ‚Nationalpark Neusiedlersee Seewinkel‘ stattfindet, einem erklärten Ramsar-Schutzgebiet, wird die Gruppe der „Wasservögel“ gewählt. Diese eignen sich als Beobachtungstiere besonders gut, da sie oft an der offenen Wasserfläche anzutreffen sind.

Gerl, et al. (2017) sowie Zimmermann und McClain (2014) befürworten für die Bestimmung im Freiland Hilfestellungen und ein Heranführen an die Bestimmungsliteratur, da sich nicht jedes Bestimmungsbuch für beginnende BeobachterInnen eignet. Befasst man sich mit dem Stand der aktuellen Forschung zur Materialentwicklung, so zeigt eine Studie von Zimmermann und McClain (2014) Handlungsbedarf auf. Interaktionen von Familien werden erforscht, die sich auf einem Naturpfad befinden. Es wird der Fragestellung nachgegangen, welchen Einfluss die Interaktion und die Nutzung von Bestimmungsbüchern auf die Auseinandersetzung mit der Bestimmung von Pflanzen- und Tierarten haben. Eine besondere Herausforderung stellt der Einsatz von Bestimmungsbüchern dar. Ob das Handhaben und Üben mit Bestimmungsbuch am besten mit kind-, erwachsenen- oder

familiengerechten Programmen, über Videos oder Instruktionen von UmweltpädagogInnen vermittelt werden kann, bleibt in der Studie offen. Welche pädagogische Strategie sich für die Hilfestellung der Anwendung von Bestimmungsbüchern eignet, sowie die Frage, zu welchem Zeitpunkt UmweltpädagogInnen die Bestimmungsbücher einführen sollen, bleiben unbeantwortet (Zimmerman & McClain, 2014). Der Schwerpunkt für die Materialienentwicklung wird daraufgesetzt, den Umgang mit Bestimmungsliteratur zu fördern.

Zusammenfassend soll das Verständnis für den Biodiversitätsbegriff über die Förderung der Artenkenntnis vertieft werden. Gegen die Naturentfremdung vorzugehen und die Artenkenntnis zu fördern grenzt das Thema in einem ersten Schritt ein. Im Fall der vorliegenden Arbeit wird die Gruppe der Vögel bzw. die Gruppe der Wasservögel gewählt, welche ökologisch an den Lebensraum Gewässer bzw. Feuchtgebiete gebunden, und für Naturbeobachtungen geeignet sind. Die Beobachtung und Artbestimmung im Feld erfordert die Auseinandersetzung mit Bestimmungsliteratur, an welche materialgestützt herangeführt wird. Dies wird für die Materialentwicklung der vorliegenden Arbeit berücksichtigt.

3.1.1.2 Zielfindung

Die Leitidee ist die Förderung der Arten- und Formenkenntnis, sowie das Verständnis des Zusammenhangs von Wasservögeln und ihrem Lebensraum. Daraus ergeben sich folgende Teilziele:

- Die Förderung der Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens.
- Die Förderung der Kenntnis zu Gefiedermerkmalen, Schnabelformen, Fuß und Körperformen.
- Die Förderung der Kenntnisse zu Verhaltensweisen der Wasservögel in ihrem Lebensraum.
- Das Heranführen an die Vogelbestimmung mit entsprechender Bestimmungshilfe.

3.1.1.3 Rahmenbedingungen

- Für die vorliegende Arbeit wird der „Nationalpark Neusiedlersee Seewinkel“ als Durchführungsort der Lernaktivität gewählt. Dieser stellt ein wichtiges Feuchtgebiet dar, dient den Wat- und Wasservögeln als Lebensraum und ist laut Ramsar-Konvention ein Schutzgebiet (BMLRT, 2020).

- Die „St. Martins Therme & Lodge“ stellt die Räumlichkeiten, die Ausrüstung - wie beispielsweise Ferngläser, Spektive, Präparate, Bestimmungsliteratur - sowie die Fuhrparks zu Verfügung.
- Der zeitliche Rahmen für das Programm umfasst gute 2,5 Stunden, wobei eine halbe Stunde für die Datenerhebung beansprucht wird.
- Zielgruppe sind Kinder und Jugendliche im Alter von 7-13 Jahren.
- Maximale Anzahl der TeilnehmerInnen sind 8 Personen,
- Begrenzender Faktor stellen die möglichen Sitzplätze der Fahrzeuge dar.

Für die Durchführung der Evaluation wird die Lernaktivität als „Pilotprojekt“ in das Wochenprogramm (Programm für die aktuellen Exkursionen der Woche) aufgenommen und folgendermaßen beworben:

Schon wieder einmal hat Frau Falke alles stehen und liegen gelassen und ist für ihre Forschung in den Westen gefahren. Zurückgelassen hat sie ein Diktiergerät und eine Mission. Schaffen wir es, die Mission gemeinsam zu erfüllen? Mit Einwilligung der Erziehungsberechtigten dürfen Kinder ab 8 Jahren auch ohne Begleitung teilnehmen!

Zusammenfassend wurden in den ersten drei Unterkapiteln die Vermittlungsabsichten abgesteckt, die Ziele vorgestellt und die Rahmenbedingungen geklärt. In den folgenden zwei Unterkapiteln erfolgt die didaktische und inhaltliche Auseinandersetzung. Im Unterkapitel 3.1.4, S. 39, werden diese miteinander verknüpft und das Material wird entworfen.

Die nun folgenden kursiv hervorgehobenen Aussagen sind Gedanken zu der Entwicklung der Lernaktivität, die der Autorin während der Auseinandersetzung mit der Literatur gekommen sind. Dahingehend wird die Begründung der Literatúrauswahl für die Entwicklung der Lernaktivität dargelegt.

3.1.2 Klärung der Fachliteratur

In diesem Unterkapitel wurde jene Literatur ausgewählt, die für die Entwicklung der Lernmaterialien relevant ist und unter Berücksichtigung der Vermittlungsabsicht und der Berücksichtigung des Lernpotentials erörtert.

In diesem Unterkapitel werden unterschiedliche Herangehensweisen an die Vogelbestimmung erläutert. Bestimmungsbücher, Bestimmungsschlüssel und weitere Hilfen, welche die Bestimmung erleichtern, werden vorgestellt. Spezifische Fachliteratur, die für die Erstellung der Materialien nötig sind, werden zu den Materialien in diesem Abschnitt angeführt.

3.1.2.1 Historische Entwicklung der Systematik in der Ornithologie

Eines der Teilziele der Lernaktivität stellt das Heranführen an die Vogelbestimmungsliteratur dar. Die nun folgende Literatur wurde gewählt, um einen Einblick in Herangehensweisen der Bestimmung von Vögeln zu erhalten. Dazu wird die Literatur von Wink und Ferdinand (2014) dargelegt, welche einen historischen Überblick und relevante Aspekte zur Vogelbestimmung und Beobachtung aufzeigen.

Im frühen 20. Jahrhundert versuchen Taxonome der Ornithologie - nach dem Prinzip der abgestuften Ähnlichkeit - anhand von morphologischen und biologischen Eigenschaften Vögel zu gruppieren und zu bestimmen. Dabei sind vor allem jene morphologischen Merkmale von Bedeutung, die sich nicht aufgrund von sich ändernden Lebensweisen wandeln. Solche konservierten Merkmale findet man beispielsweise bei der monophyletischen Gruppe der Singvögel, welche alle eine ähnlich gebaute Bürzeldrüse sowie einen ähnlich gebauten Stimmapparat besitzen. Morphologische Merkmale für sich genommen sind jedoch oft nicht ausreichend, um Arten zu bestimmen. So wurden in Museen, wo nur Bälge zur Verfügung standen, Individuen derselben Art als unterschiedliche Arten bestimmt, da sie einen Geschlechtsdimorphismus (Männchen und Weibchen sehen unterschiedlich aus) aufweisen (Wink & Ferdinand, 2014). Das morphologische Artkonzept bezieht sich auf rein phänotypische Merkmale, um die „Morphospezies“ in einer zoologischen Einteilung systematisch zu ordnen. Diese Herangehensweise wurde vom biologischen und phylogenetischen Artkonzept abgelöst (Martens, 2012). *Das morphologische Artkonzept ist für die Lernaktivität interessant, da für die Beobachtung im Feld dieselben Kriterien für die Bestimmung der Vogelarten herangezogen werden.*

Das biologische Artkonzept geht auf Ernst Mayr (1942) zurück, der die Reproduzierbarkeit

zwischen zwei Individuen als artbestimmendes Merkmal heranzieht. Das biologische Artkonzept beschreibt als Kriterium einer Art die Fortpflanzungsisolationen. Diese Fortpflanzungsisolation lässt sich am unterschiedlichen, artspezifischen Gesang und Balzverhalten beobachten, schließt aber auch genetische Isolationsbarrieren, welche nicht beobachtbar sind, mit ein. In der heutigen Zeit gibt es weitere Artkonzepte, welche mit wesentlich exakteren Messmethoden das Verwandtschaftsverhältnis zwischen Arten bestimmen können. Allerdings sind diese kostspieliger. Der Großteil der Bestimmungsliteratur orientiert sich am biologischen Artkonzept (Wink & Ferdinand, 2014). In diesem Unterkapitel werden zwei dieser Artkonzepte vorgestellt, welche für die Bestimmung von Verwandtschaftsverhältnissen herangezogen wurden und werden. Jede dieser Methoden weist Stärken und Schwächen auf. Nach wissenschaftlichem Standpunkt ist die Bestimmung über morphologische Kriterien nicht mehr zeitgemäß.

Das morphologische Artkonzept lässt sich für die Vermittlung und die Einführung des Begriffs der Artkonzepte und der Herangehensweise beim Ordnen von Tieren anwenden und wird für die Entwicklung der Lernaktivität berücksichtigt.

3.1.2.2 Darstellung der Bestimmungsliteratur

Ein Teilziel der Lernaktivität ist das Heranführen an die Bestimmungsliteratur. Daher werden Aufbau und Struktur von Bestimmungsbüchern und Werken zu Bestimmungsliteratur erörtert (Bezzel, 2008; Haag, 2017; Svensson, 2017; Wink & Ferdinand, 2014). Als weitere mögliche Herangehensweise, um Vögel zu bestimmen, werden unterschiedliche Bestimmungsschlüssel vorgestellt (Kontkanen et al., 2016; Randler & Knape, 2007).

Feldführer und Vogelbestimmungsliteratur richten sich seit Ende der 1980er vorwiegend an Kriterien des biologischen Artkonzeptes und führen beispielsweise den Vogelgesang als artspezifisches Kriterium an (Wink & Ferdinand, 2014).

Im Feld achtet man auf morphologische Merkmale der Vögel und identifiziert Vögel nach dem Ausschlussprinzip. Die Morphologie eines Vogels wird in der Bestimmungsliteratur mit Fachvokabular beschrieben. Folgende Merkmale werden von Wink und Ferdinand (2014) zusammengefasst:

- Augen- oder Kopfstreifen; Brust- und Rückengefiederfärbung
- Form und Farbe von Flügelbinden, Schwanz, Beine, Schnabel und Augen
- Kopf- und Schnabelform; Gesang und Rufe
- Größe des Vogels; dabei empfiehlt es sich mit Referenzarten zu arbeiten
- Das Verhalten der Vögel

- Flugverhalten: kreisend, segelnd, gerade, wellenförmig
- Flugformation: Keilflug, Flug in Linien, Ketten, Bänder, ungeordnete Trupps, Rüttelflug, Segelflug, Schau- und Balzflug, Singflug
- Nahrungssuche: gründeln, tauchen, äsen, stochern, filtrieren

Die angeführten anatomischen Merkmale und Verhaltensweisen werden für die Erstellung der Bestimmungsmagnetboards der Lernaktivität herangezogen, siehe dazu die Entwicklung der Bestimmungsboards (S. 42).

Das Bestimmungsbuch von Haag (2017), „Was fliegt denn da? 85 heimische Vogelarten“, wird als Kinder-Naturführer beschrieben. Die Vogelarten werden nicht im Sinne der klassischen Systematik, sondern nach Größe geordnet. Dahingehend werden die Vögel einführend in vier unterschiedliche Größen eingeteilt, wobei eine Referenzart angegeben wird (Spatz, Amsel, Elster und Graugans). Zu Beginn gibt es eine kindgerechte Einführung zu den verschiedenen Vogelschnäbeln, eine Einführung zu der Bezeichnung der Gefiedermerkmale und der Verhaltensweisen.

Die Herangehensweise von Haag (2017) wird für die Materialentwicklung des Beobachtungsheftes berücksichtigt, siehe S. 51.

Einhard Bezzel (2008) schreibt ein praxisorientiertes Feldbestimmungsbuch, welches die Vogelgruppen anhand gemeinsamer Eigenschaften - beispielsweise morphologische Merkmale - zusammenfasst. Die Verwandtschaftsverhältnisse der Vögel werden in dieser Bestimmungsliteratur vernachlässigt bzw. werden, so Bezzel (2008, S. 24): „[...] Angehörige mehrerer zoologischer Familien zusammengefasst, wenn Ähnlichkeiten dies sinnvoll machten.“

Ein Vogel wird beobachtet und in einem ersten Schritt einer Vogelgruppe zugeordnet, welche durch eine Silhouette eines charakteristischen Vertreters der Gruppe und einer Leitfarbe gekennzeichnet werden. Er beschreibt seinen Beobachtungsansatz als „3er-Check“ (Bezzel, 2008, S. 24). Für jede in der Literatur beschriebenen Art wird der „3er-Check“ angeführt, der verlässlich zu der beobachteten Art führt. Bezzel (2008, S. 28) beschreibt den Ansatz folgendermaßen: „Jede Vogelart kann durch eine einmalige Kombination von maximal 3 Merkmalen von jeder anderen unterschieden werden.“ Dies hat den Vorteil, dass man durch den 3er-Check auf einen Blick die wesentlichen Merkmale der Art entnehmen kann. Jede Vogelart wird in Stichworten beschrieben, der Hintergedanke ist eine schnellere Vergleichbarkeit mit ähnlichen Arten. *Die Aufbereitung mit den wenigen*

Merkmale des 3er-Checks wird für die Entwicklung der Vogelkarten (S. 44) auf ähnliche Weise umgesetzt.

Der Vogelführer von Lars Svensson (2017) mit dem Namen „Der Kosmos Vogelführer: alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens“ wird für die vorliegende Arbeit als Bestimmungsbuch für die Lernaktivität verwendet. Er steht im Rahmen der Erhebung der Lernaktivität zu Verfügung und lässt sich als Standardwerk beschreiben. Es gibt keinen Schnellbestimmungsschlüssel wie bei Bezzel (2008), der ähnlich aussehenden Vögel in Gruppen zusammenfasst, damit sie schneller im Bestimmungsbuch gefunden werden können. Es werden auch keine Referenzarten zur besseren Einschätzung dargestellt. Die Vögel werden in diesem Standardwerk in systematischer Reihenfolge abgehandelt. Zu jeder Vogelgruppe (Ordnung oder Familie) findet sich am Anfang der Abhandlung der zusammengehörenden Vogelarten eine Kurzbeschreibung der Merkmale. Auf jeder Seite werden drei bis vier Arten beschrieben. Wichtige Merkmale werden direkt an den Illustrationen vermerkt. Für jede Vogelart wird zuerst der Lebensraum und die Nahrung beschrieben. Danach folgt eine Beschreibung der wichtigsten Merkmale vom weiblichen und männlichen Federkleid, gegebenenfalls auch vom unterscheidbaren Jugendkleid. Abschließend wird die Stimme beschrieben (Svensson, 2017).

Gerl et al. (2017) und Wink und Ferdinand (2014) empfehlen, die Bestimmungsliteratur auszuwählen, welche sich beispielsweise auf einen Lebensraum begrenzt. Für die vorliegende Arbeit wird das Standardwerk von Svensson (2017) verwendet. Daher ist es bei der Durchführung der Lernaktivität wichtig, an das Werk mit Bestimmungshilfen (Vogelkarten und Magnetboards) heranzuführen.

Randler und Knappe (2007) stellen den dichotomen Bestimmungsschlüssel mit schwarz/weiß Illustrationen dem illustrativen Bestimmungsschlüssel gegenüber. Beide Bestimmungshilfen erweisen sich als hilfreich. Der dichotome Bestimmungsschlüssel veranlasst das zu bestimmende Objekt kritisch nach den zur Verfügung stehenden Kriterien zu analysieren. Der illustrative Bestimmungsschlüssel in Form eines Buches bietet den Vorteil, dass viele zusätzliche Informationen zu Verhaltensweisen und Ökologie gegeben werden. Randler und Knappe (2007) und Kontkanen et al. (2016) verweisen jedoch darauf, dass Lernende mit bildbasierten Identifikationshilfen besser arbeiten als mit wortbasierten. Es ist jedoch anzumerken, dass wortbasierte Werke zu einem besseren Verständnis der biologischen und ökologischen Merkmale führen. Dichotome Bestimmungsschlüssel, so

Kontkanen et al. (2016), sind für jene Lebewesen sinnvoll, welche man im Detail betrachten kann. Gerade die Gruppe der Vögel stellt im Feld eine Ausnahme dar, da sie sich oft nur kurz oder aus größerer Entfernung zeigen. Neben den visuellen Merkmalen sind vor allem die Erscheinungsform und das Verhalten für die Bestimmung relevant. Kontkanen et al. (2016) heben hervor, dass ein zirkuläres Bestimmungsverfahren dem linearen, dichotomen Bestimmungsschlüssel vorzuziehen ist. Oft, so das Ergebnis ihrer Studie, in welcher kollaborative Lerngruppen Vögel anhand einer internetbasierten Bestimmungshilfe identifizieren, wird zirkulär vorgegangen. So wird beispielsweise die scheinbar bereits geklärte Farbe des Federkleides des Vogels - nach Einschätzung der Größe - noch einmal hinterfragt.

Die Herangehensweise, mit Bildmaterial und Textmaterial zu arbeiten, um eine breite Interessensgruppe abzudecken und mit leicht verständlich aufbereiteten Textstellen morphologische und ökologische Aspekte hervorzuheben, ist nach der Erörterung der Bestimmungsmöglichkeiten ein Anliegen der Lernaktivität. Ein zirkuläres Verfahren für die Bestimmung, wie es Kontkanen et al. (2016) vorschlagen, wird für die Entwicklung der Bestimmungshilfe des Magnetboards für die anatomischen Merkmale (S. 42) berücksichtigt.

Ergänzend werden für die Erstellung der Vogelkarten folgende Werke verwendet: „Kompendium der Vögel Mitteleuropas“ von Bauer (2012) sowie das Buch von Viktor Wember (2007), „Die Namen der Vögel Europas“.

Ergänzend werden für die Erstellung des Beobachtungsheftes folgende Werke verwendet: Es werden die Informationen des „Kompendium der Vögel Mitteleuropas“ von Bauer (2012) sowie die Literatur von Viktor Wember (2007), „Die Namen der Vögel Europas“ herangezogen. Die Bestimmungsliteratur von Svensson (2017) wird für die Merkmale der Vögel verwendet. Ergänzend werden für die Erstellung des „Beobachtungsheftes“ der Vogelführer von Haag (2017) sowie die Ausführungen der Merkmale von Wink und Ferdinand (2014) herangezogen.

3.1.3 Lernpotential und didaktische Empfehlungen

In diesem Unterkapitel wird jene Literatur, welche das Lernpotential der Lernenden zum Thema Artenkenntnis untersucht, darlegt. Diese wird unter Berücksichtigung der Vermittlungsabsicht, der fachlichen Klärung und der Materialentwicklung ausgewählt und erörtert. Ideen, welche im Zuge der Literatuarbeit für das Lernmaterial entstehen, werden *kursiv* hervorgehoben.

3.1.3.1 Beobachten - Vergleichen

Da ein Teilziel der vorliegenden Arbeit das Fördern von Beobachten und Vergleichen ist, wird die Literatur zu Lernpotential und den didaktischen Empfehlungen erörtert. Zu der Beobachtung und dem Vergleich wird Literatur von Harald Gropengießer (2018b) und Literatur von Hammann (2018) herangezogen. Des Weiteren wird eine autobiographische Auseinandersetzung mit der Beobachtungstechnik von Romberg (2018) dargelegt.

Das Heranführen an die Tätigkeit der Beobachtung gilt es didaktisch zu berücksichtigen. So beschreibt Gropengießer (2018b, S. 273) das Beobachten als „*kriteriengeleitetes Wahrnehmen, [dessen] Fähigkeit [...] systematisch gefördert werden [kann].*“ Beobachten setzt sich zusammen aus einem/ einer BeobachterIn, Kriterien, nach welchen selektiv beobachtet wird und einem Objekt bzw. einem Ereignis, das beobachtet wird. Zu unterscheiden ist die ‚Beobachtung‘ von der ‚Entdeckung‘, welche eine Beobachtung beschreibt, die ein zuvor nicht bedachtes Kriterium zum Inhalt hat. Die Fähigkeit, die Beobachtung zu fördern, bedeutet auf einzelne Aspekte der Beobachtung einzugehen. Werden Bestimmungsbücher verwendet, eignen sich die Lernenden Formenkenntnisse an und lernen Unterscheidungen vorzunehmen.

Vergleichen ist ein weiteres Kriterium, das bei der Vogelbestimmung zum Einsatz kommt. Dabei werden unter kriteriengeleitetem Beobachten zwei oder mehrere Phänomene verglichen. Es findet eine Überprüfung möglicher Äquivalenzrelationen statt, laut Hammann (2018) geht der Vergleich damit über die Beobachtung hinaus, ist jedoch von dieser abhängig. Beobachtung und Vergleich weisen oft einen erklärenden, weniger oft einen beschreibenden Charakter auf. Der Vergleich lässt sich nun anhand einer Gruppe mit gemeinsamen Merkmalen oder einer Gruppe mit unterschiedlichen Merkmalen durchführen. Es gibt daher wechselnde Vergleichsebenen, je nachdem, welche Objekte man vor sich hat. Das Vergleichen führt dann weiter zum Ordnen. Das übergeordnete Kriterium für das Vergleichen führt dazu, dass Objekte als einer Gruppe zugehörig erkannt werden und dass sich zugleich über das übergeordnete Kriterium Gruppen voneinander abgrenzen lassen. Wird zuerst das Ordnen in Ähnlichkeitsgruppen bevorzugt, gilt es in einer Lernaktivität das hierarchische Klassifizieren einzuführen. Mit Hinzuziehen weiterer Objekte lassen sich taxonomische Gruppen beschreiben.

Johanna Romberg (2018) beschreibt in ihrem autobiographischen Werk ihre ersten Erfahrungen beim Vogelbeobachten. Da dieses Werk ein Erfahrungsbericht ist und somit

den reflektierten Lernprozess anschaulich näherbringt, wird diese Literatur für die vorliegende Arbeit verwendet. Sie beschreibt den Bestimmungsvorgang folgendermaßen:

Vogel sichten, Glas an die Augen heben, Vogel in Vergrößerung betrachten, Fernglas absetzen, Bestimmungsbuch aufschlagen, Vogel mit Abbildungen vergleichen und identifizieren. [...] In der Praxis ist es in der Regel komplizierter. [...] Zwar nehmen die meisten Menschen mit den Augen schneller und umfassender wahr als mit dem Gehör, aber meist doch nicht so genau, wie es zum Bestimmen nötig ist. Wenn man zum ersten Mal mit dem Fernglas hantiert, fühlt es sich oft unerwartet sperrig an. Man merkt, dass der Umgang damit Übung erfordert und dass selbst die stärkste Vergrößerung nichts nützt, wenn Augen und Hände nicht optimal koordiniert sind. (S. 84)

Sie beschreibt den Prozess des genauen Hinsehens und Beschreibens als Beobachtungstechnik, die es zu trainieren gilt. Innerhalb weniger Sekunden soll der Vogel im Detail wahrgenommen werden. Johanna Romberg (2018) schreibt über ihre Kindheitserfahrung:

Früher, als ich noch mit meinen Eltern auf Beobachtungstour ging, war das Bestimmen leichter. Zwei von uns behielten den Vogel im Auge und zählten alle sichtbaren Kennzeichen laut auf, der oder die dritte – meistens war es meine Mutter – suchte im Vogelbuch nach dem passenden Bild und stellte, wenn nötig, Nachfragen. (S. 88)

In England hat sich dafür der Begriff ‚jizz‘ durchgesetzt (Romberg, 2018). Beispielsweise werden neben anatomischen Merkmalen auch andere Beobachtungskriterien herangezogen, wie etwa die Art der Bewegung oder charakteristische Sitzpositionen. Johanna Romberg (2018) beschreibt den ‚Jizz‘ Faktor mit dem Begriff „Gestalt“, da es nicht nur um die Größe oder die Schnabelform geht, sondern auch die Haltung und die Art der Bewegung mitberücksichtigt werden sollten. Der ‚Jizz‘ Faktor prägt sich im Laufe der Beobachtung der Vögel aus, ohne diesen aktiv zu schulen. Er läuft unbewusst ab, sodass erfahrene VogelbeobachterInnen manche Vogelarten reflexartig bestimmen. *Für die Entwicklung der Lernaktivität leitet sich daraus ab, dass bei der Einführung der möglichen Bestimmungskriterien auch die Verhaltensweisen der Vögel berücksichtigt werden sollten*

3.1.3.2 Das Ordnen von Tieren

Für die Klärung der Fachliteratur (S. 26) wurde bereits dargelegt, wie sich WissenschaftlerInnen mit der Bestimmung von Vögeln auseinandersetzen. Nun ergibt sich für die Lernaktivität die Frage, wie die Kinder und Jugendlichen beim Bestimmen und Klassifizieren von Arten vorgehen. Im Detail wird in diesem Abschnitt die Literatur von Kattmann und Schmitt (1996), Sonnenfeld und Kattmann (2002) und Tunnicliffe und Reiss (1999) erörtert.

Die Artbeschreibung hilft beim Ordnen der Tiere und ist immer konzeptgebunden. Jedes Konzept, sei es das morphologische, das biologische oder das phylogenetische, hat seine Grenzen. Pfenninger (2016) beschreibt das kategoriale Einteilen der Natur als angeborene Fähigkeit bzw. menschliches Bedürfnis. Bettet man diese Fähigkeit in einen evolutionären Kontext, zeigt sich, dass das Ordnen von Organismen überlebenswichtig ist, beispielsweise um potenzielle Gefahren schnell zu erkennen. Konzepte zu Tierarten sind bei vielen Menschen bereits vorhanden und eine Zuordnung auf Familienniveau stellt die meisten Menschen vor keine große Herausforderung. Beispielsweise wird die Stockente problemlos den Enten zugeordnet, eine Artbestimmung schaffen jedoch nur ein paar Wenige (Randler, 2008, 2009a; Randler & Bogner, 2006).

Sollen ProbandInnen Tiere ohne Vorgaben zuordnen, ist eine korrekte Zuordnung eine Herausforderung, so Kattmann und Schmitt (1996). Anhand von 25 Arten dürfen die ProbandInnen die Arten in Gruppen einteilen. Dominant sind nicht-biologisch-taxonomische Gruppen, die von fast allen TeilnehmerInnen gebildet werden: 'Wassertiere', 'fliegende Tiere', 'kriechende Tiere', 'Haus- und Heimtiere', 'Landtiere'. Neben dem dominierenden Kriterium des Lebensraumes, wurden Kriterien der Fortbewegung herangezogen. Wird das Kriterium ‚Körperbau‘ angewandt, so fragen die Kinder meist nach der Anzahl der Beine (Kattmann, 2017; Kattmann & Schmitt, 1996).

Die anatomischen Merkmale werden in einer Studie von S. D. Tunnicliffe und Reiss (1999) als Hauptkriterium für die Bestimmung von sechs Präparaten angeführt. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Arten nicht schriftlich, sondern in Form von Präparaten vorliegen. Sonnefeld und Kattmann (2002) stellen bei ihrer Untersuchung 19 Wirbeltierpräparate zur Verfügung, die von SchülerInnen geordnet werden. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Tunnicliffe und Reiss (1999) werden Lebensraum und Fortbewegung für die Klassifikation der Tiere angewandt. Sonnefeld und Kattmann (2002) erklären sich die Anwendung von anatomischen und morphologischen Kriterien für die Zuordnung der Tiere an der geringen Auswahl an Präparaten.

Das „elementare Ordnen“, welches Kattmann und Schmitt (1996) und Sonnefeld und Kattmann (2002) anführen – spricht: das Ordnen der Tiere über Lebensräume und Fortbewegung - scheint für Kinder das zentrale Kriterium zu sein, um Tiere zu ordnen. Auf dieses Phänomen wird eingegangen, um in der zu entwickelnden Lernaktivität Alternativen, wie die Kriterien des typologischen bzw. morphologischen Artkonzeptes, einzuführen, wie es in der Studie von Tunnicliffe und Reiss (1999) anhand des Einführens von 6 Präparaten gelungen ist.

3.1.3.3 Vogelnamen und ihre Bedeutung für das Lernen

Die Leitidee der Förderung der Artenkenntnis impliziert das Merken der Vogelnamen. Der Vogelname wirkt sich bei Lernenden auf unterschiedliche Weise aus. Dafür wird die Literatur von Kattmann (2003) und Randler und Metz (2005), zitiert nach Randler (2008), erörtert.

Die von den Lernenden durchgeführte taxonomische Zuordnung einiger Arten orientiert sich stark am Wortsinn des Namens bzw. der Assoziation des Namens. Diese kann oft irreführend sein. Daher ist es laut Kattmann (2003) von Vorteil, zuerst jene Namen zu verwenden, welche typisch für eine Tiergruppe sind und danach die Namen einzuführen, die in ihrer Bedeutung weniger eindeutig sind. Einen Namen selber zu geben ist laut Kattmann (2003)

[...] eine emotional tief reichende und ursprüngliche Tätigkeit des Menschen, ein schöpferischer Akt, der auch im Biologieunterricht ausgeübt werden sollte. [...] Es gibt ein ursprüngliches Bedürfnis, den Namen eines Gegenübers zu kennen. Mit dem Benennen von Tieren und Pflanzen sind daher zugleich Komponenten enthalten, durch welche die emotionale Beziehung, die zwischen dem Benannten und dem, der den Namen gibt oder den Namen ausspricht, gestiftet oder ausgedrückt wird. Nicht schon durch das Wiedererkennen, sondern erst durch das „Ansprechen“ von Tieren und Pflanzen nimmt eine solche Beziehung Gestalt an. (S. 95-96)

Bindend ist die lateinische Bezeichnung. Der Graureiher (*Ardea Cinerea*) wird von den Fischern gerne als Fischreiher bezeichnet, was einen Bezug auf das Nahrungsverhalten des Graureihers (*Ardea cinerea*) nimmt, da er mit Vorliebe Fisch verzehrt. Man kann den Namen nutzen, um sich die Art anschaulicher einzuprägen (Kattmann, 2003).

Interessant ist eine Studie von Randler und Metz (2005), welche die Frage behandelt, unter welcher Voraussetzung sich Lernende die meisten Vogelnamen merken. Über einen Computer werden 15 Vogelbilder mit dazugehörigen Artnamen präsentiert. Für die Auswertung wurden die Artnamen in drei Kategorien eingeteilt. Vogelnamen mit Bezug zu anatomischen Merkmalen, mit Assoziationen, oder Vogelnamen mit keinerlei Bezug. Aus den Ergebnissen dieser Studie ergibt sich folgendes Lernpotential: Namen von Vogelarten, die mit einer Assoziation einhergehen, merken sich Lernende am besten, dicht gefolgt von Namen, die mit biologischen Merkmalen der Vogelart in Verbindung stehen. Am wenigsten gemerkt wurden jene Vogelnamen, die mit der Art nicht assoziiert werden (Randler & Metz, 2005, zitiert nach Randler, 2008).

Die Relation zwischen Artnamen, welche mit Merkmalen verknüpft sind und deren bessere Merkfähigkeit wird für die Entwicklung der Vogelkarten, siehe S. 44 berücksichtigt.

3.1.3.4 Präkonzepte und Vorkenntnisse der TeilnehmerInnen

Welches Vorwissen haben die Kinder über Vögel und welche Variablen korrelieren mit dem Wissensstand? Es werden nun beispielhaft Präkonzepte von TeilnehmerInnen unterschiedlicher Studien (Cardak, 2009; Gerl et al., 2018; Kubiak & Balatova, 2016; Prokop et al., 2008; Tunnicliffe, 2011; White et al., 2018) angeführt, um sich ein Bild von bestehenden Vorstellungen und Vorkenntnissen der TeilnehmerInnen zu machen.

Gerl et al. (2018) führen an, dass die Verknüpfung eines Artnamens mit einer direkten Naturbeobachtung sinnvoll ist, um sich die Kombination von Artnamen und Habitus einzuprägen. Diese Empfehlung leiten Gerl et al. (2018) aus ihrer durchgeführten quantitativen Studie ab, in der über einen Onlinetest Vogelbilder bestimmt werden. Das Ergebnis zeigt, dass Artnamen und ein zentrales Merkmal bekannt sind, aber aufgrund fehlender Beobachtung mit anderen Vogelarten, die ähnliche Farbmerkmale aufweisen, verwechselt werden. Als Beispiel führen sie das Rotkehlchen an, welches oft mit einem Gimpel verwechselt wird, denn die männlichen Tiere haben ein rötliches Bauchgefieder. Ein weiteres Beispiel dafür ist die Blaumeise, welche oft mit dem Kleiber, der ebenfalls blaue Gefiedermerkmale aufweist, verwechselt wurde. Gerl et al. (2018) sprechen sich für eine Materialentwicklung aus, die mit Naturbeobachtung einhergeht.

In einer Studie von Tunnicliffe (2011) wurde das Wissen über Tauben erhoben. Über angeeignetes Wissen aus Comics und Geschichten trafen die Kinder verallgemeinernde Aussagen über Vögel. So wurde beim Nahrungsverhalten angenommen, dass alle Vögel Würmer fressen.

Kinder, welche in Stadtzentren leben, haben Präkonzepte vom Körperbau der Vögel, welche nicht den anatomischen Gegebenheiten der Vögel entsprechen (Cardak, 2009). Einige SchülerInnen sind der Auffassung, dass Eulen nur in der Nacht sehen, die Augen der Eule in der Nacht leuchten und dass der Hahn kräht, um den Menschen zu wecken (Prokop et al., 2008).

Mögliche Einflussfaktoren auf die Vogelartenkenntnis

Die schwindende Kenntnis der Vogelarten lässt sich anhand einiger Studien belegen. Der Landesbund für Vogelschutz in Bayern schreibt in einer Pressemitteilung von ernüchternden Ergebnissen einer Studie zur Artenkenntnis der Vögel, welche 2018 durchgeführt wurde. Knapp 2000 GymnasiastInnen im Alter von 10-19 Jahren konnten im Schnitt nur ein Drittel der häufigsten heimischen Singvögel benennen. Mädchen schnitten bei dieser Untersuchung deutlich besser ab als Buben. SchülerInnen in städtischen Ballungszentren schnitten deutlich

besser ab als SchülerInnen auf dem Land. Einen möglichen Grund sieht Thomas Gerl, Leiter der Studie, im drastischen Bestandrückgang der Vögel am Land, sodass Kinder im ländlichen Raum kaum noch Vogelarten beobachten können (Dölfel, 2018).

Neben Geschlecht, Alter, städtischem oder ländlichem Lebensraum wurden in einigen Studien weitere Faktoren genannt, welche die Fähigkeit der Artenkenntnis beeinflussen. Die Haustierhaltung, die Präsenz von Grünflächen vor dem Haus sowie einer Vogelfutterstelle wurden untersucht und es konnte ein positiver Einfluss auf das Wissen über Vögel nachgewiesen werden (White et al., 2018; Prokop et al., 2008; Kubiato & Balatova, 2016; Randler & Bogner, 2006; Randler, 2009a).

3.1.3.5 Didaktische Empfehlungen

Dieser Abschnitt wird einer weiteren Gliederungsebene unterzogen, um die didaktischen Aspekte darzulegen.

3.1.3.5.1 Für die Lernaktivität stellt sich die Frage, ob passende Lernmaterialien für unterschiedliche Interessensgruppen abgeleitet werden können.

Schulte et al. (2019, S. 214) klassifizieren TeilnehmerInnen dem Interesse und Kenntnisstand entsprechend, um- an diesen Personen orientierend - passende Angebote vorzuschlagen. Die vier Gruppen: „Naturfreunde“, „Naturbeobachter“, „Artenkenner“ und „Artenspezialisten“ werden tabellarisch aufgeführt. Darunter werden Definitionen zu der Zielgruppe, dem thematischen Interesse, der angestrebten Kompetenz, Vermittlung und Methoden angeführt. Für die TeilnehmerInnen der vorliegenden Arbeit entscheiden sich vor allem „Naturfreunde“ und ab und an „Naturbeobachter“ für die Angebote (Exkursionen) der ‚Outdoorabteilung‘ der ‚St. Martins Therme & Lodge‘. Schulte et al. (2019, S. 114) empfehlen bildgestützte Bestimmungshilfen, um die Gruppe der „Naturfreunde“ und „Naturbeobachter“ optimal zu fördern.

3.1.3.5.2 Für die Lernaktivität stellt sich die Frage, in welchem Setting das Lernen stattfinden soll.

Gerl et al. (2017) haben ein Unterrichtsprogramm entwickelt, welches die Förderung der Artenkenntnis zum Ziel hat und beschreiben darin vier Elemente, welche zu einer Verbesserung der Artenkenntnis beitragen. Das Basiswissen, so Gerl et al. (2017), gilt es durch spielerische Übungen zu vermitteln. Das Erlernen von Merkmalen über die bildnerische Darstellung von Vogelpräparaten fördert zusätzlich das genaue Beobachten. Ein weiteres Kriterium ist das Schaffen eines Beobachtungsumfeldes, welches im Fall der

Studie von Gerl et al. (2017) über Vogelpräparate und moderne Medien geschaffen wird Randler (2008) und Gerl et al. (2017) betonen, dass eine Beschäftigung mit der Bestimmung von Arten in einem Klassenraum einer Auseinandersetzung im Freiland vorangestellt werden sollte. Dies führt Randler (2008) auf die Tatsache zurück, dass ein Umfeld mit zu vielen neuen Variablen das Lernen behindern kann. Randler (2008) sowie Randler und Bogner (2006) sprechen sich für die Vermittlung einer kleineren Auswahl an Arten aus, da diese Herangehensweise, laut den Ergebnissen der Studien, zu einem größeren Lernerfolg führt.

Diese Herangehensweise wird durch eine Studie von Cotton (2009) ebenso nahe gelegt, welche die Erfahrung eines Freilandaufenthaltes unter Berücksichtigung der „novelty space“ (neue Umstände) untersucht hat. Die Studie zeigt, dass neue Umstände, wie etwa die Umgebung, auf kognitive und psychische Faktoren einwirken können und zu einer Überforderung führen, welche sich als lernhinderlich herausstellt. In der Studie wurde untersucht, ob sich ein Vorbereitungsmaterial vor der Feldbeobachtung positiv auf das Lernen auswirkt. Die Treatmentgruppe, (n=18), die vor dem Freilandaufenthalt vorbereitet wurden, zeigen deutlich weniger Schwierigkeiten mit den neuen Eindrücken umzugehen. Ebenso beschreiben White et al. (2018) den positiven Zusammenhang von interaktiven „hands on activities“, welche sich positiv auf das Verständnis gegenüber Artenvielfalt auswirkt. In ihrer Studie wurde ein Programm zur Vogelbestimmung bei 7-10-Jährigen durchgeführt, das „hand-on“ Aktivitäten und Erfahrungen, die „first-hand“ erlebt werden, fördert.

Im Kontext der Umweltbildung wird der unmittelbar erfahrbaren Natur ein hoher Stellenwert zugeschrieben (Unterbruner, 2018). Viele Naturschützer lehren nach dem Credo, dass nur jene Menschen die Natur schützen, welche diese auch lieben und schätzen. Aus entwicklungspsychologischer Sicht fördert dies nicht nur die Interaktion zwischen Menschen, sondern auch die Interaktion von Menschen mit nicht menschlichen Gegenständen. Die Natur als Interaktionspartner stellt demnach eine wichtige Rolle für die Entwicklung des Menschen dar (Gebhard, 2014).

Für die Lernaktivität lässt sich festhalten, dass eine theoretische Einführung des Basiswissens einer Feldbeobachtung vorausgehen sollte, um die Materialien und Methoden, die für die Vogelbeobachtung wichtig sind, Schritt für Schritt einzuführen. Zudem gilt es die Primärerfahrung in der Natur zu fördern, um den Aufbau eines positiven Bezugs zur Natur zu fördern.

3.1.3.5.3 Didaktisch methodische Herangehensweise

Die im vorherigen Absatz beschriebenen didaktischen Ansprüche an die Lernaktivität befürworten einen spielerischen Zugang und erfahrungsbasiertes Lernen in der Natur.

Dazu bieten sich beispielsweise einführend ‚Kim-Aktivitäten‘ an. Es handelt sich dabei um Spiele, welche unter dem Einsatz verschiedener Sinne zu lösen sind. Neben der Merkfähigkeit schulen diese Aktivitäten unterschiedliche Sinneskanäle. Dahingehend schreibt Bücken: „Weil es einfach Spaß macht, die Sinne in jeglicher Art und Weise einzusetzen. Weil sinnlich Konkretes mir näherkommt als das meiste Abstrakte“ (1996, S. 13).

Eine weitere Möglichkeit, die Lernaktivität zu gestalten, bietet die ‚Storytelling-Methode‘ an (Mitchell & McNaughton, 2016). Die lehrende Person leitet die Lernaktivität mit einer Geschichte ein, welche den Ablauf gliedert und sich in einem wechselseitigen Prozess mit den Lernenden weiterentwickelt. Den Lernenden wird Handlungsspielraum gegeben. Vorstellungen, welche nicht den wissenschaftlichen Vorstellungen oder den natürlichen Gegebenheiten entsprechen, werden als Meinung respektiert und werden, je nach Lehr-Lerninhalt, mit den wissenschaftlichen Standpunkten noch einmal aufgegriffen. Dahingehend spielt die Vermittlungsabsicht eine Rolle. *Für die Lernaktivität werden diese didaktischen Methoden berücksichtigt.*

3.1.4 Lernaktivität, Stundenbild und Material

Unter Berücksichtigung der Vermittlungsabsicht, der Klärung der Fachliteratur und des Lernpotentials, sowie der didaktischen Empfehlungen wird die Lernaktivität und das Material in einem letzten zusammenführenden Schritt entwickelt.

Die Lernaktivität wird in einzelne Elemente (Interventionen) aufgeteilt. Zu den jeweiligen Interventionen wird das Material und der Ablauf beschrieben. Auf didaktische Überlegungen und Vermittlungsabsicht wird eingegangen, beziehungsweise auf die Ausführungen der vorangegangenen Kapitel verwiesen. Für eine nachvollziehbare Aufbereitung der didaktischen Strukturierung der einzelnen Interventionen orientiert sich die Autorin an der folgenden Herangehensweise, die auch für das tabellarisch veranschaulichte Stundenbild (Anhang 1.1) verwendet wird:

- Zeit und Material
- Methode und Ablauf
- Didaktische Begründung und Vermittlungsabsicht

3.1.4.1 Didaktischer Rahmen

Für die gesamte konstruktivistische Lernaktivität sind zwei Stunden vorgesehen. Mit Erhebung handelt es sich insgesamt um zweieinhalb Stunden. Die Lernaktivität wird in aufeinander aufbauende Schritte aufgeteilt, die in der vorliegenden Arbeit als Interventionen beschrieben werden. Die ‚Storyline-Methode‘ scheint für diesen in Schritte aufgebauten Lehr-Lernrahmen geeignet und wird für die vorliegende Lernaktivität angewandt (Mitchell & McNaughton, 2016). Die Storyline erfüllt für die vorliegende Arbeit zwei Zwecke. Zum einen wird die Lehr-Lerneinheit im Zuge der Storyline didaktisch gerahmt, zum anderen dient die Storyline-Methode der kurzweiligen Datenerhebung. Die ausgedachte Geschichte zieht sich durch die gesamte Lernaktivität.

Der Einstieg der Storyline beginnt folgendermaßen:

Die TeilnehmerInnen werden in das Arbeitszimmer der Forscherin geführt. Die zwei LeiterInnen (KollegInnen der Forscherin) stellen sich gemeinsam mit den ProbandInnen in einem Kreis auf und eine der LeiterInnen holt ein Diktiergerät hervor. Das Gerät wird abgespielt (Nachricht mit Vogelgeräusche im Hintergrund):

Hallo, ich bin die Forscherin Frau Falke! Ich bin gerade leider etwas weit weg... ganz im Westen beim Bodensee und forsche hier für ein Naturschutzprojekt. Stellt euch vor, wir

wollen hier herausfinden, wie viele unterschiedliche Vogelarten am Wasser vorkommen und wie sie sich verhalten. Aber ich brauch ein Forscherteam, dass die Wasservögel im Seewinkel, also ganz im Ostern, erforscht. Wollt ihr vielleicht mitmachen und mir helfen? Bei dieser Mission werdet ihr Rätsel und Aufgaben lösen und so einiges über Wasservögel erforschen. Bitte sprecht mir alles auf dieses Diktiergerät, wenn ihr zum Beispiel was ganz Spannendes herausfindet oder beobachtet. Ja, und damit ich mich auskenne, verwendet euren Codenamen, den ihr euch im Forscherteam ausgemacht habt. Ach, ich bin schon ganz gespannt und freu mich auf eure Erzählungen. Bis bald!

Als Nächstes erhalten die TeilnehmerInnen die Aufgabe, sich Codenamen auszusuchen und auf eine Klammer zu schreiben, welche sie sich anheften.

Danach erhalten die Kinder die Information, dass die Forscherin einen Rucksack mit Forschermaterial aufbewahrt hat, den es zu finden gilt.

Die mögliche Herangehensweise für den didaktische Rahmen wird in Unterkapitel 3.1.3.5 „Didaktische Empfehlungen“ (S. 36) beschrieben. An diesen Empfehlungen orientiert sich auch der Aufbau der nun folgenden sechs Interventionen, welche schrittweise an Materialien und Beobachtungstechniken in einem Indoor-Setting heranzuführen, um diese für die Freilandbeobachtung als Basiswissen anwenden zu können. Ziel ist es, die TeilnehmerInnen spielerisch und schrittweise in die Thematik der Vogelbeobachtung einzuführen (Gerl et al., 2017; Randler, 2008; Randler & Bogner, 2006).

3.1.4.2 Intervention 1 –Forscherrucksack

Zeit und Material:

- 10 Minuten
- Ort: EC Lodge
- Rucksack; Fernglas; Spektiv; Diktiergerät; Schlüssel

Methode und Ablauf:

- Ein Kreis wird gebildet und die Hände werden hinter den Rücken gegeben.
- Alle bekommen einen Gegenstand aus dem Rucksack in die Hand.
- Als nächstes werden die Objekte beschrieben, ohne gleich deren Bezeichnung zu verraten. Die anderen TeilnehmerInnen im Kreis dürfen rätseln, um welchen Gegenstand es sich handelt. Wird der Gegenstand erraten, kommt er in die Mitte des Kreises.
- Sind alle Gegenstände in der Mitte des Kreises, werden sie kurz durchbesprochen. Zuletzt wird das Diktiergerät besprochen, welches die TeilnehmerInnen selbstständig betätigen dürfen. Reihum begrüßen sie die Forscherin und sprechen ihren Codenamen auf das Diktiergerät.

Didaktische Begründung und Vermittlungsabsicht:

Im Zuge des Einstiegsspiels wird Motivation und das Interesse zum Thema aufgebaut und ein Gefühl der Gemeinschaft geschaffen, welches im Sinne des Konstruktivismus (Patry, 2016) ein soziales Lernen ermöglicht. Die Fähigkeit zu beschreiben wird dabei gefördert. Neue Objekte werden Schritt für Schritt eingeführt. Um zu sensibilisieren und die Wahrnehmung zu schärfen, bieten sich Varianten des ‚Kim-Spieles‘ an (Brücke, 1996). Für weiterführende Informationen zum Konstruktivismus siehe S. 15, zu den Kim-Spielen siehe S. 38.

3.1.4.3 Intervention 2 – Bestimmungshilfen

In diesem Unterkapitel werden die einzelnen Bestimmungshilfen beschrieben. Danach folgt der Ablauf dieser Intervention. Inhaltlich geht es um die Einführung und den Umgang mit den Bestimmungshilfen. Es wird hier eine weitere Gliederung eingeführt, um die Bestimmungshilfen einzeln vorzustellen, da die Bestimmungshilfen aufeinander aufbauend zu verstehen sind – ein Vogel wird beobachtet und am Magnetboard zusammengestellt; danach werden die Vogelkarten vergleichend gegenübergestellt und überlegt, welche Karte am Besten zum Vogel passt; die Vogelkarten sind im Lesezeichenformat im Bestimmungsbuch einsortiert und die entsprechende Seite wird für die Artbestimmung aufgeschlagen.

3.1.4.3.1 Die Magnetboard



Foto 1 Magnetboard mit anatomischen Merkmalen
Im Hintergrund ist eine Wasserlandschaft abgebildet.
Einzelne Elemente können aneinandergefügt werden
und ergeben einen Vogel. Farbelemente können
zugeordnet werden.



Foto 2. Magnetboard mit Verhaltensweisen der Vögel
Im Hintergrund ist eine Wasserlandschaft abgebildet.
Ein weißes Magnetelement (oben links) kann selbst bemalt werden, wenn man etwas beobachtet.

Zwei Magnetboards werden für die Lernaktivität konzipiert. Ein Magnetboard mit den anatomischen Merkmalen (siehe Foto 3) und ein Magnetboard mit Verhaltensweisen (siehe Foto 4). Sieben unterschiedlich geformte Schnäbel.

- Ein Kopf mit je einem kurzem, mittellangem und langem Hals.
- Unterschiedliche Körperformen.
- Füße je kurz, mittel und lang, mit und ohne Schwimmhäute, sowie die Lappen der Rallen und die speziellen Schwimmhäute des Kormorans sind als Einzelelemente wählbar.
- Farbmagnetelemente, welche dem zusammengesetzten Vogel zugeordnet werden können.
- Das Magnetboard, auf welchem Magnetelemente mit Verhaltensweisen abgebildet sind.
- Leere Magnetelemente pro Board können eigenständig bemalt werden, sofern ein Vogel beobachtet wird. Im Fall von Foto 6 wurde ein sich trocknender Kormoran gezeichnet.



Foto 3 Kind setzt die Magnet-Körperteile zu einem Vogel zusammen. Die Farben schwarz, grau und weiß wurden gewählt.



Foto 4 Links am Bild sieht man einen Kormoran, den eine Probandin gemalt hat, der sich mit seiner typischen Flügelhaltung das Gefieder trocknet. [Fall B\ Fallbeschreibung]

Die Idee des Magnetboards liegt darin begründet, dass anatomische Merkmale für sich genommen (die unterschiedlichen Schnabelformen, die unterschiedlichen Beinformen usw.) veranschaulicht werden und für die Kinder dem Wortsinn entsprechend greifbar sind. Wie sich die einzelnen Körperteile und Proportionen eines Vogels zusammensetzen, kann entsprechend zusammengestellt werden.

Das zirkuläre Vorgehen, welches bei Kontkanen et al. (2016) und in der vorliegenden Arbeit unter Abschnitt 3.1.2.2 „Darstellung der Bestimmungsliteratur“ auf S. 29 beschrieben wird, weist jenen Vorteil auf, eine Bestimmungshilfe zu haben, die bereits gewählte Kriterien austauschen lässt. Dies ist bei dichotomen Bestimmungsschlüsseln nicht möglich. Die Magnettafel mit den anatomischen Merkmalen wird der zirkulären Vorgehensweise der Bestimmung gerecht, da bereits ausgewählte Kriterien durch andere Kriterien ersetzt werden können. So lassen sich zuvor gewählte Farbmerkmale, Körperform usw. problemlos austauschen.

3.1.4.3.2 Vogelkarte



Foto 5. Vogelkarten

In der Abbildung wird ein Silberreiher (*Casmerodius albus*) als Referenzart für die Familie der Reiher (*Ardeidae*) dargestellt. Die anatomischen Merkmale sowie die Verhaltensweisen werden in den farbigen Kästchen angeführt.

Referenzarten (= Vogelart, die für eine Vogelgruppe charakteristisch ist) werden für Vogelgruppen (= Ordnungs- oder Familienniveau) ausgewählt, welche an den Lebensraum Wasser gebunden sind und im Seewinkel beobachtet werden können. In Anführungszeichen steht der Name der Vogelgruppe, welcher im Zuge der Lernaktivität verwendet wird. Daneben steht der in der Fachsprache gebräuchliche Vogelgruppenname. Der Namen, der unter Anführungszeichen steht, gibt Auskunft über typische Verhaltensweisen oder charakteristische Merkmale, die nur diese Vogelgruppe aufweist. Betrachtet man Foto 1 oben, wird die Familie der Reiher (*Ardeidae*) mit dem Namen „Die eleganten Kreischenden“ als Vogelgruppe umschrieben. Dies lässt Rückschlüsse auf ihre eleganten Schreitbewegungen und auf ihre kreischenden Rufe zu - Merkmale, welche die Arten innerhalb dieser Vogelgruppe teilen. Als Referenzart wird der Silberreiher (*Casmerodius albus*) dargestellt. Diese Vogelgruppe umfasst, neben dem Silberreiher, den Graureiher (*Ardea cinerea*) und einige weitere Reiherarten, siehe Svensson (2017). Um die Bestimmung übersichtlich und einfach zu gestalten, werden schnell ersichtliche charakteristische

Merkmale für die Vogelgruppe hervorgehoben. Je nach dem, um welches Merkmal es sich handelt (Schnabel, Kopf und Hals, Gefiedermerkmal, Füße und Fortbewegungs- und Nahrungsverhalten), werden unterschiedliche Farbcodes vergeben, sodass die unterschiedlichen Referenzarten der unterschiedlichen Vogelgruppen besser vergleichbar werden. So wird eine Ebene des Vergleichens eingeführt. Die fertig erstellten Vogelkarten sind dem Anhang 1.2 zu entnehmen, die Fachliteratur, die für die Merkmale und Verhaltensweisen verwendet wird, ist unter Unterkapitel 3.1.2.2 auf S. 30 nachzulesen.

Eine Begründung dieser Vorgangsweise findet sich unter anderem in Unterkapitel „Vogelnamen und ihre Bedeutung für das Lernen“ (S. 34). Laut Randler und Metz (2005) merken sich Lernende Artnamen besonders gut, wenn der Artnamen mit einer Tätigkeit oder mit spezifischen Merkmalen verknüpft wird (Randler & Metz 2005, nach Randler, 2008). Kattmann (2003) beschreibt die Bedeutung der Namensgebung bei Tier- und Pflanzenarten. Beispielsweise helfen Namen mit Bezug auf Nahrungsverhalten, die Art anschaulich einzuprägen. Dahingehend werden die Vogelkarten so entwickelt, dass sie Assoziationen zu dem Namen ermöglichen. Die Merkmals- und Verhaltensweisen in den farbig unterlegten Rahmen wird in Anlehnung an Bezzel (2008) entwickelt, der für die schnelle Vogelbestimmung den „3er Check“ (S. 27) empfiehlt. In seinem Bestimmungsbuch werden zu jeder Vogelart drei charakteristische Merkmale angeführt, um die Bestimmung zu erleichtern. Die Vergleichsebene (Merkmale jeder Vogelgruppe werden je mit demselben Farbcode versehen) wird unter Berücksichtigung des Unterkapitels 3.1.3.1 „Beobachten - Vergleichen“ (S. 31), eingeführt. Es wird über die Merkmale nicht nur eine selektive Wahrnehmung, die zur Beobachtung führt, geschaffen, sondern zugleich das Vergleichen mehrerer Vogelgruppen eingeführt. Dadurch können beobachtete Arten in ein Ordnungssystem gebracht werden (Gropengießer, 2018b; Hammann, 2018).

3.1.4.3.3 Vogelkarten- Lesezeichen für das Bestimmungsbuch



Foto 6. Vogel-Lesezeichen

Die Lesezeichen, am Foto links die Krickente (*Anas crecca*), sind im Bestimmungsbuch so eingeordnet, dass man die passende Vogelordnung- oder -familie schnell findet.

Zu jeder Vogelkarte, welche vogelgruppentypische Merkmale an einer Referenzart veranschaulicht, wird ein Lesezeichen für das Bestimmungsbuch entwickelt. Die Vogelfotos der einzelnen Vogelkarten werden in einem Format von 3x4 cm ausgedruckt, dann wird das Fotolesezeichen an den Anfang der entsprechenden Vogelgruppe in das Bestimmungsbuch gelegt. Wird ein Vogel beobachtet und eine Vogelkarte (siehe S. 44) ausgewählt, kann das dazu passende Lesezeichen im Bestimmungsbuch gesucht und die entsprechende Seite aufgeschlagen werden. Über die Bestimmung der Vogelgruppe lässt sich nun der Vogel artspezifisch im Bestimmungsbuch bestimmen.

Zeit und Material:

- 20 min.
- Magnetboard
- Vogelkarte
- Lesezeichen
- Vogelbestimmungsbuch von Svensson (2017)

Diese Literatur ist ein Standardwerk, um die Vögel im europäischen Raum zu bestimmen. Details zu Struktur und Aufbau, siehe Abschnitt 3.1.2.2, ab Seite 29. Um dieses Bestimmungsbuch für Anfänger verständlich aufzubereiten, wurden Magnetboard, Vogelkarte und Lesezeichen bereits vorgestellt.

Ablauf und Methode:

- Im Raum befindet sich ein Schlüssel, der einen Schrank sperrt, in welchem sich Vogelpräparate befinden, welche die Forscherin noch nicht bestimmt hat. Die Aufgabe ist, die Vögel zu bestimmen. Um sie zu bestimmen, gibt es von der Forscherin weiteres Forschungsmaterial, welches sich die TeilnehmerInnen gemeinsam mit den Leiterinnen ansehen, bevor sie den Schrank öffnen.
- Zuerst werden die Magnetboards angesehen und die Elemente der Boards gemeinsam besprochen.
- Danach werden zwei Teams gebildet. Team A darf sich die Vogelbilder ansehen und wählt einen Vogel aus. Daraufhin beschreibt Team A dem zweiten Team den Vogel und Team B versucht den Vogel auf dem Magnetboard zusammenzusetzen.
- Hat Team B den Vogel zusammengesetzt, werden die Vogelkarten gezeigt und sie argumentieren nach dem Ausschlussverfahren, welche Vogelart in Frage kommt.

Didaktische Begründung und Vermittlungsabsicht:

Folgende Teilziele, die bei der Zielfindung (siehe S. 24) definiert wurden, werden mit dieser Aufgabenstellung erfüllt:

- Die Förderung der Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens.
- Die Förderung der Kenntnis zu Gefiedermerkmalen, Schnabelformen, Fuß und Körperformen.
- Die Förderung der Kenntnisse zu den Verhaltensweisen der Wasservögel in ihrem Lebensraum.
- Das Heranführen an die Vogelbestimmung, mit entsprechender Bestimmungshilfe.

Randler (2008), Randler und Knappe (2007) und Kontkanen et al. (2016) sowie Schulte et al. (2019) beschreiben die Vorteile der bildbasierten Identifikationshilfen, mit welchen Kinder und Jugendliche besser arbeiten können. Ein tiefergehendes Verständnis erreicht man allerdings mit wortbasierten Bestimmungsbüchern, welche biologische und ökologische Merkmale verknüpfen (siehe dazu S. 29). Durch die Vogelkarten, die eine Kombination aus Vogelbildern und grafisch anschaulich präsentierte Merkmale bieten, wird sowohl eine illustrative als auch eine wortbasierte Bestimmungshilfe gegeben.

Im Zuge der Einführung der Magnettafeln werden die unterschiedlichen Schnabelformen über die Magnettafel hervorgehoben und über das Verhaltensmagnetboard mit der Nahrungsaufnahme in Verbindung gebracht, um so auf ökologische Zusammenhänge

aufmerksam zu machen. Daher wird mit dem Magnetboard, auf dessen Untergrund ein Wasserlebensraum abgebildet ist, versucht, die Diversität, sowie anatomische und ökologische Merkmale der Wasservögel näher zu bringen. Der im Unterkapitel zu den didaktischen Empfehlungen (S. 36) diskutierte Aspekt, Artnamen in Verknüpfung mit Merkmalen und Verhaltensweisen zu lehren, wird somit berücksichtigt.

3.1.4.4 Intervention 3 – Beobachten und Bestimmen anhand von Präparaten

Zeit und Material:

- 20 Minuten
- Ort: EC Lodge – Schrank
- Präparate von Kiebitz; Schnatterente; Graugans

Methode und Ablauf:

- Die TeilnehmerInnen suchen den Schrank zu dem der Schlüssel passt, den Sie während der ersten Intervention im Rucksack gefunden haben. Darin hat die Forscherin Vogelpräparate gestellt. Diese Vögel hat die Forscherin im Seewinkel gefunden, aber bis jetzt noch nicht herausgefunden, um welche Arten es sich handelt.
- Nach dem Finden des Schlüssels wird den TeilnehmerInnen ein Fernglas gegeben.
- Die TeilnehmerInnen werden gebeten, die Vögel, die sich im Schrank befinden (siehe auch Foto 3), zu bestimmen.
- Die TeilnehmerInnen teilen sich in zwei Gruppen auf.
- Ein Teil der TeilnehmerInnen beschreibt den Vogel, der zweite Teil der TeilnehmerInnen setzt den Vogel mit den Elementen des Magnetboards zusammen und versucht dann, anhand der Vogelkarten und des Bestimmungsbuches, die Vogelart zu bestimmen.



Foto 7 Schrank mit Präparaten, oben die Schnatterente (*Anas strepera*) unten die Graugans (*Anser anser*)



Foto 8 Die Kinder versuchen das Vogelpräparat, den Kiebitz (*Vanellus vanellus*), den Sie auf dem Magnetboard abgebildet haben, zu bestimmen [Fall B\Feldprotokoll]

Didaktische Begründung und Vermittlungsabsicht:

Folgende Teilziele werden erfüllt:

- Die Förderung der Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens.
- Das Heranführen an die Vogelbestimmung mit entsprechender Bestimmungshilfe.

Das Beschreiben, Beobachten und Vergleichen wird, wie bereits für die didaktischen Überlegungen der Vogelkarten (S. 44) erläutert, gefördert. Das Üben des Beschreibens und Beobachtens ist der Förderung des Vergleichens vorangestellt. In Auseinandersetzung mit den Präparaten werden die Vögel in einem ersten Schritt beobachtet. Es wird nur auf ein Objekt fokussiert, das Blickfeld wird über das Spektiv auf das Wesentliche reduziert. Einzelne Kriterien werden über die Beschreibung herausgearbeitet und der Blick auf wesentliche Merkmale geschult (Gropengießer, 2018b; Hammann, 2018).

Johanna Romberg (2018) veranschaulicht in ihrem autobiographischen Werk (S. 31), dass es hilfreich ist, wenn eine Person sich nur auf das Beobachten und Beschreiben konzentriert, während eine zweite Person im Bestimmungsbuch blättert. Im Fall der vorliegenden Arbeit beschreibt und beobachtet ein oder eine TeilnehmerIn das Präparat, die anderen TeilnehmerInnen setzen den Vogel auf dem Magnetboard zusammen.

3.1.4.5 Intervention 4 – Beobachtung im Feld

Zeit und Material:

- Ca. 60 Minuten
- Ort: St.Andrä am Zicksee

Methode und Ablauf:

- Der Freilandaufenthalt wird sehr offen gestaltet.
- Da zwei Leiterinnen vor Ort sind, lassen sich TeilnehmerInnen mit unterschiedlichen Interessen individuell betreuen.
- Welche Vögel am Gewässer beobachtet werden, dürfen die TeilnehmerInnen selbst bestimmen.
- Die Vogelkarten werden am Boden aufgelegt. Wird ein Vogel beobachtet, wird er in einem ersten Schritt mit den Vogelkarten verglichen. Haben sich die TeilnehmerInnen für eine Vogelkarte entschieden, wird die entsprechende Seite (über das Lesezeichen) im Bestimmungsbuch aufgeschlagen und versucht, den Vogel auf Artniveau zu bestimmen.

- Wenn die TeilnehmerInnen die Vögel gemeinsam bestimmen wollen, dann bietet sich selbige Vorgangsweise wie bei der Bestimmung der Präparate an. Daher bilden die TeilnehmerInnen zwei Gruppen: Während die eine Gruppe beobachtet, stellt die andere Gruppe die anatomischen Merkmale des Vogels zusammen.
- Eine angestrebte Lehr-Lernform für die Freilandsituation:
Zu Beginn des Freilandaufenthaltes stellt die Lehrende einen gut sichtbaren Vogel mit dem Spektiv ein. Währenddessen haben die Lernenden die Möglichkeit, mit dem Fernglas zu beobachten. Die Priorität der Lehrenden liegt darin, die Interessen der Lernenden zu unterstützen. Erst wenn das Interesse steigt, durch das Spektiv zu sehen, übernimmt die Lehrende die Situation und teilt die TeilnehmerInnen ein. Eine Gruppe konzentriert sich darauf den Vogel zu beobachten und zu beschreiben, die Anderen setzen ihn mit dem Magnetboard zusammen.
- Gibt es TeilnehmerInnen, die sich lieber mit den Verhaltensweisen beschäftigen wollen, steht ihnen das entsprechende Magnetboard zu Verfügung.

Didaktische Begründung und Vermittlungsabsicht:

Folgende Teilziele, die bei der Zielfindung (siehe S. 24) definiert wurden, werden mit dieser Aufgabenstellung erfüllt:

- Die Förderung der Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens.
- Die Förderung der Kenntnis zu Gefiedermerkmalen, Schnabelformen, Fuß und Körperformen.
- Die Förderung der Kenntnisse zu den Verhaltensweisen der Wasservögel in ihrem Lebensraum.
- Das Heranführen an die Vogelbestimmung, mit entsprechender Bestimmungshilfe.

Orientiert man sich an der Einteilung von Schulte et al. (2019) für die Aufschlüsselung der Einteilung (siehe S. 36), zählen die Lernenden zu den „Naturfreunden“ und den „NaturbeobachterInnen“. Dementsprechend wird die Nutzung von bildgestützten Bestimmungshilfen empfohlen und im Fall der Freilandbeobachtung umgesetzt (siehe dazu die Erläuterungen zur Vogelkarte, S. 44).

Gerade zu Beginn der Vogelbeobachtung werden Gefiedermerkmale herangezogen. Fortbewegung, Gesang und Verhaltensweisen, bzw. die Bestimmung anhand der Kombination aus diesen Merkmalen, wird erst nach einiger Zeit angewandt. In England hat sich dabei der Begriff „Jizz“ etabliert (Wink & Ferdinand 2014; Romberg, 2018).

Um auch eine Auseinandersetzung mit den Verhaltensweisen der Vögel zu ermöglichen, wird das Magnetboard mit den darauf abgebildeten Verhaltensweisen verwendet. Das Heranführen an die Vogelbestimmung wird über das Magnetboard kriteriengeleitet unterstützt. Es werden anatomische Kriterien und charakteristische Verhaltensweisen angeboten, um den Vogel zu bestimmen. Diese Herangehensweise berücksichtigt, auf welche Weise Kinder die Tiere gruppieren und ordnen, da sowohl anatomische Merkmale als auch Fortbewegung- und andere Verhaltensweisen zur Auswahl stehen. Für die Frage nach der Art und Weise, wie Kinder Tiere ordnen, siehe Seite 31.

3.1.4.6 Intervention 5 - Beobachtungsheft

Material:

Das Beobachtungsheft führt die wichtigsten Begriffe zum Thema „Wasservögel“ ein. Warum der Uferbereich, der Schilfbereich und das offene Wasser für Vögel einen idealen Lebensraum darstellen, wird beschrieben. Nach dieser Einführung werden die Vogelgruppen, welche die TeilnehmerInnen schon während der Lernaktivität kennen gelernt haben, je auf der linken Seite des Heftes beschrieben. Anschließend bieten leere Zeilen auf der rechten Seite die Möglichkeit, eigene Beobachtungen zu dieser Vogelgruppe festzuhalten. Das Beobachtungsheft ist dem Anhang 2.1 zu entnehmen. Das Beobachtungsheft führt die wichtigsten Begriffe zum Thema „Wasservögel“ ein und ermöglicht es in einer Beobachtungstabelle jene Vogelarten zu beschreiben, die gesehen wurden.

Die Fachliteratur ist unter dem Unterkapitel 3.1.2 „Klärung der Fachliteratur“ (S. 30) nachzulesen.

Didaktische Begründung und Vermittlungsabsicht:

Eine kindgerechte Einführung soll den Einstieg in die Bestimmungsliteratur vereinfachen. Nach Wink und Ferdinand (2014) soll man sich zu Beginn der Vogelbeobachtung mit Bestimmungsliteratur beschäftigen, welche sich auf einen Lebensraum bezieht. In diesem Fall ist es die Beobachtung am Gewässer, die vorrangig mit dem Beobachtungsheft unterstützt wird.

Eine weiterführende Auseinandersetzung, abseits der Lernaktivität, ist das Ziel dieses Beobachtungsheftes. Es eignet sich für weiterführende Beobachtungen. Es eignet sich auch als Beobachtungsprotokoll einer Schulklasse, die einen Ausflug an ein Gewässer macht.

3.2 Planung und Entwicklung des Nachbereitungsmaterials - Kartenspiel

Die in Unterkapitel 2.2 (S. 17) vorgestellte Herangehensweise, die Entwicklung des Nachbereitungsmaterials nach dem Schema von Gropengießer (2018a, S. 231) zu planen, wurde für das vorliegende Kapitel in modifizierter Form angewandt.

Die Bezeichnungen der jeweiligen Schritte werden als Überschrift für die Abschnitte dieses Unterkapitels angeführt.

3.2.1 Vermittlungsabsicht

3.2.1.1 *Begründung des Themas*

Im naturbasierten Tourismus steckt das Potential umweltfreundliches Verhalten zu fördern. In der Regel nutzen jene BesucherInnen naturbasierte Angebote, die bereits ein Interesse gegenüber der Natur haben. Solche Angebote im Freiland bewirken - über die direkte Interaktion mit den Lebewesen in der Natur - eine gewisse Ehrfurcht und fördern das Interesse, sich mit der Umwelt lernend auseinanderzusetzen. Des Weiteren fühlen sich viele BesucherInnen nach Teilnahme einer Exkursion darin bestärkt und selbstsicher, proaktiv umweltfreundliche Handlungen zu setzen. Bis jetzt gibt es nur wenige Anbieter für Exkursionen, welche Material für weiterführende Aktivitäten in anderen Settings zur Verfügung stellen (Ardoin et al., 2015; Wheaton et al., 2016). Dieses Potential wird in der vorliegenden Arbeit ausgeschöpft und es wird Nachbereitungsmaterial in Form eines Kartenspiels entworfen.

3.2.1.2 *Zielfindung*

Die Leitidee ist die längerfristige Auseinandersetzung mit Merkmalen und Lebensweisen unterschiedlicher Vogelarten. Dies wird über folgende Teilziele erreicht:

- Über spielerisch verpackte Informationen soll auf die Schutzwürdigkeit der Vögel aufmerksam gemacht werden, beispielsweise über den jährlich erklärten Status des „Vogels des Jahres“ (NABU, 2020).
- Ein Verständnis von Vögeln und ihrem Lebensraum.
- Ein Verständnis von unterschiedlichen und schutzwürdigen Lebensräumen.

3.2.1.3 Rahmenbedingungen

Das Kartenspiel wird mit dem Softwareprogramm ‚Adobe InDesign‘, Version 2019, entwickelt. Die Illustrationen der Vögel und Landschaftselemente werden mit Aquarellstiften auf Aquarellpapier gefertigt.

3.2.2 Klärung der Fachliteratur

3.2.2.1 Fachliteratur

Für die Erstellung dieses Kartenspiels werden „Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas“ vom Herausgeber Bauer (2012), sowie das Werk von Wink und Ferdinand (2014), „Ornithologie für Einsteiger“, und das Bestimmungsbuch „Der Kosmos Vogelführer“ von Lars Svensson (2017) herangezogen.

3.2.2.2 Gegenüberstellung von Vogelquartettkarten¹

1. Buboq-Vogelquartett, erstellt von der Schweizer Vogelwarte
2. Expedition Natur Trumpf Quartett Unsere Vögel
3. Vogelquartett - Fliegende Edelsteine
4. Quartett - Vogel des Jahres
5. Birds of Muraviovka Park

Sowohl 1. als auch 5. verwenden photographische Abbildungen; 2. und 3. verwenden gemalte Illustrationen auf weißem Hintergrund; 4. verwendet ebenso gemalte Illustrationen, im Hintergrund befindet sich eine fotografische Abbildung der Lebensräume der jeweiligen Vögel. An die Kategorien der Kartenspiele 2. und 3. anschließend, wird die Lebensweise der Vögel beschrieben. Kartenspiel 3. bietet über einen QR Code zusätzlich die Option, Vogelstimmen zu den vorkommenden Arten im Quartett anzuhören.

Die Quartettkarten besitzen zwischen 5 und 8 Kategorien. 1-4 ähneln sich im Design. Die Kategorien werden über standardisierte Messangaben, beispielsweise Zentimeterangaben für die Größe, Grammangabe für das Gewicht, vergleichbar. Es gewinnt immer die höchste Zahl 5. Alle analysierten Vogelquartette haben die Kategorien Größe bzw. Länge und Flügelspannweite in Zentimeterangabe, sowie eine Kategorie zum Thema Ei, wobei deren Bezeichnung von „Eifaktor“, „Eier pro Brut“ bis zu „Jahresbrut“ reicht.

¹ Eine repräsentative Karte pro Spiel wurde über die Google-Suchfunktion gefunden und für den Vergleich herangezogen.

3.2.3 Lernpotential und didaktische Empfehlungen

3.2.3.1 Studien zum Effekt eines Kartenspiels

2012 wurde eine Studie von Mariscal, Martinez und Marquez zu einem Kartenspiel durchgeführt, welches dazu dient, sich das Periodensystem zu merken. Alltagsbezüge werden in diesem Kartenspiel hergestellt. Anhand der Karten wird ersichtlich, welche chemischen Elemente in Gebrauchsgegenständen zu finden sind. Zudem lernen die Kinder aufgrund des Designs, den Namen und das Symbol des Elements kennen. Die Merkfähigkeit der TeilnehmerInnen wird über Kontrollgruppen verglichen, welche alternative Aufgaben zu dem Thema erhalten. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die SchülerInnen sich am intensivsten und auch am längsten mit dieser Aktivität auseinandersetzen. Selbst SchülerInnen, welche nur ein geringes Interesse für den Gegenstand Chemie aufbringen, reagieren mit großem Interesse und Motivation.

Ein weiteres Beispiel für ein im übertragenen Sinne gelungenes Lernspiel, welches eine Analogie zu der Vogelartenkenntnis darstellt, ist ‚Pokemon‘. Satoshi Tajiri scheint die Vermittlung von Artenkenntnis mit der Erfindung von ‚Pokemon‘ gelungen zu sein. Dies macht eine Studie von Balmford et al. (2002) deutlich. Virtuell geschaffene Lebewesen, wie ‚Pokemon‘, erfreuen sich großer Beliebtheit. Die Artenkenntnis wurde überprüft und es konnte festgestellt werden, dass die Artenkenntnis der von Menschen erschaffenen, artifiziellen Lebewesen deutlich höher ist als die Artenkenntnis der heimischen Arten.

3.2.3.2 Didaktische Empfehlungen für mögliche lernförderliche Kategorien

Das zu entwickelnde Spiel der vorliegenden Arbeit orientiert sich an den Regeln der Trumpf- bzw. Quartettkarten. Aus den Regeln geht hervor, dass Kategorien miteinander verglichen werden und, im Fall der Quartettkartenanalyse (siehe oben), jener Vogel gewinnt, der in der Kategorie den höchsten Wert hat. Welche Informationen für Lernende besonders interessant sind, wird für das Design des Kartenspieles der Autorin in Frage gestellt. Während Exkursionen, so Randler (2009a), interessieren sich Lernende oft für sehr konkrete Aspekte zu einzelnen Vogelarten, wie beispielsweise die Höchstgeschwindigkeit des Vogels, die maximale Tiefe eines Tauchganges einer Ente, usw.

Die klassischen Quartettkarten beinhalten beinahe ausschließlich Größen- und Maßangaben. Teils noch bis zu einem Alter von neun bis zehn Jahren haben Kinder Schwierigkeiten, Größenangaben mit Standardmaß anzugeben bzw. Größen einzuschätzen (Spiegel & Selter, 2003).

3.2.3.3 Spielpädagogik

Die Spielpädagogik nach Heimlich (2014) geht „[...] über die personalen und sozialen Aspekte des kindlichen Spiels hinaus [und bezieht] auch die leiblich-sinnliche Verknüpfung von Kindern mit ihrer Umwelt in die Gestaltung von Spielsituationen mit ein [...]“. (S. 14). Möchte man Spiele als Nachbereitungsmaterial verwenden, besteht das Ziel darin, erarbeitete Wissensinhalte zu wiederholen und für das Langzeitgedächtnis zugänglich zu machen. Das Langzeitgedächtnis nachhaltig zu aktivieren, erfordert das Ansprechen von Emotionen und unterschiedlichen Wahrnehmungskanälen. Heimlich (2014) schreibt Spielen eben diese Funktion zu. Lernaufgaben mit bereits bekannten Spielregeln zu stellen, fördert positive Emotionen.

Um von Artenkenntnis zu sprechen, siehe unter anderem Gerl et al. (2018) sowie Randler und Bogner (2006) genügt es nicht, Artnamen eines Vogels benennen zu können. Eine wichtige Rolle spielt der Zusammenhang von Körperbau und Lebensweise. Diese Zusammenhänge zu veranschaulichen, stellt das Ziel des Kartenspieles der vorliegenden Arbeit dar. Des Weiteren orientieren sich die Inhalte an den Zielen und der inhaltlichen Aufbereitung der durchgeführten Lehr-Lerneinheit. Es gilt im Sinne des Nachbereitungsmaterials das Erlebte während der Lernaktivität auf eine weitere Art und Weise zu festigen. Laut Heimlich (2014) lässt sich dann von einem nachhaltigen Lernspiel sprechen, wenn es mehrere Sinneskanäle anspricht und Emotionen weckt.

3.2.4 Kartenspiel



Foto 9. Der Kiebitz (*Vanellus vanellus*) wurde 1996 zum Vogel des Jahres gewählt. Die Nummer 8, rechts oben am Bild, bedeutet, dass der Kiebitz an einem schützenswerten Lebensraum, den Salzlacken, vorkommt.

Ähnlich dem ‚Trumpfspiel‘ treten die Vögel in unterschiedlichen Kategorien gegeneinander an. Die Kategorien „Höchstalter“, „Größe“, „Futtersuche“ und „Rund ums Ei“ werden bei zweiunddreißig Vogelarten gegenübergestellt. Das „Höchstalter“ wird gewählt, da das Alter der Tiere sehr oft von Kindern erfragt wird. Die Kategorie „Größe“ wird gewählt, um Größenverhältnisse zwischen Vögel aufzuzeigen. Selbst wenn ein Verständnis für die Zentimeterangabe gerade bei jüngeren SpielerInnen ausbleibt, lernen die SpielerInnen einzuordnen, welche Vögel größer bzw. kleiner sind. Die zwei anschließenden Kategorien werden mit einem Punktesystem verglichen. Es gilt: Die höchste Punktezahl gewinnt. Zu diesen Kategorien steht je ein Ein- bis maximal Zweizeiler, um die Kategorie informativ zu gestalten. Die Kategorie „Futtersuche“ bezieht sich indirekt auf den Lebensraum und die zu Verfügung stehende Nahrung. Daher können Aussagen über die Lebensweise getroffen werden. Je nachdem, wie gefährlich und aufwendig die Futtersuche ist, erhält der Vogel mehr Punkte in dieser Kategorie. Mit der Kategorie „Rund ums Ei“ soll ein Verständnis dafür geschaffen werden, welche Vögel wie viele Eier legen. Zusätzlich erhält man weitere Informationen zu Nestbau und Balz und somit zu der Lebensweise der Vögel.

Um die Schutzwürdigkeit der Vögel und ihrer Lebensräume zu veranschaulichen und aufzuzeigen, welchen Einfluss der Mensch auf die Natur hat, weicht das Spiel von den klassischen Spielregeln ab. Es gibt die „Duellrunde eins“, vergleichbar mit dem Trumpfspiel, und optional Runde zwei und drei, sollte die erste Runde unentschieden verlaufen. Während Duellrunde zwei vergleicht man, ob der Vogel „Vogel des Jahres“ geworden ist. Fällt Runde zwei auch unentschieden aus, wird Duellrunde drei ausgespielt. Dabei werden die Lebensräume miteinander verglichen. Die Lebensräume werden mit den Zahlen eins bis acht bewertet. Jene Lebensräume, welche stark unter menschlichem Einfluss stehen, bekommen niedrige Zahlenwerte. Lebensräume, die vom Menschen unberührt sind, bekommen einen höheren Zahlenwert. Um Quartett zu spielen, sind vier Vögel immer einer Landschaft zugeordnet: Futterhäuschen und Garten (1), Stadt und Park (2), Weingarten (3), Feld und Flur (4), Gewässer (5), Wald (6), Schilf (7), Salzlacke (8), Speziallandschaft: „Mein Lieblingsplatz“ (9).

Um mehrere Sinneskanäle anzusprechen, wird dem Kartenspiel eine leere Karte beigelegt. Diese darf eigenständig gestaltet werden und ergibt eine weitere Quartettlandschaft: „Speziallandschaft: Mein Lieblingsort“.

Diese Karte stellt auch einen Teil der Erhebungsmethode dar, siehe dazu im Anhang „Brief der Forscherin“, sowie die Spieleanleitung und die Spielkarten.

4 Empirische Untersuchung

Die in Kapitel 3 entwickelten Lernangebote werden im Rahmen einer explorativen Feldstudie evaluiert. Die Leitidee der Intervention ist die Förderung der Arten- und Formenkenntnis, sowie die Förderung des Verständnisses ökologischer Zusammenhänge der Wasservögel in ihrem Lebensraum. Die Feldstudie soll zu der Beantwortung folgender Forschungsfrage beitragen:

Welchen Einfluss haben die entwickelten Lernangebote zum Thema „Wasservögel“ auf den individuellen Lernzuwachs und die Vorstellungen der TeilnehmerInnen, vor während und drei Wochen nach Durchführung der Lernaktivität inklusive Material und Nachbereitungsmaterial?

Bei der zu entwickelnden Lernaktivität mit Material (Bestimmungshilfen) sind folgende Teilziele bedeutsam:

- Die Förderung der Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens
- Die Förderung der Kenntnis anatomischer Merkmale und der Verhaltensweisen der Wasservögel in ihrem Lebensraum
- Das Heranführen an die Vogelbestimmung, mit entsprechender Bestimmungshilfe

Beim Nachbereitungsmaterial handelt es sich um ein Kartenspiel, vergleichbar mit den Kartenspielen ‚Trumpf‘ und ‚Quartett‘, ist dieses Teilziel von Bedeutung:

- Über spielerisch verpackte Informationen soll auf die Schutzwürdigkeit der Vögel und ihrem Lebensraum aufmerksam gemacht werden

Für die Beantwortung dieser Teilziele wird ein Prä-Post-Follow-up-Design entwickelt.

Stern et al. (2014) führen eine Literaturanalyse zu Evaluationsverfahren von Umweltbildungsprogrammen durch. Die Ergebnisse der Evaluation zeigen auf, dass Wissen, Bewusstsein, Fähigkeit, Aufmerksamkeit, Intention und Verhalten positiv über Umweltbildungsprogramme beeinflusst werden können. Der Fokus der Evaluationen liegt auf dem Outcome. Interessant wäre eine Erhebung in Bezug auf den Prozess, denn wie und warum diese Programme erfolgreich sind, ist anhand der Evaluation nur zum Teil nachvollziehbar (Stern et al., 2014). Das Bestreben der vorliegenden Arbeit liegt in der Entwicklung eines Forschungsdesigns, welches die Vorstellungen und möglichen

Vorstellungsänderungen untersucht und mögliche Rückschlüsse auf die Lernaktivität zulässt. Dahingehend wird im Sinne der qualitativen Forschungslogik ein holistischer Zugang gewählt. Der Erkenntnisgegenstand bildet in einem ersten Schritt der quantitativ messbare Lern- bzw. Wissenszuwachs. In einem weiteren Schritt interessieren das Verständnis und die Vorstellungsänderungen, welche im Zuge ausgewählter Einzelfälle analysiert werden. Der qualitativen Methodologie entsprechend werden Deutungs- und Handlungsmuster aus den Einzelfällen abgeleitet (Lamnek, 2010).

Um ein ganzheitliches Bild zum Ablauf der Lehr-Lerneinheit zu bekommen und die Validität der qualitativen Datenerhebung zu erhöhen, werden unterschiedliche Methoden trianguliert (Flick, 2011; Lamnek, 2010). Das entsprechende Forschungsdesign wird in den folgenden Unterkapiteln vorgestellt.

4.1 Erhebungsdesign

Wie zu Beginn des Kapitels erwähnt, setzt sich die empirische Untersuchung aus einem Prä-Post-Follow-up-Design zusammen. Die Datenerhebung findet vor, während und nach der Lernaktivität statt. Es werden mehrere Methoden angewandt, die im Zuge der Darstellung des Erhebungsdesigns dargelegt werden. Über die ‚Draw-and-Explain-Methode‘ (Hauptmethode, siehe S. 59), einem Kurzfragebogen, der Teilnehmenden Beobachtung und der Follow-up-Erhebung (ergänzende Methoden, siehe S.62) werden die Daten gesammelt.

4.1.1 ‚Draw-and-Explain-Verfahrens‘

4.1.1.1 *Theoretische Grundlagen*

Das ‚Draw-and-Explain-Verfahren‘ (Bowker, 2007) bildet das Kernstück der Studie. Visuelle Darstellungen von Lernenden zu analysieren, führte bereits in mehreren Studien zu erfolgreicher Identifikation von alternativen Vorstellungen und einer Kenntnisänderung der TeilnehmerInnen (Bowker, 2007; Tunnicliffe, 2011; Torkar, Gnidovec, Tunnicliffe & Tomazic, 2018).

Gedanken können sowohl verbal als auch in Form von Bildern tiefergehend dargestellt werden. Fehlen beschreibende Worte, können sie über die bildhafte Darstellung sichtbar gemacht werden. Eine Kombination aus Zeichnung und daran geknüpfte Fragen in schriftlicher oder mündlicher Form, geben Aufschlüsse über den Wissenszustand und die Vorstellungen von Lernenden zu wissenschaftlichen Phänomenen (Tunnicliffe, 2011; Torkar et al., 2019).

Bowker (2007) evaluiert in einem Prä-Posttest-Design die Veränderung von Wahrnehmung und Vorstellung von Lernenden vor und nach einem Umweltbildungsprogramm zum Thema Regenwald. Dabei orientiert er sich an dem Erhebungsinstrument ‚Personal Meaning Mapping‘ (PMM). Auch in der vorliegenden Arbeit bildet das ‚Personal Meaning Mapping‘ eine Grundlage für die Erhebungsmethode.

Falk et al. (1998) erheben über das PPM Lernprozesse vor und nach einem Museumsaufenthalt und konstatieren:

PMM does not assume that all learners enter with comparable knowledge and experience, nor does it require that an individual produce a “right” answer in order to demonstrate learning. Instead, PMM is designed to measure how a specified “educational” experience uniquely affects each individual’s personal conceptual, attitudinal, and emotional understanding. (S. 109)

Eine korrekte Antwort, anhand derer das PMM der TeilnehmerInnen verglichen werden, spricht gegen die Philosophie der Methode. PMM wird als eine Methode beschrieben, um individuelle Konstrukte vor und nach einer Intervention zu erheben. Daher ist ein „korrektes“ PMM obsolet, da Menschen mit ihren individuellen Konstrukten Unterschiedliches lernen können. Das Vorwissen wird als Ausgangspunkt herangezogen und mit dem möglichen Wissenszuwachs, nach der Teilnahme an der Lernaktivität, in Beziehung gesetzt. Jedes Individuum bringt eigene Vorerfahrungen mit und verarbeitet Informationen anders. Dies wird bei dieser Methode berücksichtigt. Es gibt keine gemeinsamen Wissenslücken, welche es über eine didaktische Intervention zu füllen gibt. Es werden keine fixen Kriterien bestimmt, um danach bei TeilnehmerInnen den gleichen Wissenszuwachs anzustreben. Inzwischen wird die Methode neben Museumssettings auch in anderen Lernsettings, wie beispielsweise im außerschulischen Bereich, erfolgreich angewandt (Bailey & Falk, 2016).

Bowker (2007) nutzt das PMM in abgewandelter Form, um Bilder quantitativ zu analysieren (Details zu dem Auswertungsverfahren siehe 4.4.1, S. 67). Seine methodische Herangehensweise, welche sich aus dem methodischen Zugang von Falk et al (1998) ableitet, wird für die vorliegende Arbeit angewandt. Eine weitere Studie, welche das ‚Draw-and-Explain-Verfahren‘ nach Broker (2007) anwendet, ist Jose et al. (2017), die den Lernerfolg eines Fieldtrips evaluieren. In beiden Studien wird das Wissen in einer Prä-Posterhebung über Bild und Text gesammelt, wobei sich die Fragen auf die Zeichnung beziehen. Diese Herangehensweise stellt eine Möglichkeit dar, Zeichnung und Text während der Datenerhebung zu sammeln. Während Broker (2007) ein Interview durchführt, um Fragen zu der Zeichnung zu klären, lassen Jose et al. (2017) die ProbandInnen die Zeichnung

beschreiben. Beide Autoren ziehen die Erklärung nur als ergänzendes Material für die Auswertung heran.

Einige Autoren wenden das ‚Draw-and-Explain-Verfahren‘ auf andere Art und Weise an. Zeichnung und Text werden gar nicht, oder nur zu einem gewissen Grad, aufeinander bezogen. Auf zwei dieser Papers wird im Folgenden eingegangen, da sie sich mit Vorstellungen und Wissen zu der Gruppe der Vögel (*Aves*) beschäftigen und einen ersten Überblick zu den möglichen Darstellungsformen von Vögeln von ProbandInnen schaffen.

Torkar et al. (2018) wenden das ‚Draw-and-Explain-Verfahren‘ an, um die Vorstellungen der 10-15-jährigen TeilnehmerInnen zu Eulen (*Strigiformes*) zu erheben. Die Analyse von Bild- und Textmaterial wird getrennt durchgeführt. Ein Fragebogen erhebt demographische Daten, das Wissen zu Eulen (*Strigiformes*) und in einem dritten Teil die Zeichnung inklusive Beschriftung einer Eule. Für die Bildanalyse wird ein ‚Look-Relook-Prozess‘ (Tunnicliffe, 2011) angewandt. Dabei wird das vorhandene Material mehrmals gesichtet und wiederkehrende Themen der Bilder verschriftlicht und ausgewertet. Für die Textanalyse werden Kategorien gebildet, welche in Bezug auf die Häufigkeit des Auftretens ausgewertet werden.

Tunnicliffe (2011) wendet das ‚Draw-and-Explain-Verfahren‘ an, um die Vorstellungen von 3-15-jährigen TeilnehmerInnen zu Ringeltauben (*Columba palumbus*) zu erheben. Tunnicliffe (2011) arbeitet in einem ‚Look-Relook-Prozess‘ Körpermerkmale aus dem heraus, welche Kinder für die Zeichnung eines Vogels anwenden. Des Weiteren werden die Verhaltensweisen aufgeschlüsselt, welche die gezeichneten Vögel zeigen. Anschließend wird ein Interview über die Ringeltaube (*Columba palumbus*) durchgeführt. Das Interview bezieht sich nicht auf die Zeichnung. Die Auswertung erfolgt separat. Die Elemente, die über den ‚Look-Relook-Prozess‘ zu den Vogelgruppen herausgearbeitet werden, dienen der vorliegenden Arbeit als ersten Einblick, welche Themen zu Vögeln gezeichnet werden und welche Informationen besser über beschreibende Worte, anstelle von Zeichnungen, dargestellt werden können. Die Formulierung der Fragestellung der vorliegenden Arbeit leitet sich aus den Kenntnissen von Torkar et al. (2018) ab, welche in ihrer Diskussion anmerken, dass die TeilnehmerInnen über den geschriebenen Text mehr Informationen zu Verhalten und Gefährdungsstatus bekommen. An bildnerischen Darstellungen können anatomische Merkmale der Vögel besser nachvollzogen werden.

Alle beschriebenen Studien erachten die Kombination von Zeichnung und Beschreibung als eine sich gegenseitig ergänzende, umfassende Methode, um Vorstellungen zu Lebensräumen und einzelnen Tierarten zu erheben. Im Zuge der theoretischen

Auseinandersetzung mit der möglichen Anwendungsformen der ‚Draw-and-Explain-Methode‘ wird das Erhebungsinstrument für die vorliegende Arbeit entwickelt.

4.1.1.2 Anwendung der ‚Draw-and-Explain-Methode‘

Für die vorliegende Arbeit erhalten die TeilnehmerInnen vor (A) und nach (B) der Intervention ein Bild, auf dem eine Wasserlandschaft dargestellt ist. Die Aufgabe besteht darin, Wasservögel zu zeichnen - je nach Art am Ufer, im Wasser oder in Schilfnähe - und darzustellen, was die Tiere machen. Nach der Zeichnung wird der „Forscherin“ über das Diktiergerät erzählt, welche Vögel dargestellt wurden, wo sie vorkommen und was sie machen. Für die Zeichnung und das Interview werden ähnliche Aufgaben und Fragen gestellt. Das genaue Vorgehen der Erhebung des ‚Draw-and-Explain-Verfahrens‘ der vorliegenden Arbeit, wird im Anhang 3.2 dargestellt. Es werden sowohl für den Prä- als auch für den Posttest ca. 20 Minuten extra anberaumt, welche während der Lehr-Lerneinheit durchgeführt werden. Die vorliegende Erhebung orientiert sich dabei an Flicks (2011) Empfehlung, darauf zu achten, dass die TeilnehmerInnen nur einen geringen Aufwand haben, da sich sonst geeignete KandidatInnen gegen eine Teilnahme entschließen.

4.1.2 Ergänzende Erhebungsmethoden

4.1.2.1 Teilnehmende Beobachtung:

Die teilnehmende Beobachtung stellt für die vorliegende Arbeit eine ergänzende Methode dar, um den Ablauf der Lernaktivität besser nachzuvollziehen. Die Beobachtungsform der vorliegenden Arbeit wird anhand der Fachbegriffe zu Feldbeobachtungen erläutert, welche von Thierbach und Petschick (2019) beschrieben werden. Das Setting der vorliegenden Arbeit gestaltet sich transparent bzw. offen und nicht verdeckt. Über die Bewerbung im Wochenprogramm (siehe die Bewerbung unter Kapitel 3, Abschnitt 3.1.1.3, S. 24) und die Leiterinnen der Lernaktivität, werden die Eltern zum Forschungsprojekt aufgeklärt. Da beide LeiterInnen in eine Doppelrolle (Lehrende und Beobachtende zugleich) schlüpfen, handelt es sich um eine direkte Beobachtung. Die Studie wird im Feld durchgeführt. Da die Erkenntnisse über die beobachteten Kinder generiert werden, spricht man von einer Fremdbeobachtung.

Für die vorliegende Arbeit werden Beobachtungsdaten zusätzlich mit den Audioaufnahmen unterstützt, um eine möglichst ganzheitliche Rekonstruktion der Situation herstellen zu können. Das Diktiergerät wird dabei in die Lernaktivität miteingebaut. Erlangen die Kinder neue Erkenntnisse, dürfen sie diese der Forscherin auf das Diktiergerät sprechen (Details

siehe Anhang 3.3).

Um den Gütekriterien der qualitativen Forschung gerecht zu werden, wird jede Einheit von den teilnehmenden Beobachterinnen betreut und nachbesprochen (Lamnek, 2010). Deckungsgleiche Beobachtungen werden für die Erstellung der Feldprotokolle herangezogen. Mit diesem Kontrollverfahren soll die intersubjektive Nachvollziehbarkeit sowie die kontinuierliche Reflexion der teilnehmenden BeobachterInnen gewährleistet werden (Thierbach et al. 2019 S.1169).

Der Ablauf des zweistündigen Lehr-Lernarrangements wird von Fall zu Fall über Feldnotizen festgehalten. Für sieben zweistündige Lernaktivitäten (Fall A – Fall G) werden Feldprotokolle verfasst. Die im Freiland zu beobachtenden Vögel werden bei jeder Lehr-Lerneinheit aufgeschrieben. Die Feldprotokolle kommen bei der Auswertung der Daten ergänzend zum Einsatz. Die Vorgehensweise der Beobachtung und der Anwendung des Diktiergerätes wird im Anhang unter 3.3 ausführlich beschrieben.

4.1.2.2 Fragebogen

Während die ProbandInnen an der Prä-Erhebung teilnehmen, füllen die Eltern demografische Daten mittels Fragebogen für die Familie und im Besonderen für die teilnehmenden Kinder aus. Der Fragebogen basiert auf Studien, welche die Einflussfaktoren auf das Vorwissen der TeilnehmerInnen zu Artenkenntnis erforschen. Gender, Wohngegend, Haustierhaltung, Präsenz von Grünflächen vor dem Haus und Vogelfutterstelle scheinen auf die Artenkenntnis einen Einfluss zu haben. Diese Erhebung dient der Erfassung von Drittvariablen, die einen Einfluss auf das Vorwissen und den Lernzuwachs bzw. die Vorstellungsänderung haben können (White; Eberstein & Scott, 2018; Prokop et al., 2008; Kubiak & Balatova, 2016; Randler & Bogner, 2006; Randler, 2009a). Der Fragebogen ist dem Anhang 3.4 zu entnehmen.

4.1.2.3 Follow-up-Erhebung

Über die Follow-up- Erhebung wird die Auseinandersetzung der TeilnehmerInnen mit dem Nachbereitungsmaterial evaluiert. Es wird der Frage nachgegangen, inwiefern TeilnehmerInnen Inhalte aufgreifen, die während der Lehr-Lerneinheit thematisiert werden. Bei Follow-up-Erhebungen ist die Rücklaufquote oft sehr schwach. Um eine hohe Ausschöpfungsquote zu erzielen, sollte die Erhebungen kurzweilig gestaltet werden. Neben Erinnerungsaktionen erweisen sich Incentives (Geschenk als Anreiz) als bewährtes Mittel, sodass Personen an einer Evaluation teilnehmen. Incentives gleich zu Beginn zu vergeben,

verspricht die beste Ausschöpfungsquote. Beschenkungen, die in der Zukunft liegen, sind wesentlich weniger effektiv. Besteht ein starkes Eigeninteresse der TeilnehmerInnen, bewirken die Incentives eine kaum merkliche Steigerung der Ausschöpfungsquote. Die retrospektive Art der Befragung führt dazu, dass die Befragten mehr Zeit haben und sich auch besser an Vergangenes erinnern können (Reuband, 2015).

Im Zuge der Follow-up-Erhebung wird untersucht, ob eine Auseinandersetzung mit dem Nachbereitungsmaterial stattgefunden hat und die TeilnehmerInnen ca. drei Wochen nach der Intervention die Vögel differenziert beschreiben können. Den TeilnehmerInnen wird ein Brief geschickt, in welchem drei Wünsche formuliert sind, die per WhatsApp-Sprachnachricht beantwortet werden können. Diese sind dem Anhang 3.5 zu entnehmen.

Im Fall der vorliegenden Arbeit wird das Incentive gemeinsam mit dem Brief nach drei Wochen verschickt, da sich die Produktion des Kartenspieles verzögerte. Der Brief ist dem Anhang 3 „Erhebungsmaterial“ zu entnehmen. Die Auswertung der erhobenen Daten fließen in die quantitative Auswertung des ‚Draw-and-Explain-Verfahrens‘ (siehe Kapitel 5, Abbildung 3, S. 78), sowie in die qualitative Auswertung ausgewählter Einzelfälle mit ein.

4.2 Stichprobe

Die Familien können sich telefonisch, per E-Mail oder auch vor Ort für ein Outdoorprogramm anmelden. Angemeldete Gäste werden in einem Computerprogramm angelegt. In der Regel wird das Alter der Kinder vermerkt. Je nach PKW können vier bis acht Personen an einem Outdoorprogramm teilnehmen. Nicht selten nehmen zwei oder mehrere Familien daran teil. Die erste Stichprobe rekrutiert sich aus:

- Familien mit Kinder in einem Alter ab 7 Jahren.
- Die Stichprobe für den Outcome der Lehr-Lerneinheit bezieht sich ausschließlich auf die jungen TeilnehmerInnen (Alter zwischen 7-13 Jahren), welche die primäre Zielgruppe der entwickelten Lernaktivität und des Materials darstellen.
- Da der Lernprozess in einem kollaborativen Setting stattfindet, werden Daten der Interaktion der Kinder mit den anderen TeilnehmerInnen und der Interaktion der Kinder mit der Leiterin erhoben. Die Interaktionen der vorliegenden Arbeit liegen als Datensatz vor, werden jedoch aus zeitlichen Gründen nur unterstützend zum Feldprotokoll hinzugezogen. Daher werden die Einzelfälle vorrangig über die Analyse des ‚Draw-and-Explain-Verfahrens‘ (Broker, 2007) ausgewertet, welche sich auf die Erhebung vor und nach der Intervention beschränkt und keine

Datenerhebung während der Intervention vornimmt. Im Zuge der triangulierenden Datengewinnung und dem zusätzlichen Einsatz der teilnehmenden Beobachtung und der Audioaufnahmen, sowie den visuellen und verbalen Daten der ‚Draw-and-Explain-Methode‘, stellt der Datensatz, der während der Lernaktivität über das Diktiergerät eine wertvolle Ergänzung dar, da die Daten einen direkten Einblick in den Lernprozess der TeilnehmerInnen ermöglichen. Exemplarisch wird ein Transkriptionsausschnitt in die Einzelfallanalyse von Proband *Blauwal* (S. 88) angeführt.

Da mit dem Programm eine große Bandbreite an Familien angesprochen werden soll, wird die Auswahl der Stichprobe für die Datenerhebung nicht weiter eingeschränkt. Sieben zweistündige Lernaktivitäten werden in einem ersten Schritt umfangreich erhoben. Sie werden als Fall A bis Fall G beschrieben. 20 TeilnehmerInnen nehmen daran teil. Die nächsten Stichprobenziehungen ergeben sich aus dem Material unter Rückbezug der Forschungsfrage und in Anlehnung an das ‚Theoretical Sampling‘ (Strauss, 1998). Daher ergibt sich die Stichprobenziehung aus einer Erstsichtung des erhobenen Materials und setzt sich aus folgendem Kriterium zusammen:

- Unter den gesammelten Daten befinden sich Zeichnungen der Prä- und Posterhebung (siehe Unterkapitel 4.3). Darauf abgebildet sind Wasservögel. 15 der 20 TeilnehmerInnen malen dieselbe Art bzw. Gattung, Familie oder Ordnung von mindestens einem Vogel vor und nach der Intervention. Diese sind vergleichbar und eignen sich für die Beantwortung der Forschungsfrage, wie sich die Formenkenntnis aufgrund der Interventionen ändert. Daher wird mit dieser Stichprobe von 15 TeilnehmerInnen weitergearbeitet.

Die Daten werden quantitativ und in weiterer Folge qualitativ ausgewertet. Gleich an dieser Stelle der vorliegenden Arbeit ist darauf hinzuweisen, dass diese Studie als Vorstudie für etwaige weitere quantitative Studien angesehen werden darf. Für signifikante Resultate würde eine erheblich größere Stichprobenzahl herangezogen werden müssen. Die Prä-Posterhebung ermöglicht den Vergleich des individuellen Lernzuwachses und Verständnisses der einzelnen TeilnehmerInnen.

Für eine größere Stichprobe bietet die Erhebung demographischer Daten die Möglichkeit, Drittvariablen (Vogelfutterhäuschen, Besitz von Haustieren) mit dem Vorwissen und dem Lernzuwachs in Beziehung zu setzen. Dafür ist die Stichprobenzahl der vorliegenden Arbeit (n=15) zu klein.

Daher werden die Analyseschritte der vorliegenden Arbeit qualitativ fortgesetzt und die

Vorstellungsänderungen der Lernenden im Detail beleuchtet. Die zu evaluierenden TeilnehmerInnen in der vorliegenden Arbeit werden gleich der Beschreibung von Rosenthal (2015) als handelnde und erkennende Menschen verstanden, welche sich im konstruktivistischen Sinne die Wirklichkeit selbst in Interaktion mit ihrer sozialen Umwelt schaffen. Die Sichtweise wird für eine inhaltlich qualitative Auswertung und Darstellung der Ergebnisse berücksichtigt. Die dritte Stichprobenziehung rekrutiert sich anhand folgender Kriterien:

- Im Zuge Analyse und der Ergebnisse der quantitativen Auswertung werden Einzelfälle gewählt, an denen Vorstellungsänderungen oder anhaltende Vorstellungen veranschaulicht werden können. Anhand des ersten gewählten Einzelfalles werden Aspekte der quantitativen Auswertung exemplarisch veranschaulicht (im Anhang 4 „Codebuch“ werden Teile des Kategoriensystems vorgestellt, um den Kodiervorgang besser nachzuvollziehen.
- Welche Inhalte und welche Vorstellungen haben die Probandinnen zu dem Thema Wasservögel? Bereits in der quantitativen Auswertung der strukturierenden Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) wird veranschaulicht, wie häufig und mit welchen inhaltlichen Themen und inhaltlich korrekten Darstellungen sich die TeilnehmerInnen vor und nach der Lernaktivität beschäftigen. Anhand der dritten Stichprobe werden diese Inhalte im Detail beleuchtet und nicht nur - wie in der quantitativen Analyse vorrangig - artspezifische, korrekte Aussagen und bildliche Darstellungen, sondern auch alternative Vorstellungen der Probandinnen analysiert.

4.3 Datenauswertung

Die erhobenen Daten - im Fall der vorliegenden Arbeit Bild, Text, Feldprotokolle und Fragebogen - werden auf den Einzelfall bezogen analysiert (Flick, 2011). TeilnehmerInnen und Datenmaterial der Präerhebung werden mit Name_A (Bildmaterial) und Name_AT (Transkript) kenntlich gemacht. Buchstabe A wird für die Posterhebung durch den Buchstaben B ersetzt. Für die vorliegende Arbeit wird sowohl eine quantitative als auch qualitative Analyse der Daten vorgenommen. Da man mit der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) sowohl qualitative als auch quantitative Daten auswerten kann, stellt diese ein ideales Verfahren für die Auswertung von Mixed-Methode-Daten dar. Mayring (2015, S. 103) beschreibt:

Ziel inhaltlicher Strukturierungen ist es, bestimmte Themen, Inhalte, Aspekte aus dem Material herauszufiltern und zusammenzufassen. Welche Inhalte aus dem Material extrahiert werden sollen, wird durch theoriegeleitet entwickelte Kategorien und (sofern notwendig) Unterkategorien bezeichnet.

Es interessieren die Inhalte und Themen, mit denen sich die Lernenden der vorliegenden Arbeit zum Thema „Wasservögel“ auseinandersetzen. Relevante Themen, Textstellen und Aspekte aus dem verbalen, wie auch visuellen Material werden anhand der vier Lerndimensionen nach Falk et al. (1998) einem Kategoriensystem zugeordnet. Über das Paraphrasieren und zusammenfassen lassen sich inhaltliche Aspekte herausarbeiten. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden aus Zeitgründen nicht alle 15 Fälle über die qualitative inhaltlich strukturierende Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) analysiert, sondern es werden ausgewählte Einzelfälle im Detail dargelegt, siehe dazu die Erklärung der Herangehensweise der qualitativen Analyse, Abschnitt 4.3.2, S.73.

Das theoriegeleitet Kategoriensystem wird durch induktiv hergeleitete Kategorien ergänzt. Alle gesammelten Daten werden in die Software *Maxqda 2018* eingespeist und über ein deduktives und induktives Kategoriensystem nach Mayring (2015) kodiert und aufbereitet. Das Material der TeilnehmerInnen wird nach Fällen geordnet. Ein Fall stellt ein Lehr-Lernarrangement dar, sieben Fälle (A-G) wurden erhoben.

Das ‚Draw-and-Explain-Verfahren‘ bildet das Kernstück der Analyse. Feldprotokoll und Fragebogen werden für Kontextfragen ergänzend herangezogen. Um die Schritte der Auswertung transparent darzulegen, werden diese ausführlich beschrieben. Ausschnitte des quantitativen Vorgehens und dem Kategoriensystem sind dem Anhang 4 „Codebuch“ zu entnehmen. In Anlehnung an Mayring (2015) werden die Kategorien hierarchisch angeführt, definiert, mit Ankerbeispielen (bei in der kommunikativen Validierung unklaren Definitionen) und Kodierregeln konkretisiert. An einem Einzelfallbeispiel (*Blauwal*) werden Teile der quantitativen Auswertung vertiefend ausgewertet (siehe die Fallanalyse Unterkapitel 5.3, ab S. 88). Anhand weiterer Einzelfälle werden, in Bezug auf die Fragestellung interessante Inhalte vertiefend analysiert und interpretiert

4.3.1 Quantitative Analyse des ‚Draw-and-Explain-Verfahrens‘

Die Bilder und die Audioaufnahmen werden in *Maxqda 2018* eingespeist. Die Audioaufnahmen werden mit inhaltlich-semanticen Transkriptionsregeln nach Dresing et al. (2018), verschriftlicht.

Das ‚Draw-and-Explain-Verfahren‘ stellt das Kernstück der Datenanalyse dar. Die Forschungsfrage wird mit der Untersuchung der Lerndimensionen „Breadth“ (Inhalte mit denen sich die TeilnehmerInnen zum Thema Wasservögel beschäftigen), „Extent“ (artspezifische Vokabeln und dargestellte Merkmale der Vögel), „Depth“ (Verständnis) und „Mastery“ (das Wissen und die Anwendung dessen), ursprünglich von Falk et al. (1998) entwickelt, beantwortet.

Das ‚Personal Meaning Mapping‘ PMM bietet sich für die Evaluation der vorliegenden Arbeit an, da in dieser Methode davon ausgegangen wird, dass Lernen ein konstruktivistischer Prozess ist. Der individuelle Lernprozess wird klar in den Vordergrund gerückt, der Vergleich des Vorher-Nachher-Wissens der TeilnehmerInnen wird dem individuellen Lernprozess untergeordnet. Konstruktänderungen lassen auf den Lernerfolg schließen. Den Lernerfolg mit einer einzigen, von einem Experten definierten Lösung, zu vergleichen, wäre für die Evaluation des Lernerfolges zu kurz gegriffen. Quantifizierbar und vergleichbar ist der Grad der Veränderung des Verstehensprozesses. Welche Änderungen auftreten, kann von Individuum zu Individuum variieren. Um das PMM zu analysieren, schlagen Falk et al. (1998) vier miteinander in Beziehung stehende Lerndimensionen vor:

"Extent" untersucht die Vokabeln, welche genutzt werden, um den Gegenstand zu beschreiben. "Breadth" beschreibt Konzepte, welche von Lernenden angewandt werden, "Depth" misst das Verständnis der einzelnen Konzepte. "Mastery" repräsentiert das allgemeine Verständnis der Lernenden und wie sie dieses anwenden. Falk et al. (1998) sprechen sich für eine Kombination aus qualitativer und quantitativer Studie aus, meist wird die Methode jedoch nur quantitativ angewandt. Falke et al. (1998) unternehmen mit diesem Auswertungsverfahren eine reine Textanalyse.

Die Lerndimensionen werden von Broker et al. (2007) für die Analyse von gemalten Bildern und Text umformuliert. „Breadth of Theme“, „Extent“, „Depth“ und „Mastery“ veranschaulichen über den Prä-Postvergleich wie sich das Verständnis der TeilnehmerInnen vor und nach der Intervention verändert. Die Lerndimensionen stellen für die Auswertung übergeordnete, deduktive Kategorien dar.

Im Unterschied zu Broker et al. (2007) werden die Daten nicht nur quantitativ sondern auch qualitative ausgewertet. Daher werden einzelne Analyseschritte im Folgenden eingehend beschrieben. Die einzelnen Lerndimensionen und das Auswertungsverfahren werden in den folgenden Absätzen vorgestellt, da sie, entsprechend der vorkommenden Themen, modifiziert werden. Die Lerndimensionen „Breadth of Themes“, „Extent“, „Depth“ und im Fall der vorliegenden Arbeit „Mastery-Gesamt“ stellen miteinander in Beziehung stehende,

übergeordnete Kategorien dar, zu welchen sich die weiteren Kategorien zuordnen lassen. Die aus der Literatur und dem Material deduktiv-induktiv gebildeten weiteren Kategorien werden nun in Zusammenhang mit den Lerndimensionen vorgestellt. Details des Kategoriensystems sind dem Anhang 4 zu entnehmen. Im Zuge der Auseinandersetzung mit den Kategorien wird das quantitative Auswertungsverfahren beschrieben.

4.3.1.1 Auswertung der Lerndimension „Breadth of Themes“

Falk et al. (1998) führen die Kategorie "Breath" als zweite Lerndimension an. Konzepte werden dabei untersucht, welche TeilnehmerInnen vor und nach einer Intervention zu Edelsteinen und Mineralen haben, diese werden induktiv aus dem Textmaterial des Personal Meaning Mappings der TeilnehmerInnen erschlossen.

Die vorliegende Arbeit orientiert sich an Broker (2007) und verwendet „Breadth of Themes“ als erste Lerndimension, um Themen zu definieren, mit denen sich die TeilnehmerInnen während der Prä- und Posterhebung beschäftigen. Broker (2007) vergibt einen Wert von 1, wenn das Thema im Material vorkommt und einen Wert von 0, wenn das Thema im Material nicht vorkommt.

Für die vorliegende Arbeit wird die Analyse und Auswertung folgendermaßen durchgeführt: Die TeilnehmerInnen erhalten die Aufgabe sich mit Wasservögeln in einer Wasserlandschaft zu beschäftigen. Das Bild- und Textmaterial wird anhand der Inhalte analysiert, welche die TeilnehmerInnen aufgreifen und behandeln. Aus dem Material der Prä-, Post- und Follow-up-Erhebung und unter Bezugnahme der Literatur werden deduktiv-induktiv Kategorien gebildet, welche die Inhalte, mit denen sich die TeilnehmerInnen zu Wasservögel in der Wasserlandschaft beschäftigen, zu den „Breadth Themen“ der ersten Lerndimension zusammenfassen. Bild- und Textdokumente der einzelnen TeilnehmerInnen werden analysiert und Punkte werden je nach Vorhandensein der Auseinandersetzung mit den Themen vergeben. Der Vergleich der Auseinandersetzung mit den Themen des Materials vor und nach der Intervention veranschaulicht den Lernerfolg. Die Punktevergabe pro Thema wird im Folgenden für jede Themen-Kategorie erläutert:

1. Vogel-Direktvergleich
2. Vogelartenkenntnis
3. Merkmale der Vögel
4. Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft
5. Fortbewegung der Vögel

6. Verhalten Vogel-Vogel, Vogel-Beute

7. Follow-up-Erhebung

1. Bei der Themenkategorie "Vogel-Direktvergleich" beschäftigen sich die TeilnehmerInnen mit der Darstellung derselben Vogelgruppe- bzw. Art vor und nach der Intervention. Diese Darstellungen werden auf einer vierstufigen Skala bewertet. Wird die Darstellung mit der niedrigsten Stufe bewertet, wird für das „Breadth of Theme“ der Wert 0 vergeben.

Sonderfall: „Vogel-Direktvergleich“

Das Thema „Vogel-Direktvergleich“ wird, wie eben beschrieben, im Zuge der Lerndimension „Breadth of Theme“ ausgewertet und anhand eines vierstufigen Bewertungssystems bewertet. Im Zuge der Lerndimension „Extent“ und „Depth“ wird dieses Thema nicht ausgewertet.

Für die vorliegende Arbeit ist diese Kategorie das Auswahlkriterium der zweiten Stichprobenziehung (siehe Unterkapitel 4.3). Anhand von Kodierungsregeln, die dem Anhang 4 zu entnehmen sind, werden die Bilder bewertet. 1 (= laienhafte Darstellung) bis 4 (= artspezifische Darstellung) Punkte werden vergeben. Die Differenz stellt den Lernzuwachs der Formenkenntnis dar. Die Kodierungsregeln des Bewertungssystems werden über die kommunikative Validierung entwickelt und weiterentwickelt.

2. Bei der Themenkategorie "Vogelartenkenntnis" beschäftigen sich die Kinder mit den Vogelarten. Werden Vogelarten genannt, wird 1 Punkt vergeben. Werden keine Vogelarten genannt werden für dieses „Breadth of Theme“ 0 Punkte vergeben. „Möwe“ oder „Rabe“ Bezeichnungen, die eine Vogelgruppe und keine Vogelart beschreiben, werden nicht als Art gewertet.

3. Die Themenkategorie "Merkmale der Vögel" wird in vier Subkategorien aufgeteilt (Gefiedermerkmale, Körperform, Füße und Schnabel). Diese Themenkategorie wird mit einem Maximalwert von 4 Punkten bewertet. Dieser Wert ergibt sich aus den Subkategorien. Sind drei der vier Subkategorien dem Material zugeordnet, werden beispielsweise 3 Punkte an die Themenkategorie "Merkmale der Vögel" vergeben.

4. Ein Wert von 1 wird für die Themenkategorie "Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft" vergeben, wenn die TeilnehmerInnen sich mit der Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft auseinandersetzen. Werden die Vögel ohne Bezug auf den

Lebensraum im Text und willkürlich auf dem Bild dargestellt, werden 0 Punkte vergeben.

5. und 6. Die Themenkategorie "Fortbewegung der Vögel" und "Verhalten Vogel-Vogel, Vogel-Beute" werden mit 1 Punkt gewertet, sofern diese Themen im Textmaterial vorkommen. Das Bildmaterial wird ergänzend herangezogen. Für die Wertung muss die thematische Auseinandersetzung im Text ersichtlich sein. Die thematische Auseinandersetzung muss nicht artspezifisch sein, es genügt eine Auseinandersetzung mit Fortbewegungs- und Nahrungsverhalten.

7. Das Thema „Follow-up-Erhebung“ wird mit 1 bewertet, sofern Material zugesendet wurde. Ist kein Follow-up-Material vorhanden, wird das Thema mit 0 bewertet.

Sonderfall: „Follow-up Erhebung“

Die Daten der Followup- Erhebung werden für die weiteren Lerndimensionen nicht weiter herangezogen.

4.3.1.2 Auswertung der Lerndimension „Extent“

„Breadth of Themes“, „Vogelartenkenntnis“, „Merkmale der Vögel“, „Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft“, „Fortbewegung der Vögel“ und „Verhalten Vogel-Vogel, Vogel-Beute“ sind eigenständige Kategorien im Kategoriensystem (siehe auch Anhang 4). Für jede Kategorie werden unter dem grünen und lila Subcode jene Beschreibungen und illustrative Darstellung zusammengetragen, welche vogelartspezifisch sind. Für jede codierte Beschreibung und Darstellung wird je 1 Punkt vergeben. Die Punkte werden für jedes Thema zusammengezählt. Die Differenz von Prä- und Posterhebung gibt Aufschluss über den Lernerfolg. Broker (2007) verwendet vorrangig das Bildmaterial, um die Lerndimension "Extent" auszuwerten. Das Material der Prä- und Posterhebung wird dahingehend untersucht, wie viele Elemente gezeichnet werden. In der vorliegenden Arbeit werden sowohl Bild als auch Text analysiert. Stellen Bild- und Textmaterial dasselbe Element dar, wird dieses doppelt gewertet. Die Differenz der Prä- und Posterhebung repräsentiert den Lernzuwachs.

Ausnahmen „Merkmale der Vögel“:

Die Kategorie "Merkmale der Vögel" fasst die Themen "Gefiedermerkmal", "Körperform", "Fuß" und "Schnabel" zusammen. Im Zuge der „Extentanalyse“ wird diese Aufteilung der Kategorie beibehalten und die Beschreibungen und Illustrationen werden separat gewertet.

Veranschaulichen soll dies die unterschiedliche Auseinandersetzung mit den Bestimmungsmerkmalen.

Ausnahmen „Vogelartenkenntnis“:

Bei dem Thema "Vogelartenkenntnis" wird vorrangig das Textdokument analysiert. Da die Förderung der Vogelartenkenntnis einen Forschungsschwerpunkt darstellt, werden Vögel, die auf Ordnungs-, Familien-, Gattungsniveau bestimmt werden, in eine Extentgruppe gefasst und die Vogelarten in eine Extentgruppe zusammengefasst. Für jede Vogelgruppe und jede Vogelart, die während der Tour gesehen wurde und die in dem Material der Posterhebung thematisiert werden, werden zwei Punkte vergeben.

4.3.1.3 Auswertung der Lerndimension „Depth“

Der Grad der Auseinandersetzung und des Verständnisses wird mit der Lerndimension "Depth" analysiert. Sowohl Falk et al. (1998) als auch Broker (2007) verwenden ein quantitatives Kategoriensystem und bewerten diese in einem 4- bzw. 5-stufigen System. Für die Kategorie „Depth“ der vorliegenden Arbeit wird ein vierstufiges Bewertungssystem herangezogen. Je artspezifischer die Illustrationen und das Textmaterial sind, desto besser die Bewertung. Ein vierstufiges Bewertungssystem wird für die Bewertung der „Vogelartenkenntnis“, „Merkmale der Vögel“, „Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft“, „Fortbewegung der Vögel“, „Verhalten Vogel-Vogel / Vogel-Beute“ gebildet. Die Bewertungskriterien werden im Kodierleitfaden (siehe Anhang 4) im Detail beschrieben. Die Bewertung reicht vom „laienhaften Verständnis“ (Kategorie Rot), für welches 1 Punkt vergeben wird, über „gut“ (Kategorie Gelb), „sehr gut“ (Kategorie Grün) bis hin zum „ausgezeichneten Verständnis“ (Kategorie Lila, für welches 4 Punkte vergeben werden).

Die Auswertung erfolgt über den Vergleich der Prä- und Posterhebung, die Punktedifferenz veranschaulicht den Lernzuwachs. Die Bewertung reicht vom laienhaften Verständnis, für welches 1 Punkt vergeben wird, bis zum Experten-Verständnis, für welches 4 Punkte vergeben werden (siehe dazu die Bewertungskriterien im „Codebuch“, Anhang 4).

Ausnahme: „Merkmale der Vögel“

Die Kategorie "Merkmale der Vögel" fasst die Themen "Gefiedermerkmal", "Körperform", "Fuß" und "Schnabel" zusammen. Wie schon zuvor für die Kategorie „Extent“ wird die Aufteilung der Kategorie beibehalten und die Beschreibungen und Illustrationen werden separat gewertet.

4.3.1.4 Auswertung der Lerndimension „Mastery-Gesamt“:

Broker (2007) wertet den „Masteryscore“ anhand eines fünfstufigen Bewertungssystem von 1 (= sehr niedriges Level von Mastery) bis 5 (= sehr hohes Level von Mastery). Dieser spiegelt den Wissensstand wieder, der anhand der Prä- und Postdaten ermittelt wird. Die Bewertungskriterien stellen die Lerndimensionen „Breadth“, „Extent“ und „Depth“ dar.

Falk (1998) wertet den „Masteryscore“, indem er das Interview mitberücksichtigt und anhand einer vierstufigen Skala von 1 (= simple, novice-like understanding) bis 4 (= highly detailed, expert-like understanding) Noten vergibt.

„Mastery-Gesamt“ steht für die Möglichkeit und Fähigkeit der BesucherInnen, ihr Wissen zu beschreiben und darzustellen. Für den „Masteryscore“ werden die Ergebnisse der Lerndimensionen „Breadth of Themes“, „Extent“ und „Depth“ genauso wie die „Sonderfall-Kategorie“ „Vogel-Direktvergleich“ und das Vorhandensein der Daten der Follow-up Erhebung berücksichtigt und eine Bewertung in Form eines fünfstufigen Bewertungsverfahrens vergeben, wobei die Bewertung von 1 (= laienhaftes Wissen) bis 5 (= Expertenwissen) reicht. Zusätzlich zu den Lerndimensionen werden die Dokumente der Posterhebung mitberücksichtigt.

4.3.2 Qualitative Analyse anhand ausgewählter Einzelfälle

Während das Erkenntnisinteresse der quantitativen Analyse darauf abzielt sich einen Überblick über jene Themen zu machen mit denen sich die ProbandInnen teils artunspezifisch, teils artspezifisch auseinandersetzen, rücken die Vorstellungen der TeilnehmerInnen in den Fokus des qualitativen Forschungsinteresses (Lamnek, 2010, S. 287). Im vorliegenden Fall werden Einzelfälle herangezogen, um Vorstellungen und inhaltliche Auseinandersetzung der TeilnehmerInnen im Detail zu analysieren.

Für die Herangehensweise der Einzelfallanalyse orientiert sich die vorliegende Arbeit an Hering und Jungmann (2019), welche die Besonderheit der Fallanalyse darin sehen,

[...] dass sie durch kein spezielles Erhebungs- oder Auswertungsverfahren, sondern vielmehr durch ein umfassendes Forschungsdesign mit dem Ziel eines Tiefenverständnisses des Falls gekennzeichnet ist. Die in einem natürlichen Setting stattfindende Untersuchung ist ebenfalls ein Kriterium für die Fallanalyse, welche Rahmenbedingungen miteinbezieht und nicht als Störvariablen wertet. Erhebung, Auswertung und Interpretation gilt es stets umfassend darzustellen, um die Herangehensweise intersubjektiv nachvollziehbar und reliabel zu machen. (S. 619)

In den nächsten Absätzen wird die Herangehensweise für die qualitative Studie dargelegt.

Themen, mit denen sich die TeilnehmerInnen auseinandersetzen, werden über die Textstellen und illustrative Darstellungen im Material sichtbar. Die in der quantitativen Analyse dargestellten „Breadth of Themes“ „Vogelartenkenntnis“, „Merkmale der Vögel“, „Verteilung der Vögel in ihrem Lebensraum“, „Fortbewegung der Vögel“ und „Verhalten Vogel-Vogel / Vogel-Beute“ stellen den strukturellen Aufbau der Einzelfallanalysen dar. Die Lerndimension „Depth“ (vierstufiges Bewertungskategoriensystem) bewertet das Verständnis der Lernenden zu jedem „Breadth of Themes“ vor und nach der Intervention, für eine detaillierte Beschreibung der Lerndimensionen (siehe ‚Draw and Explain-Verfahren‘, S. 59). Im Folgenden werden die Bewertungskategorien der Lerndimension „Depth“ in Kürze beschrieben. Unter der Kategorie Rot „laienhaftes Verständnis“ werden Präkonzepte zusammengefasst. Unter der Kategorie Gelb „gutes Verständnis“ werden Darstellungen zusammengefasst, die nicht artspezifisch und nur teilweise wissenschaftlichen Vorstellungen entsprechen. Unter der Kategorie Grün „sehr gutes Verständnis“ werden jene Beschreibungen und bildlichen Darstellungen kodiert, die artspezifisch sind. Unter Kategorie Lila „ausgezeichnetes Verständnis“ werden Beschreibungen, welche ansatzweise auf ein Verständnis ökologischer Zusammenhänge schließen lassen, zusammengefasst. Für die Kriterien der Bewertungskategorien der Lerndimension Depth, siehe das Codebuch Anhang 4. Die Bewertung zu jedem Thema („Breadth of Themes“), mit denen sich die TeilnehmerInnen beschäftigen, wird in der Funktion „Kommentar“ verschriftlicht. Im Zuge der Funktion „Interaktive Segmentmatrix“ in *Maxqda* 2018, öffnet sich die Spalte Kommentare zu den jeweiligen Codes, mit der dazugehörigen Transkript- oder Bildstelle. Diese werden anhand der Einzelfälle dargestellt und interpretiert.

Die Einzelfälle werden anhand folgender Analyse- und Interpretationsschritte dargestellt:

- Die Ergebnisse der quantitativen Studie werden zusammengefasst und diskutiert, um daraus interessante Einzelfälle abzuleiten (siehe Unterkapitel 5.2, S. 84).
- In einem ersten Schritt wird der Einzelfall dargelegt und unter Rückbezug auf das Bestimmungsbuch von Svensson (2017) und Barthel (2016), sowie Randler (2009b) analysiert. Vorstellungen werden zusammenfassend am Einzelfall dargestellt (Unterkapitel 5.3.1 ab S. 88)
- In einem letzten Schritt werden die Fälle vergleichend gegenübergestellt (S. 119).

4.3.3 Analyse der ergänzenden Erhebungsmethoden

Ergänzend zu der Analyse des ‚Draw-and-Explain-Verfahrens‘ sowie den Einzelfallbeschreibungen werden die Feldprotokolle der Teilnehmenden Beobachtung, die Fragebogenerhebung und die Follow-up-Erhebung hinzugezogen.

Die Verwendung der Feldprotokolle:

Fallweise werden Kontextbezüge zum Lernerfolg und dem verwendeten Material hergestellt.

Die während des Freilandaufenthalts beobachteten Vögel werden für jeden Fall beschrieben und für die Auswertung des ‚Draw-and-Explain-Verfahrens‘ herangezogen.

Die Ergebnisse des Fragebogens:

Die Ergebnisse des Fragebogens werden als Dokumentvariablen in *Maxqda* 2018 gespeichert. Im Fall der vorliegenden Stichprobe werden die Ergebnisse für die Beschreibung der Einzelfälle herangezogen.

Follow-up-Erhebung:

Das Material der Follow-up-Erhebung wird für die quantitative Auswertung der Lerndimension „Breadth of Themes“ angewandt und für die qualitative Auswertung der Einzelfälle herangezogen.

4.3.4 Interreliabilitätsprüfung

Da die Erstkodiererin die Datenerhebung durchgeführt hat, kann diese problemlos Bildmaterial und Textausschnitten miteinander in Beziehung setzen. Damit diese Beziehungen zwischen Bild- und Textmaterial intersubjektiv nachvollziehbar sind, wird folgende Aufbereitung der Daten gewählt: Es wird eine Tabelle mit drei Spalten erstellt. In der linken Spalte wird das Bild_A (Präerhebung) eingefügt. In der mittleren Spalte werden die Eckdaten der Lernaktivität beschrieben. In der rechten Spalte wird Bild_B (Posterhebung) dargestellt. Die dargestellten Vögel der linken und rechten Spalte werden nummeriert und die zugehörigen Beschreibungen werden in einer anschließenden Tabelle als Legende, den O-Tönen der TeilnehmerInnen entsprechend, angeführt. In der mittleren Spalte werden die Vögel angeführt, die während der Lernaktivität in Form von Präparaten oder im Freiland beobachtet wurden. Werden die Vögel artspezifisch benannt, sind die

Namen hellgrün unterlegt, werden Vögel auf Gattungs-, Familien- oder Ordnungsniveau beschrieben, sind diese in hellorange markiert.

Diese Aufbereitungs-, Auswertungs- und Darstellungsform gibt einen direkten Aufschluss über die Förderung der Artenkenntnis unter Berücksichtigung der Intervention und gestaltet das Material intersubjektiv nachvollziehbar und transparent (siehe auch S. 89). Die Kodierungsregeln für das Kategoriensystem werden im Zuge der kommunikativen Validierung nach 20% und nach 80% des kodierten Materials mit der Zweitbetreuerin diskutiert und weiter ausdifferenziert. Das Material des Teilnehmers Fall C_*Blauwal* wird willkürlich gewählt und eine Interreliabilitätsprüfung wird mit einem unabhängigen Zweitkodierer (die Kodierungsregeln wurden nur schriftlich übermittelt) durchgeführt. Die Zeichendokumente vor und nach der Intervention (*Blauwal_A* und *Blauwal_B*) sowie die Transkripte vor und nach der Intervention (*Blauwal_AT* und *Blauwal_BT*) werden unabhängig kodiert. Das ermittelte Ergebnis zeigt, dass zu großen Teilen Übereinstimmung der kodierten Codes im Material vorherrscht:

Blauwal_B Intercoderreliabilität: $r = 0,90$; *Blauwal_A* Intercoderreliabilität $r = 0,94$;
Blauwal_BT Intercoderreliabilität $r = 0,88$; *Blauwal_AT* Intercoderreliabilität: $r = 0,76$;
Intercoderreliabilität gesamt: $r = 0,88$

Unstimmigkeiten herrschten bei der Vergabe der Bewertungscores für die Lerndimension "Depth" (das Verständnis zu einzelnen Themen wird mit einer vierstufigen Bewertungsskala bewertet) vor. Der Kodierungsleitfaden wurde für die Bewertungskategorien weiter ausdifferenziert. Zurückzuführen ist die Unstimmigkeit der Bewertung auf die Nähe zum Gegenstand der Erstkodiererin, da sie während der Lehr-Lerneinheit als teilnehmende Beobachterin vor Ort war.

5 Datendarstellung und Interpretation der Ergebnisse

In Unterkapitel 5.1 werden die Ergebnisse der vier Lerndimensionen „Breadth of Themes“, „Extent“, „Depth“ und „Mastery“ dargestellt. Der Lernzuwachs der Lerndimensionen wird anhand der 15 TeilnehmerInnen beschrieben. In Unterkapitel 5.2 werden die quantitativen Ergebnisse zusammengefasst und Einzelfälle für die qualitative Analyse ausgewählt. Eine ausführliche Darstellung der Auswertung ist dem Unterkapitel 4.3.2, S. 73 zu entnehmen.

5.1 Darstellung der quantitativen Ergebnisse

5.1.1 Ergebnis Lerndimension „Breadth of Themes“

Das Diagramm Lerndimension „Breadth of Themes“ verschafft einen ersten Überblick, mit welchen Themen sich die TeilnehmerInnen vor und nach der Intervention zu den Wasservögeln beschäftigen, es zeigt jedoch nicht, wie die Kinder sich im Detail damit auseinandersetzen. Je nach dem, mit wie vielen Inhalten sich die TeilnehmerInnen beschäftigen, können 0-10 Punkte erreicht werden. Die unterschiedlichen inhaltlichen Themen sind in den nachfolgenden Abbildungen farblich kenntlich gemacht. Die Bewertung der Lerndimension „Breadth of Themes“ schließt auch Aussagen und Darstellungen mit ein, die nicht artspezifisch sind und Vorstellungen der TeilnehmerInnen entstammen, welche alternative Konzepte zu den wissenschaftlichen Konzepten darstellen. In Kapitel 4.3 (Seite 69) wird die Auswertung im Detail beschrieben.

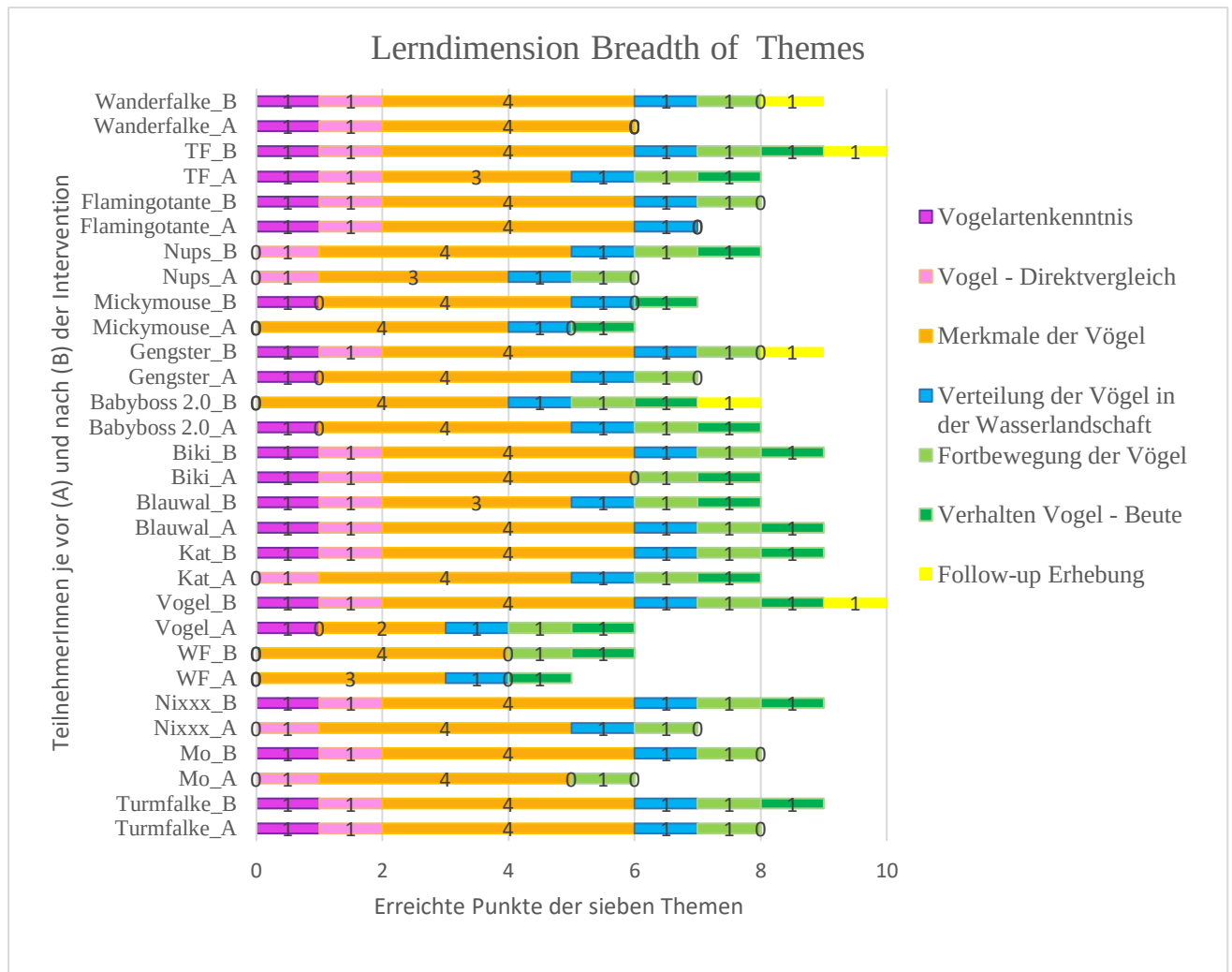


Abbildung 3. Erreichte Punkte der sieben „Breadth of Themes“ der einzelnen TeilnehmerInnen vor (A) und nach (B) der Intervention. Für das „Breadth of Themes“ „Merkmale der Vögel“ können 4 Punkte, bei allen anderen 1 Punkt erreicht werden.

Bei 13 der 15 TeilnehmerInnen erfolgt eine Steigerung der Auseinandersetzung mit den Themen, bei zwei der 15 TeilnehmerInnen (*Babyboss 2.0*, *Blauwal*) zeigt sich, dass sie sich nach der Lernaktivität mit gleichviel oder weniger Themen beschäftigen. Bei einer der 15 TeilnehmerInnen (*Vogel*) ist die Differenz am deutlichsten. Während die Probandin sich vor der Intervention nur mit sechs der zehn Themen befasst, beschäftigt sich (*Vogel*) danach mit 10 von 10 Themen. Bei einer weiteren TeilnehmerIn (*Wanderfalke*) ist die Steigerung der Anzahl von 6 auf 9 Themen ebenfalls deutlich höher. Der Balken „Vogelartenkenntnis“ (lila) zeigt, ob die TeilnehmerInnen Artnamen verwenden. 8 der 15 TeilnehmerInnen benennen die Vögel sowohl vor als auch nach der Erhebung auf Artniveau. 6 von 15 TeilnehmerInnen (*Nups*, *Mickymouse*, *Kat*, *Mo*, *Nixxx*, *WF*) beschreiben die Vögel vor der Intervention nicht auf Artniveau. Zwei der 6 TeilnehmerInnen (*Nups* und *WF*) beschreiben die Vögel auch nach der Intervention nicht auf Artniveau. Einer von 15 TeilnehmerInnen (*Babyboss 2.0*)

beschreibt vor der Intervention auf Artniveau, danach jedoch nicht mehr.

Der Diagrammbalken „Vogel-Direktvergleich“ (rosa Balken) zeigt, dass 13 der 15 TeilnehmerInnen einen Vogel darstellen, der mindestens zu 26% als solcher erkannt wird, siehe dazu die Bewertungskriterien im Codebuch, Anhang 4. Bei zwei TeilnehmerInnen (*Mickymouse*, *WF*) wird der Vogel vor und nach der Intervention nicht artähnlich dargestellt werden bzw. nur den niedrigsten Bewertungskriterien entspricht (siehe dazu auch Abbildung 6).

Bei den „Merkmale der Vögel“ (oranger Balken), d.h. die Gefiedermerkmale, Schnabel, Körperform und Füße, konnten maximal 4 Punkte erreicht werden. Vier der 15 TeilnehmerInnen (*TF*, *Nups*, *Vogel*, *WF*) haben vor der Intervention, ein Teilnehmer (*Blauwal*) nach der Intervention nicht alle Merkmale für die Darstellung und Erklärung der Vögel herangezogen.

Die „Verteilung der Vögel im Lebensraum“ wird bei drei TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *Biki*, *Mo*) vor der Intervention, bei einem Teilnehmer (*WF*) nach der Intervention willkürlich gesetzt. Auf die „Fortbewegung“ wird bei vier TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *Flamingotante*, *Mickeymouse*, *WF*) vor der Intervention und einer Teilnehmerin (*Mickeymouse*) nach der Intervention nicht eingegangen.

Mit dem „Nährungsverhalten“ beschäftigen sich 8 TeilnehmerInnen vor und nach der Intervention. Vier TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *Flamingotante*, *Gengster*, *Mo*) weder vor noch nach der Intervention. Drei TeilnehmerInnen (*Nups*, *Nixxx*, *Turmfalke*) stellen das Nährungsverhalten nach der Intervention dar.

Fünf der 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *TF*, *Gengster*, *Babyboss 2.0*, *Vogel*) nehmen sich drei Wochen nach der Intervention noch einmal Zeit (Follow-up-Erhebung), um einen „Rätselvogel“ per Whatsapp an die Forscherin zu schicken. Daher erhalten diese Kinder einen Extrapunkt, da sie sich auch danach noch mit den Vögeln beschäftigt haben.

5.1.2 Ergebnis Lerndimension „Extent“

Wie eingehend sich die TeilnehmerInnen mit den einzelnen Themen auseinandersetzen, wird anhand des Diagrammes der Lerndimension „Breadth of Themes“ nicht ersichtlich. Darüber geben die nachfolgenden Diagramme Aufschluss.

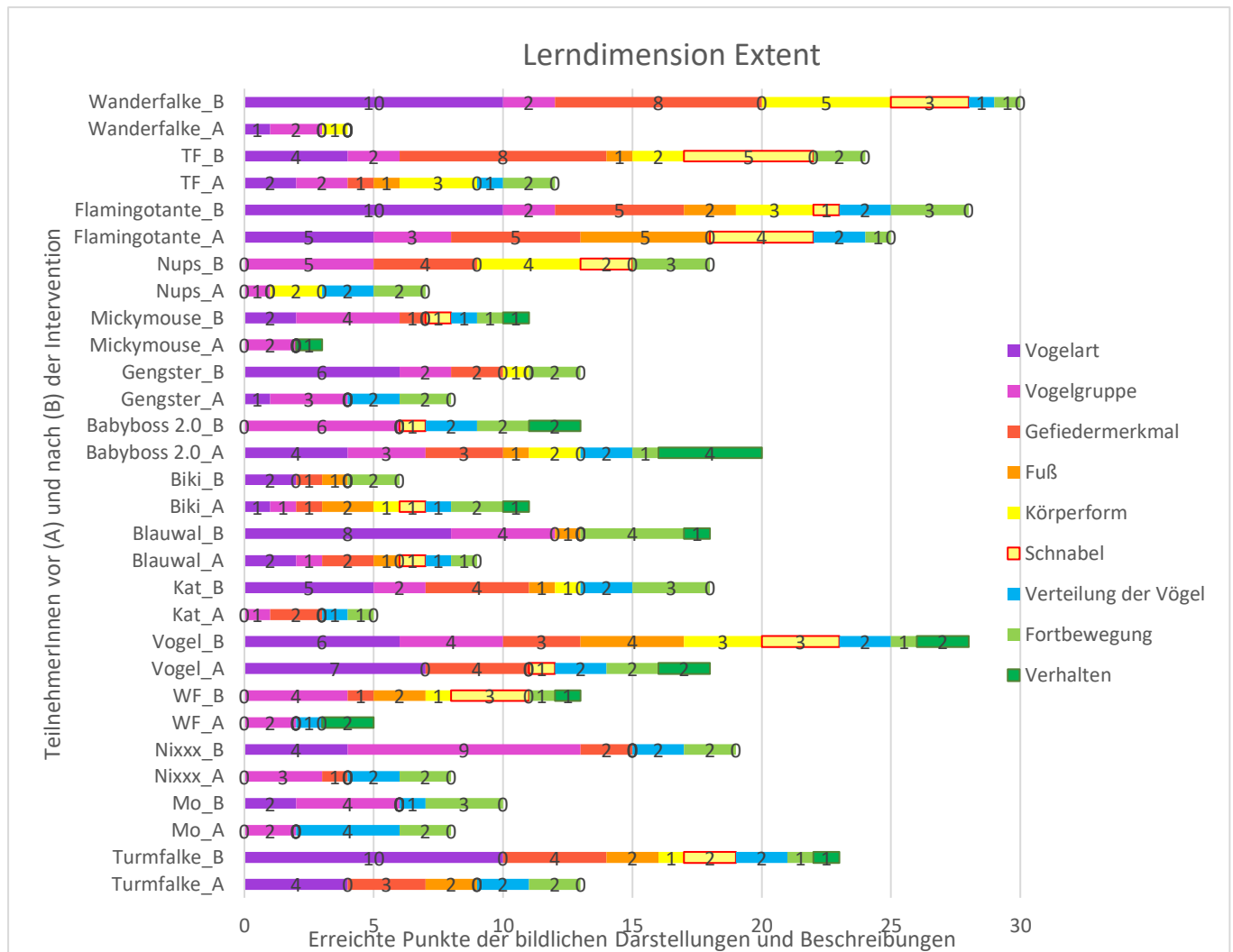


Abbildung 4. Die erreichten Punkte der bildlichen Darstellungen und Beschreibungen der fünf „Breadth of Themes“ „Vogelartenkenntnis“ (lila, rosa), „Merkmale der Vögel“ (rot-orange-gelb-Töne), „Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft“ (blau), „Fortbewegung der Vögel“ (hellgrün) und Verhalten Vogel-Vogel, Vogel-Beute (dunkelgrün) der einzelnen TeilnehmerInnen vor (A) und nach (B) der Intervention.

Für die Lerndimension „Extent“ werden die wissenschaftlich korrekten Beschreibungen und bildlichen Darstellungen, welche bei den einzelnen „Breadth of Themes“ zur Sprache kommen, im Diagramm dargestellt. Das „Breadth of Themes“ Vogelartenkenntnis wird in diesem Diagramm noch einmal geteilt, um die von den TeilnehmerInnen bezeichneten Vogelarten (in dunkellila) von den bezeichneten Vogelgattungen, Vogelfamilien und Vogelordnungen (in helllila) differenziert darzustellen. Die erreichten Punkte für jedes Thema sind repräsentativ für eine richtige Bezeichnung und eine richtige Darstellung. Eine Ausnahme bei der Punktevergabe stellt die Vogelartenkenntnis und Vogelgruppenkenntnis dar. Werden Artnamen genannt, die während der Intervention beobachtet wurde, zählen diese doppelt (siehe im Detail S. 71).

Über zehn Punkte Differenz in der Kategorie „Extent“ erreichen 8 von 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke* 26 P., *TF* 14 P., *Nups* 13 P., *Blauwal* 13 P., *Kat* 13 P., *Vogel* 13 P., *Nixxx* 11 P. und *Turmfalke* 11P.) 13 der 15 TeilnehmerInnen (ausgenommen sind *Biki* und *Babyboss*) erreichen einen Wissenszuwachs bezüglich der Vogelarten, rechnet man Vogelarten und Vogelgruppen zusammen. Einer von 15 TeilnehmerInnen (*Turmfalke*) beschreibt die Vögel ausnahmslos auf Artniveau. Zusammenfassend ist die Punktedifferenz der Vogelartenkenntnis, Vogelart und Vogelgruppe bei drei der 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *Blauwal*, *Nixxx*) am größten und daher der Lernzuwachs am höchsten. 10 der 13 TeilnehmerInnen (ausgenommen *Blauwal*, *Mo*, *Flamingotante*) stellen mehr Merkmale der Vögel in der Posterhebung dar. Bei drei der 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *TF* und *Vogel*) ist der Zuwachs an Beschreibungen und Darstellungen zum Thema „Merkmale der Vögel“ am Größten. Dabei fällt bei einem der 15 TeilnehmerInnen (*Blauwal*) auf, dass vor der Intervention viele Punkte für die Beschreibung der Merkmale der Vögel erreicht wurden, danach die Beschreibung der Merkmale eine untergeordnete Rolle spielt und mehr auf die „Fortbewegungs- und Verhaltensweisen“ eingegangen wird. Bei zwei der 15 TeilnehmerInnen (*Babyboss 2.0* und *Biki*) ist ein Rückgang der Merkmalbeschreibungen zu verzeichnen. *Babyboss 2.0* beschäftigt sich eingehender mit dem „Lebensraum“, der „Fortbewegung“ und den „Verhaltensweisen“. *Biki* verwendet nach der Intervention weniger artspezifische Beschreibungen und bildliche Darstellungen.

5.1.3 Ergebnis Lerndimension „Depth“

Das Diagramm „Lerndimension Depth“ gibt einen Hinweis auf das Vorverständnis der TeilnehmerInnen (A) sowie das Verständnis nach der Intervention (B). Dabei werden auch Aussagen bewertet, die nicht für die Lerndimension „Extent“ (siehe Abbildung 4) nicht berücksichtigt werden, da bei „Extent“ nur für jene Aussagen Punkte vergeben werden, die eine wissenschaftlich korrekte, den Vogelarten bzw. Vogelgruppen entsprechende Beschreibung erfasst. In der Kategorie „Depth“ wird die Aussage und die bildnerische Darstellung zu allen Vögeln zu in jedem inhaltlichen Thema bewertet, zu den Details (siehe S. 72).

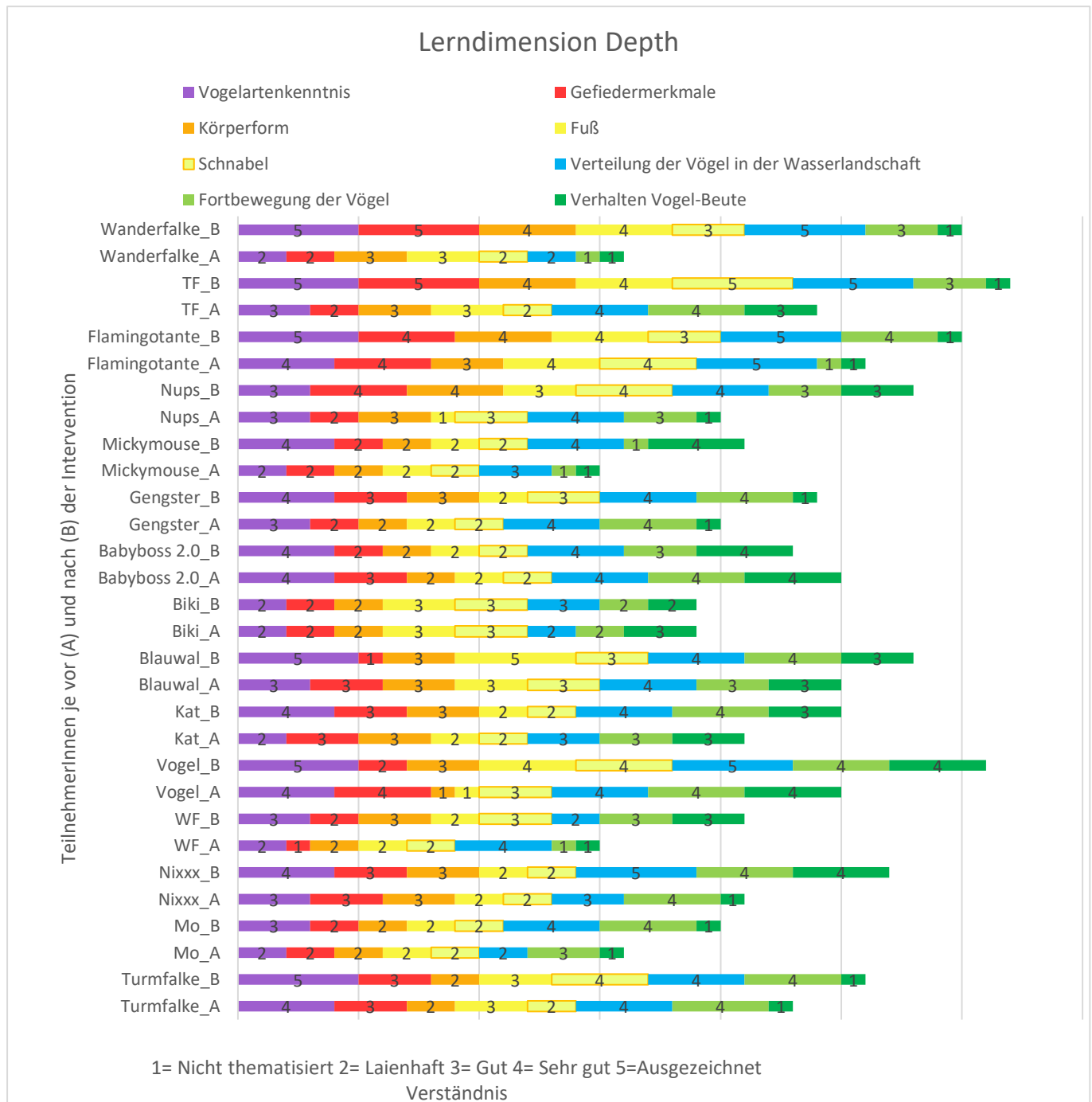


Abbildung 5: Das Verständnis der einzelnen TeilnehmerInnen vor (A) und nach (B) der Intervention zu den fünf „Breadth of Themes“: „Vogelartenkenntnis“ (lila, rosa), „Merkmale der Vögel“ (rot-orange-gelb-Töne), „Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft“ (blau), „Fortbewegung der Vögel“ (hellgrün) und Verhalten Vogel-Vogel, Vogel-Beute (dunkelgrün).

Den höchsten Verständniszuwachs erreichen fünf von 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *TF*, *Nups*, *Vogel* und *WF*). Eine hohe Punktedifferenz erreichen die fünf TeilnehmerInnen zum Thema „Merkmale der Vögel“. Für das Thema „Vogelartenkenntnis“ erreichen fünf der 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *TF*, *Mickymouse*, *Blauwal* und *Kat*) einen deutlichen Verständniszuwachs, vergleicht man Erhebung A und B. Während drei der fünf

TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *TF*, *Blauwal*) ein tieferes Verständnis bei den Merkmalen der Vögel erlangen, bauen zwei der fünf TeilnehmerInnen (*Mickymouse* und *Kat*) kein tiefergehendes Verständnis auf. Fünf von 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *TF*, *Flamingotante*, *Vogel*, *Nixxx*) malen die Vögel artspezifisch verteilt in ihrem Lebensraum und bringen den Lebensraum in Verbindung mit Futtersuche.

Eine der 15 TeilnehmerInnen (*Flamingotante*) erreicht als Einzige/r den Maximalwert fünf vor der Intervention.

Weitere 6 der 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *TF*, *Blauwal*, *Vogel*, *Nixxx* und *Turmfalke*) weisen nach der Intervention Kategorien mit dem maximalen Wert von 5 Punkten auf.

5.1.4 Ergebnis Vogel-Direktvergleich

Für den Vogel-Direktvergleich werden 1-4 Punkte für das Bild vor und das Bild nach der Intervention vergeben. Die Differenz repräsentiert den Lernerfolg der bildlichen Darstellung der Vögel vor und nach der Intervention. Eine detaillierte Beschreibung des Auswertungsverfahrens (siehe S. 70 unter „Sonderfall“).

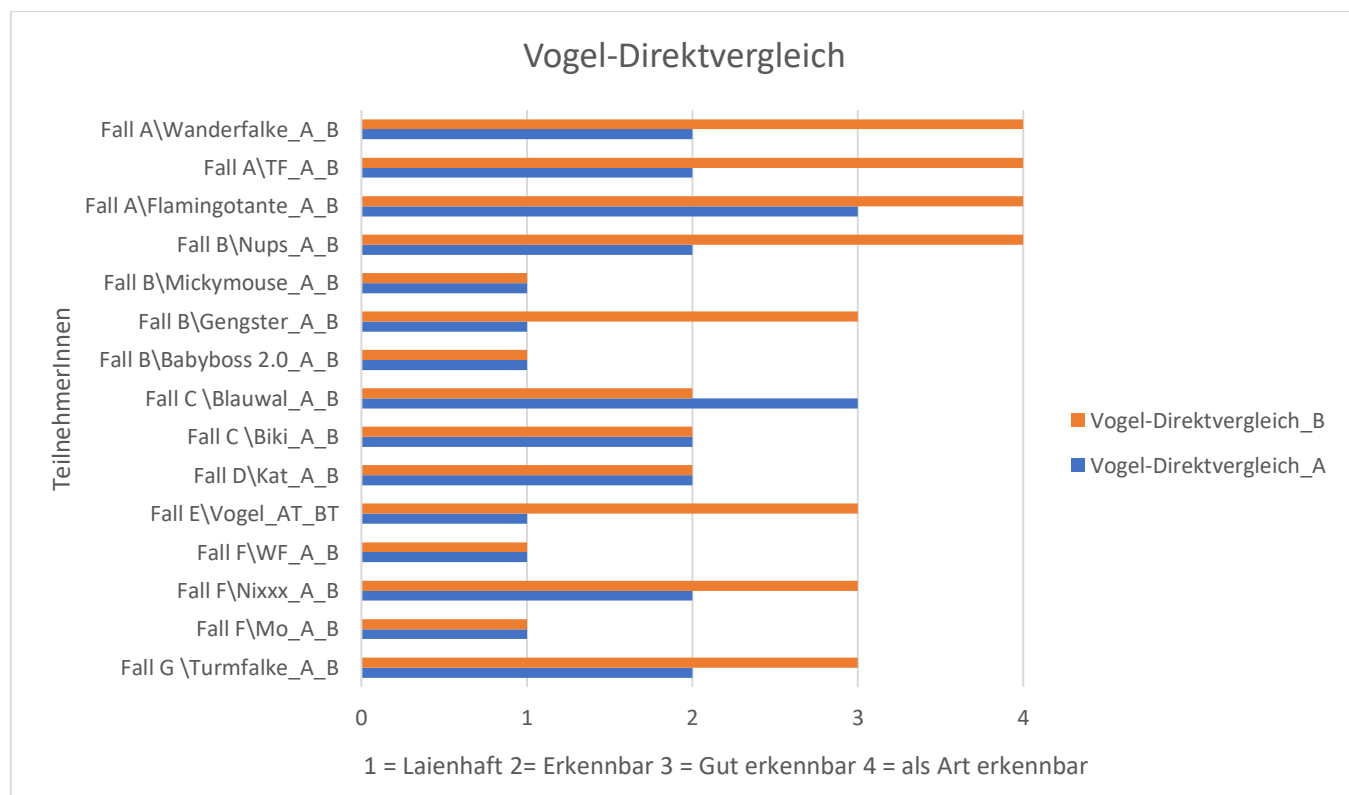


Abbildung 6: Vogeldarstellung derselben Vogelgruppe vor der Intervention in blau und nach der Intervention in orange von jedem und jeder TeilnehmerIn

Fünf der 15 TeilnehmerInnen (*Wanderfalke*, *TF*, *Nups*, *Gengster*, *Vogel*) weisen dabei den größten Lernzuwachs auf, vergleicht man Prä- und Postdarstellung. Vier Teilnehmerinnen

(Wanderfalke, TF, Flamingotante, Nups) stellen die Vögel „als Art erkennbar“, der höchste erreichbare Wert, dar. Bei 6 der 15 TeilnehmerInnen (Mickymouse, Babyboss 2.0, Biki, Kat, WF, Mo) bleiben die Darstellungen der Vögel vor und nach der Intervention gleich. Bei einem der 15 TeilnehmerInnen (Blauwal) verschlechtert sich die Darstellung. Vier der 6 TeilnehmerInnen (Mickymouse, Babyboss 2.0, WF, Mo) stellen den Vogel laienhaft dar, zwei der 6 TeilnehmerInnen (Biki, Kat) erkennbar.

5.1.5 Ergebnis Lerndimension „Mastery-Gesamt“

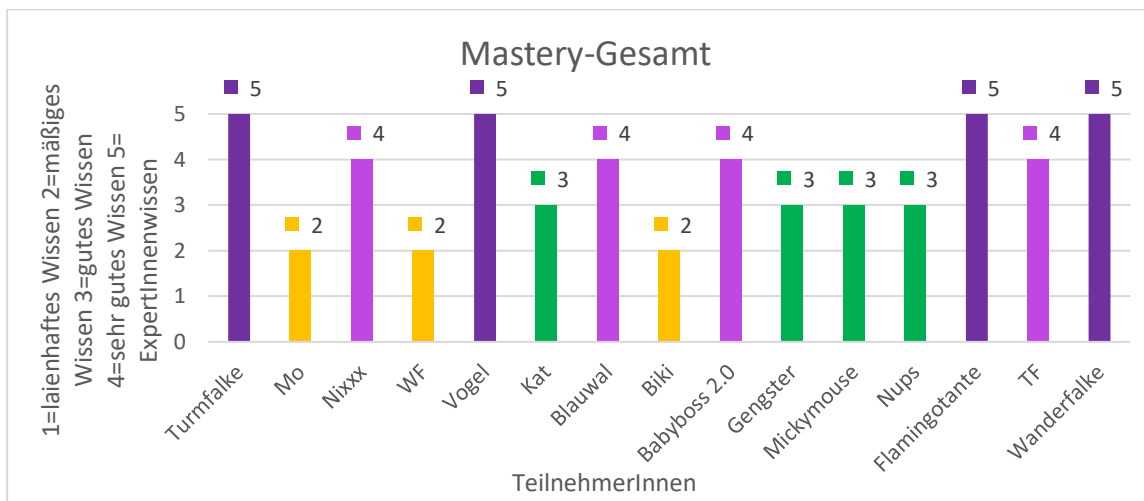


Abbildung 7. Für Mastery-Gesamt - also das Wissen, welches die ProbandInnen vor und nach der Lernaktivität besitzen - wird über die Sichtung des Prä- und Postmaterials erschlossen

Das Diagramm „Mastery-Gesamt“ veranschaulicht den Wissenszustand der TeilnehmerInnen und fasst die Anwendung des Wissens vor und nach der Lernaktivität zusammen. Die wird ermittelt, indem die drei zuvor besprochenen Lerndimensionen der Prä- und Posterhebung mit einer fünfstufigen Bewertung eingeschätzt werden, wobei 1 Punkt ein „laienhaftes Verständnis“ und 5 Punkte „Expertenwissen“ repräsentieren, siehe dazu die ausführliche Beschreibung in Unterkapitel 4.3 (ab Seite 73).

5.2 Fallauswahl anhand der quantitativen Daten

Der „Masteryscore“ veranschaulicht den Wissenszustand der TeilnehmerInnen. Die Daten der Prä- und Posterhebung werden anhand eines fünfstufigen Systems bewertet. Die Zahlen 1 (= laienhaftes Wissen) bis 5 (= Expertenwissen) werden dafür vergeben.

Der Lernzuwachs setzt sich aus der Punktedifferenz der einzelnen Lerndimensionen „Breadth of Themes“, „Extent“ und „Depth“ zusammen. Eine hohe Punktedifferenz in den Lerndimensionen spricht für einen hohen Lernzuwachs.

Die quantitativen Ergebnisse werden anhand des hohen oder niedrigen Lernzuwachses in

Relation zum allgemeinen Wissenszustand („Masteryscore“) der 15 ProbandInnen dargestellt. Im vorliegenden Abschnitt wird auf die Ergebnisse Bezug genommen, welche im vorherigen Unterkapitel 5.1 besprochen wurden. Anhand dieser zusammenfassenden Einteilung der TeilnehmerInnen werden die weiteren Fälle für die Einzelfallanalyse ausgewählt. Die Namen der ProbandInnen, welche für den Einzelfall herangezogen werden, sind bei erstmaliger Nennung *Kursiv* und **Fett** hervorgehoben.

Hoher Lernzuwachs und ein „Masteryscore“ von 3 bis 5:

Im Zuge der Auseinandersetzung der quantitativen Ergebnisse weisen die TeilnehmerInnen ***Wanderfalke*** und ***Vogel*** die höchste Punktedifferenz in allen Lerndimensionen auf. Beide TeilnehmerInnen erreichen den maximalen „Mastery“-Score von 5 Punkten. Während *Wanderfalke* in allen Themen einen signifikanten Lernzuwachs aufweist, findet bei Probandin *Vogel* vor allem eine tiefergehende Auseinandersetzung mit den Merkmalen der Vögel statt. *Wanderfalke* und Probandin *Vogel* beschäftigen sich auch nach der Intervention zum Thema Vögel und schicken Material für die Follow-up Erhebung.

TF erreicht einen „Mastery“-Score von 4 Punkten. *TF* und *Wanderfalke* stellen ihren Vogel im Direktvergleich auf Artniveau dar. Sowohl *TF* als auch *Wanderfalke* und Probandin *Vogel* stellen einen Zusammenhang zwischen den Vögeln, ihrem Lebensraum und der Nahrungssuche oder der Fortbewegung dar. Genauso wie bei Probandin *Vogel*, beschäftigt sich *TF* nach der Intervention eingehend mit den Merkmalen der Vögel.

Nubs weist ebenso einen hohen Lernzuwachs auf, der sich auf eine tiefergehende Auseinandersetzung mit den Merkmalen zurückführen lässt (Abb.4).

Mittleren Lernzuwachs und einem „Mastery“-Score von 5:

Flamingotante und *Turmfalke* haben einen Masteryscore von 5 Punkten. Der Lernzuwachs - berücksichtigt man die drei Lerndimensionen „Breadth of Themes“, „Extent“ und „Depth“ - liegt im Vergleich zu den restlichen TeilnehmerInnen im Mittelfeld. Betrachtet man die Ergebnisse der Lerndimension „Depth“ (Abbildung 5), so wird ersichtlich, dass beide TeilnehmerInnen ein größeres Vorwissen und ein größeres Vorverständnis aufweisen.

Turmfalke ist der einzige der 15 TeilnehmerInnen, der die Vögel ausnahmslos auf Artniveau bestimmt, sowohl vor als auch nach der Intervention. Trotz bereits artspezifischer Nennung der Vogelarten im Prätest, die Vogelartenkenntnis im Posttest sowie die Kenntnisse der Merkmale der Vögel. *Flamingotante* beschäftigt sich nach der

Intervention eingehender mit dem Verhalten der Vögel und über den Vogel-Direktvergleich wird ersichtlich, dass *Flamingotante* den Vogel nach der Intervention artspezifisch abbildet.

Wenig bis mittlerer Lernzuwachs und ein „Mastery“-Score von 4

Während der Lernzuwachs bei *Blauwal* und *Nixxx* höher ist, fällt der Lernzuwachs bei *Babyboss 2.0* gering aus. *Nixxx*, *Blauwal* und *Babyboss 2.0* weisen, wie *TF* einen höheren „Mastery“-Score von 4 auf (Abb.7). Der Lernzuwachs fällt jedoch sehr unterschiedlich aus. Während *Nixxx* und *Blauwal* einen hohen Lernzuwachs in den Kategorien „Extent“ aufweisen, was auf den Lernzuwachs bezogen und auf die Artenkenntnis zurückzuführen ist, wendet *Babyboss 2.0* nach der Lernaktivität weniger artspezifische Vokabeln und Darstellungen an. *Babyboss 2.0* und *Blauwal* haben ein größeres Vorwissen. In Bezug auf die Lerndimension „Extent“ zeigt sich, dass *Nixxx* vor allem im Bereich der Artenkenntnis mehr Vögel kennen gelernt und sich gemerkt hat. Vor der Intervention benennt er keine Vögel auf Artniveau. *Blauwal* beschäftigt sich zu dem nach der Intervention eingehend mit den Fortbewegungsarten der Vögel. Er beschäftigt sich nach der Intervention mit weniger Themen. Bemerkenswert ist, dass er sich vor der Intervention mit den Gefiedermerkmalen auseinandersetzt, diese nach der Intervention gar nicht erwähnt und sich dafür verstärkt auf andere Merkmale konzentriert. *Blauwal* ist der einzige der 15 TeilnehmerInnen, dessen Darstellung sich im „Vogel-Direktvergleich“ nach der Lernaktivität verschlechtert.

Babyboss 2.0 hat ein gutes Vorverständnis, beschreibt Vögel vor der Intervention auf Artniveau und bezieht Lebensraum, Fortbewegung und Nahrungssuche mit ein. Nach der Intervention beschreibt er die Vögel nicht mehr auf Artniveau. Bezogen auf die weiteren Lerndimensionen und den weiteren Themen lässt sich kaum ein Lernzuwachs feststellen. Er beschäftigt sich sowohl vor als auch nach der Intervention eingehend mit dem Verhalten der Vögel.

Niedriger bis mittlerer Lernzuwachs und „Masteryscore“ (3 oder darunter)

Gengster, *Kat*, und *Mickymouse* haben einen ähnlichen Lernzuwachs und weisen, wie *Nubs*, einen Mastery-Score von 3 auf. *Kat* und *Mickymouse* weisen wenig Vorkenntnisse auf und ihr Lernzuwachs lässt sich aus der zunehmenden Artenkenntnis folgern. Sowohl *Kat* als auch *Mickymouse* beschreiben erst nach der Intervention auf Artniveau. Bei *Gengster* zeigt sich ein ähnliches Bild, er befasst sich jedoch nach der Intervention eingehender mit den Merkmalen der Vögel und zeigt im Unterschied zu *Kat* und *Mickymouse* einen Lernzuwachs bei der Kategorie „Vogel-Direktvergleich“.

Biki, *Mo* und *WF* weisen einen „Mastery“-Score von 2 auf. Der Lernzuwachs variiert bei *Biki*, vergleicht man die Daten vor und nach der Intervention, gibt es kaum einen Lernzuwachs. *Mo* beschreibt die Vögel nach der Intervention auf Artniveau und bezieht nach der Intervention bei der Beschreibung und Darstellung der Vögel den Lebensraum mit ein. *WF* beschreibt weder vor noch nach der Intervention auf Artniveau. Er beschäftigt sich nach der Intervention eingehender mit den Merkmalen der Vögel.

Die Darstellung der quantitativen Ergebnisse veranschaulicht, wie sich die einzelnen TeilnehmerInnen in den drei Lerndimensionen „Breadth of Themes“ (Auseinandersetzung mit Themen zu Wasservögeln), „Extent“ (artspezifische Darstellung oder Beschreibung von Kriterien) und „Depth“ (Verständnis) entwickeln. Anhand der quantitativen Daten werden die qualitativen Daten ausgewertet. In einem nächsten Schritt werden die quantitativen Daten anhand von Einzelfällen einer qualitativen Analyse unterzogen, für eine detaillierte Beschreibung der Herangehensweise siehe Unterkapitel 4.3 „Datenauswertung“ ab S.73. Über die qualitativen Daten können Rückschlüsse auf die Lernaktivität und den Vorstellungen der TeilnehmerInnen gezogen werden.

5.3 Darstellung und Interpretation der qualitativen Ergebnisse

Der strukturelle Aufbau der deskriptiven Ergebnisdarstellung der qualitativen Einzelfälle orientiert sich an der Lerndimension „Breadth of Themes“ und der Lerndimension „Depth“ (Falk et al. 1998), siehe dazu auch Unterkapitel 4.3 „Datenauswertung“ ab S.73.

Die Interreliabilitätsprüfung hat gezeigt, dass die Kodierenden in der vierstufigen Bewertungskategorie am meisten Unterschiede aufwiesen. In dieser Kategorie werden das Verständnis und die Vorstellungen bewertet, welche das Interesse für die Auswertung der Einzelfälle darstellt.

Aus der beschreibenden Darstellung werden Vorstellungen abgeleitet und interpretiert.

Für die Analyse der Einzelfälle werden diese zuerst deskriptiv und anschließend interpretativ ausgewertet. Für die Darlegung der Ergebnisse werden die deskriptiven und interpretativen Schritte zusammengefasst. Vorstellungen, die sich herauskristallisieren, werden in einem jeweils am Fall nachfolgenden Abschnitt „Vorstellungen“ angeführt. Im Sinne der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit werden die Schritte im ersten Fall ausführlich und offen dargelegt (siehe dazu auch Unterkapitel „Qualitative Analyse anhand ausgewählter Einzelfälle“, S. 73). Der erste Einzelfall, *Blauwal*, wird im Detail beschrieben. Ein Transkriptionsausschnitt, welcher im Freiland während der Lernaktivität aufgenommen

wurde, wird in die Fallanalyse miteinbezogen, um einen tiefergehenden Einblick zu erhalten. Eine detaillierte Darlegung der quantitativen und qualitativen Auswertung findet man unter Unterkapitel 4.3 „Datenauswertung“, S. 66. Die Frage, auf welche Art und Weise sich die TeilnehmerInnen mit den Inhalten beschäftigen und wie sich die Vorstellungen im Laufe der Prä-, Post- und Follow-up Erhebung ändern, wird anhand der Einzelfälle untersucht.

Für die folgende Beschreibung der sechs Einzelfälle gilt, dass alle Vogelbezeichnungen bzw. Vogelnamen, welche die ProbandInnen und LeiterInnen verwenden, unter Anführungszeichen gestellt werden und der lateinische Name nicht hinzugefügt wird. Der lateinische Name wird eingesetzt, um ungenaue deutsche Bezeichnungen zu konkretisieren und tatsächlich beobachtete Vögel kenntlich zu machen, wenn beispielsweise von der „Möwe“ gesprochen wird und die Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*) beobachtet wurde.

Wird über Bild_A oder Bild_B in den Einzelfällen geschrieben, handelt es sich um die Bilder der Prä- (Bild_A) und der Posterhebung (Bild_B) der jeweiligen Einzelfälle. Diese sind den sechs Tabellen zu entnehmen, die bei jedem Einzelfall zu Beginn angeführt sind.

5.3.1 Einzelfallanalyse des Probanden *Blauwal*

Proband Blauwal stellt die erste Fallbeschreibung dar und wird ausführlich erörtert.

Fall C: *Biki* weiblich (8) und *Blauwal* männlich (10) sind Geschwister und nehmen an der Lernaktivität teil. Sie leben am Land, besitzen ein Vogelfutterhäuschen und haben schon einmal Vögel am Wasser gefüttert. Sie haben bereits an zwei Vogelexkursionen (2019, im Frühjahr) teilgenommen. Sie beobachten mehrmals im Jahr Vögel mit dem Fernglas.

Erhebungssituation und Situation im Feld: *Blauwal* ist sehr selbstbewusst. Er beschreibt die Präparate sehr ausführlich und verwendet für die Bestimmung sowohl Magnetboard, als auch die Vogelkarten und das Bestimmungsbuch. Das Verhaltensboard wird im „Arbeitszimmer der Forscherin“ sehr ausführlich von *Blauwal* beschrieben. Er spricht sowohl vor als auch nach der Lernaktivität ohne Zwischenfragen der Leiterin in das Diktiergerät. Er beobachtet eigenständig und teilt die Beobachtungen an die Leiterin mit. Bei dem Bestimmungsprozess wird er sehr intensiv begleitet. Im Freiland kommen die Vogelkarten zum Einsatz. [Fall C\Fallbeschreibung C]

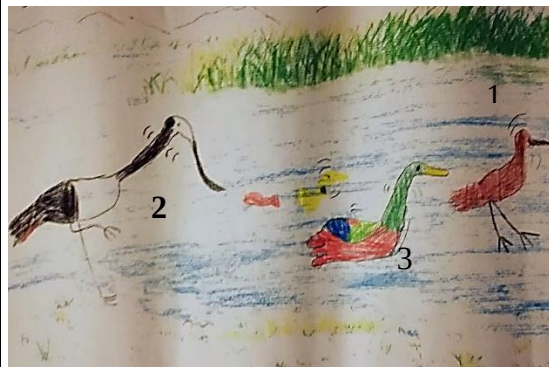
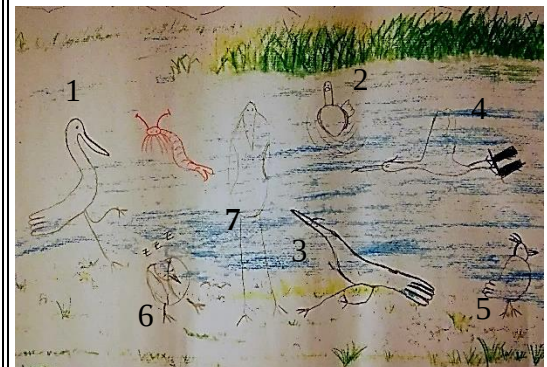
 Bild_A 1	Eckdaten: Fall C <i>Blauwal</i>; männlich; 10 Jahre Datum und Uhrzeit: 31.10.2019 um 10:00 Freilandaufenthalt: Es ist sehr kalt, aber windstill. Aufenthalt im Freiland ca. 40 min. Temperatur: -0,5-6,6 Grad Celsius/ Wind: 3,9 km/h Präparate wurden besprochen. Freilandbeobachtung: Grau- oder Blässgänse, Silberreiher und Mäusebussard werden auf dem Feld beobachtet. Stockenten am Gewässer, werden jedoch nicht thematisiert. Kormoran und Alpenstrandläufer werden aus nächster Nähe (Distanz~30m) am Ufer beobachtet. Graureiher und Lachmöwe werden, den BeobachterInnen zugewandt, am Ufer beobachtet. Fliegende Grau- und Blässgänse werden beobachtet.	 Bild_B 1
1 Flussregenpfeifer		
2 Erpel (3)		1 Stockente (2)
3 Säbelschnäbler (3)		2 Säbelschnäbler (2)
	Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>)	3 Graureiher
	Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	4 Kormoran
	Alpenstrandläufer (<i>Calidris albina</i>)	5 Alpenstrandläufer
	Möwe (Laridae) (mehrere Arten, nicht näher bestimmt)	6 Möwe
	Reiher (<i>Ardeidae</i>) – Silberreiher (<i>Casmerodius albus</i>) (beide Bezeichnungen wurden verwendet)	7 Reiher
	Gaugänse (<i>Anser anser</i>)	
	Blässgänse (<i>Anser albifrons</i>)	
	Gaugans (<i>Anser anser</i>), Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>), Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) (Männlich) als Präparat	
Quelle: <i>Blauwal</i> _AT	Quelle: Fall C\ Fallbeschreibung C	Quelle: <i>Blauwal</i> _BT

Tabelle 1. *Blauwal*: Diese dreiteilige Tabelle veranschaulicht in der linken und rechten Spalte jene Vögel, die vor und nach der Intervention gezeichnet und beschrieben werden. In der mittleren Spalte werden die Eckdaten des Falles beschrieben sowie die Vogelarten, die während der Lernaktivität beobachtet wurden. Farbcode: grün = Art; gelb = Ordnung/ Familie/ Gattung. Die Farbcodes veranschaulichen, welche Vögel auf Ordnungs-/ Familien-/ Gattungsniveau bezeichnet werden (gelb) und welche auf Artniveau (grün) bezeichnet werden.

Um die Analyseschritte an Bild und Text zu veranschaulichen, werden die relevanten Transkriptionsstellen an dieser Stelle zu Bild A und Bild B dargelegt:

Blauwal A: *Ich habe einen Säbelschnäbler gezeichnet, der gerade im Wasser herumfischt und einem runden Fisch ziemlich nahekommt. Einen Erpel mit Küken. Das Küken hat einen schwarzen Fleck und einen Flussregenpfeifer mit einem langen Schnabel und der mit dem Kopf hin und her wippt (Kopfbewegung nach vorne und Hinten wird angedeutet). [Blauwal_AT-2]*

Blauwal B: *Ich habe einen Säbelschnäbler gezeichnet der gerade staksend herumgeht und nach Futter sucht. Er hat gerade einen Hummer entdeckt. Dann habe ich eine Möwe, die gerade schläft, gezeichnet und einen Reiher, der sich gerade entspannt. Einen (...) Graureiher der gerade sitzt, eine Stockente, die gerade schwimmt, einen Kormoran, der gerade sehr schnell fliegt und einen Alpenstrandläufer, der gerade herumläuft und herumpickt. [Blauwal_BT-2]*

„Vogelartenkenntnis“:

Für diese „Breadth of Theme“ Kategorie erreicht der Proband in der Lerndimension „Depth“ für Bild und Text A Kategorie Lila „ausgezeichnet“ für Bild und Text B Kategorie Gelb „gut“. Am Bild A können „Säbelschnäbler“ und „männliche Ente“, die artunspezifisch als „Erpel“ bezeichnet wird, erkannt werden. Der „Flussregenpfeifer“ ist artunspezifisch dargestellt (wird im nächsten Unterkapitel aufgegriffen). *Blauwal* beschreibt zuvor drei Vögel, zwei davon auf Artniveau (das Küken wird zum „Erpel“ dazugezählt), danach sieben Vögel, wobei die davor artunspezifische Bezeichnung von „Erpel“ auf die artspezifische Bezeichnung „Stockente“ geändert wird und kein „Küken“ mehr gezeichnet wird. Dessen scheint sich der Proband im Bildvergleich (die Bilder der Prä- und Postdaten werden gemeinsam vorgelegt und die Kinder überlegen, was sich geändert hat), bewusst zu werden, da er sagt:

Die Stockente sieht man von vorne und nicht von der Seite und sie hat kein Baby mehr. [Blauwal_BT-10]

In Bild B werden sieben Vögel, fünf auf Artniveau und zwei auf Familienniveau beschrieben. Interessant ist die Beschreibung von einem „Graureiher“ (artspezifisch) und von einem weiteren „Reiher“ (artunspezifisch) in *Blauwal_BT*, siehe Tabelle 1, oben. Der Proband beschreibt fünf neue Vögel nach der Lernaktivität, drei davon auf Artniveau. Die Präparate, die während der Einführung des Basiswissens verwendet wurden, werden nicht erwähnt. *Blauwal* beschreibt den Silberreiher (*Casmerodius albus*) nach der Intervention

nicht auf Artniveau, obwohl die Art thematisiert wurde. Dies lässt sich auf die Tatsache zurückführen, dass die LeiterInnen der Lernaktivität die Vögel teils ebenfalls auf Familienniveau benannt haben, um die Kinder nicht mit zu viel neuen Vogelarten zu überfordern (siehe dazu auch den möglichen Umgang mit Artnamen im schulischen Kontext unter Kapitel 7).

„Vogel-Direktvergleich“- Säbelschnäbler:

Im vorliegenden Einzelfall werden die „Säbelschnäbler“ miteinander verglichen. Im Bild_A fällt auf, dass die Gefiedermerkmale (schwarz-weiße Gefiederfärbung) des „Säbelschnäblers“ sehr artspezifisch dargestellt werden. Der Schnabel wird aufwärts gebogen dargestellt, ein weiteres charakteristisches Merkmal für den „Säbelschnäbler“. Die Körpergröße im Vergleich zu den anderen dargestellten Vögeln ist im Verhältnis nicht artspezifisch, die Körperproportionen von Schnabel, Kopf, Hals, Körper und Beine zueinander sind artähnlich dargestellt. Die Beine sind - dem Vogel entsprechend - nach hinten abgewinkelt. Der Vogel (Bild_A) wird zu 51-75% als „Säbelschnäbler“ erkannt und im vierstufigen Bewertungssystem der dritten Stufe zugeordnet. In der Darstellung des Säbelschnäblers (Bild_B) sind keine Gefiedermerkmale erkennbar. Die Schnabelform ist nur leicht aufwärts gebogen, ansonsten ist die Darstellung dem Bild_A ähnlich. Der Vogel (Bild_B) wird zu 26-50% als Art erkannt.

Anhand des Feldprotokolls geht hervor, dass der „Säbelschnäbler“ während der Exkursion nicht beobachtet, allerdings während einer Exkursion im Frühjahr im Seewinkel das erste Mal beobachtet wurde (Fall C\ Fallbeschreibung).

Eine mögliche Ursache für die schlechter werdende Darstellung des „Säbelschnäblers“ ist, dass der Vogel während der Lernaktivität nicht beobachtet wurde, *Blauwal* ist der Einzige der 15 TeilnehmerInnen, der eine schlechter werdende Darstellung im „Vogeldirektvergleich“ aufweist (siehe dazu Kapitel 5.1.4, S. 83).

Ein anderer möglicher Grund könnte der allgemein wechselnde Zeichenstil sein, den man von Dies könnte ein möglicher Grund für die in Bild B weniger präzise Darstellung sein, während die Darstellungsform bei den restlichen 14 TeilnehmerInnen gleichbleibend ist oder sich bessert wenn die Vögel während des Freilandaufenthalts beobachtet werden.

„Merkmale der Vögel“

Auffallend ist bei dem vorliegenden Fall, dass der Proband in der Präerhebung andersfarbige Gefiedermerkmale darstellt und bei den Darstellungen der Posterhebung nur noch die

Umrisse der Vögel mit einer Farbe zeichnet.

Blauwal stellt in Bild_A die Gefiedermerkmale des schwarz-weißen „Säbelschnäblers“ dar. Der Blauanteil des Flügels des „Erpels“ könnte als Spiegel interpretiert werden, wurde jedoch nicht kodiert, da es sich bei dem blauen Spiegel der „Stockente“ nur um einen schmalen Teil des Flügels handelt. Dem Text sind diesbezüglich keine weiteren Hinweise zu entnehmen. Der grüne Kopf-Halsbereich des Männchens wird als artspezifisches Kriterium kodiert. Körper, Schnabel und Bein des Säbelschnäblers sind artähnlich und daher jeweils als artspezifisches Merkmal kodiert. Zu den Körperformen in Bild A ist die des „Säbelschnäblers“ artähnlich, die „Ente“ hat im Verhältnis zum restlichen Körper einen zu langen Hals. Die Schnäbel sind bei „Säbelschnäbler“ und „Erpel“ (es wird von einer Stockente ausgegangen) artähnlich, der Schnabel des Flussregenpfeifers wird nicht artspezifisch dargestellt. Die Beinlänge ist beim „Säbelschnäbler“ artähnlich, der „Flussregenpfeifer“ hat kürzere Beine im Verhältnis zu seinem Körper. Daher wird in all diesen Merkmalsbereichen der Farbcode Gelb „gut“ vergeben. Interessant ist, dass der Flussregenpfeifer sehr artuntypisch dargestellt wird, obwohl *Blauwal* den Vogel auf Artniveau benennt. In Bild_B lassen sich die spitzen Schnäbel von „Möwe“ (beobachtet wurde eine Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*) am Ufer) und „Alpenstrandläufer“ und der leicht nach oben gebogenem Schnabel des „Säbelschnäblers“, sowie die längeren Schnäbel von den „Reihern“ und dem „Kormoran“ unterscheiden. Die Formen sind artähnlich, nicht artspezifisch dargestellt. Die Körperform wird nur in Ansätzen vogelartspezifisch dargestellt, daher werden beide Merkmale mit der Kategorie Gelb „gut“ bewertet. Die Füße werden mit der höchsten Kategorie, Lila, bewertet. Die sichtbaren Beinlängen der Vögel sind artspezifisch. Bemerkenswert sind die Beine des Kormorans.

Im Feld geht Blauwal lange davon aus, dass der Kormoran reiherähnliche, lange Beine hat. Der Kormoran wird lange am Ufer beobachtet, bis er auffliegt. Blauwal bemerkt, dass der Kormoran kurze Beine hat und sehr schnell fliegt. [Fall C\ Fallbeschreibung C]

Dies wird auch noch einmal an der Textstelle (*Blauwal_BT*) deutlich, in dem *Blauwal* den sehr schnell fliegenden Kormoran beschreibt. Interessant ist die bildliche Darstellung des Kormorans, den *Blauwal* zu Beginn der Zeichnung mit langen Beinen malt und sich während des Malens daran erinnert, dass die Beine kurz gewesen sind. *Blauwal* entschließt sich, „Balken“ zu malen, um die Beine kürzer darzustellen (siehe Tabelle 1, Bild B).

„Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft“

Es werden jene Bilder von ProbandInnen für die Lerndimension „Breadth of Themes“ kodiert, welche die Vögel nicht willkürlich im Wasser zeichnen. Dabei wird auf die Fluchtdistanz der Vögel sowie die Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft geachtet. In Bild_A werden „Säbelschnäbler“ und „Flussregenpfeifer“ in Ufernähe gezeichnet, dabei sind die Beine deutlich zu sehen. Dieses Verhalten, sich in Ufernähe aufzuhalten, trifft für beide Arten zu. Der „Erpel“ wird schwimmend dargestellt. Ein Zusammenhang von Lebensraum und Verhalten wird beim „Säbelschnäbler“ beschrieben, der im Wasser herumfischt. Bild_B lässt Rückbezüge auf die Freilandbeobachtung zu. So wurden beispielsweise Alpenstrandläufer (*Calidris alpina*), Graureiher (*Ardea cinerea*) und Möwe (*Laridae*) am Ufer beobachtet. Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) flog dicht über die Vögel am Ufer hinweg. Sehr viele Enten schwammen in der Mitte des Sees (Fall C\ Fallbeschreibung C). Anhand beider Bilder erkennt man, dass der Teilnehmer *Blauwal* die Vögel ihrem Lebensraum entsprechend darstellt, wobei die Größenverhältnisse der Vögel in beiden Bildern nicht entsprechend gezeichnet werden. Für Bild_A und Bild_B wurde die Kategorie Grün (sehr gut) zugeordnet.

„Fortbewegung der Vögel“

Für die „Depth“ Kategorie wird die Beschreibung zu Bild_A, die wippenden Kopfbewegung der Vögel, für die Bewertung herangezogen.

(...) und einen Flussregenpfeifer mit einem langen Schnabel und der mit dem Kopf hin und her wippt. (Das wippende Verhalten wird gezeigt und der Kopf wird mehrmals leicht nach vor und leicht zurückbewegt)“ [Blauwal_AT-2].

Das wippende Verhalten wird auch im Bild A in Form von halbkreisförmigen Strichen dargestellt und ist ein Verhalten, dass sich beispielsweise sehr gut bei der bekannten Straßentaube (*Columba livia domestica*) zeigt (Kopf wird nach vor und zurück-gewippt.). Da dies die einzige Auseinandersetzung mit der Fortbewegung ist, wird diese mit der Kategorie Gelb „gut“ bewertet. Zu Bild_B folgt eine umfangreiche Auseinandersetzung zu den Verhaltensweisen der Vögel. Der Proband beschreibt:

Dann habe ich eine Möwe, die gerade schläft, gezeichnet und einen Reiher, der sich gerade entspannt. Einen Graureiher, der gerade sitzt, eine Stockente, die gerade schwimmt, ein Kormoran, der gerade sehr schnell fliegt und einen Alpenstrandläufer, der gerade herumläuft und herumpickt. [Blauwal_BT-2]

Die Lerndimension „Depth“ wird daher mit der Kategorie Grün „sehr gut“ bewertet.

Die Breadth Kategorie „**Verhalten Vogel-Vogel, Vogel-Beute**“ wird sowohl für Datenmaterial A als auch für Datenmaterial B kodiert. *Blauwal* nennt in beiden Fällen das Fressverhalten des Säbelschnäblers und führt eine sehr ungewöhnliche Nahrungsquelle an. Er beschreibt:

Ich habe einen Säbelschnäbler gezeichnet, der gerade im Wasser herumfischt und einem runden Fisch ziemlich nahekommt.“ [Blauwal_AT-2],

sowie für Bild B:

Ich habe einen Säbelschnäbler gezeichnet der gerade staksend (.) herumgeht und nach (.) Futter sucht. Er hat gerade einen Hummer entdeckt. [Blauwal_BT-2]

Sowohl für die Erklärung zu Bild A als auch für die Erklärung zu Bild B wird für die Lerndimension „Depth“ die Kategorie Gelb „gut“ vergeben. Ein erste Interpretation findet man im nächsten Abschnitt „*Vorstellungen*“.

Mitschnitt (Audiogerät) während der Lernaktivität im Freiland:

(Der Kormoran wird im seichten Wasser, am Ufer stehend, beobachtet. Er fliegt auf und am Ufer entlang nach links.)

Blauwal: *Aber der Kormoran ist, glaub ich, über 70km/h geflogen.*

Leiterin: *Meinst du? Ja, das kann natürlich sein.*

Blauwal: *Der ist so schnell. (Graugänse fliegen über Blauwal und die Leiterin hinweg Richtung See) Oh, was tun denn die da? Die drehen sich so (Handfläche wird schnell hin und her gedreht).*

Leiterin: *Ja, die drehen sich. Weißt du warum? Stell dir vor, du landest mit 70 km/h im Wasser.*

Blauwal: *Ah, stimmt, das müssen die Vögel abbremsen dadurch. Die segeln fast, wenn sie runtergehen, dann segeln sie so (beobachtet Graugänse beim Landen). [Blauwal_Feldbeobachtung-(1-5)]*

Blauwal stellt eigene Überlegungen an und beschreibt seine Beobachtungen, siehe dazu auch den nächsten Abschnitt.

5.3.1.1 Vorstellungen

Entenvogel und Küken

Blauwal malt im Bild A ein „Küken“ gemeinsam mit dem „Erpel“, danach stellt er nur noch eine „Stockente“ dar. Dies legt den Schluss nahe, dass *Blauwal* erkennt, dass es um diese

Jahreszeit keine Jungvögel gibt, da er die Abwesenheit des „Kükens“ im zweiten Bild beim Vergleichen der Bilder anmerkt. Des Weiteren fällt auf, dass der zuvor als „Erpel“ bezeichnete und als „Stockente“ gezeichnete Entenvogel (*Anatidae*) nach der Lernaktivität artspezifisch als „Stockente“ bezeichnet, doch nicht artspezifisch gezeichnet wird. Allerdings werden die „Stockente“ nach der Lernaktivität, sowie die „Möwe“ und der „Reiher“ von vorne gezeichnet. In den allermeisten Fällen sind die Abbildungen von Vögeln in Bestimmungsliteratur im Profil dargestellt, siehe dazu Barthel, 2016 und Svensson, 2017. Zurückzuführen ist diese Darstellung auf die Feldbeobachtung, da sowohl der ruhende Silberreiher als auch die Möwe den BeobachterInnen zugewandt waren. In Bild A werden alle Vögel im Profil dargestellt.

Vorstellungsänderung am Beispiel des Kormorans

Bemerkenswert ist die sich im Zuge der Lernaktivität geänderte Auffassung zu den Beinen des „Kormorans“. Die Beine des „Kormorans“ werden, obwohl aus nächster Nähe zu beobachten, während der Beobachtung im Feld als lang beschrieben. Dies ist auf die Körperhaltung des „Kormorans“ zurückzuführen. Die Körperform und Haltung sieht jener der Schreitvögel (*Ciconiiformes*) (Störche, Reiher) ähnlich, siehe Svensson (2017).

Dass der Proband nach der Lernaktivität keine Gefiedermerkmale mehr zeichnet ist darauf zurückzuführen, dass er danach mehrere, für ihn neuartige Vogelarten zeichnet und sich auf die Umrisse und auf die Verortung der Vögel konzentriert. *Blauwal* zeichnet die Vögel nicht nur im Profil, sondern stellt sie auch von Vorne dar.

Weiterhin bestehende Vorstellungen am Beispiel des Nahrungsverhaltens

Das Nahrungsverhalten des „Säbelschnäblers“ wird sowohl vor als auch nach der Lernaktivität ausführlich beschrieben und auch bildlich dargestellt (siehe auch S. 89). Während vorher ein Fisch als Beutetier dargestellt wurde und die Tätigkeit des „Säbelschnäblers“ als „herumfischen“ bezeichnet wird, wird danach ein Hummer als Beutetier dargestellt, welchen der „Säbelschnäbler“ auf Nahrungssuche „entdeckt“. Zu bezweifeln ist, ob *Blauwal* die Hauptfutterquelle der Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta*) kennt, welche im Svensson (2017) mit den folgenden Worten beschrieben:

Kleine Krebstiere und Insektenlarven werden erbeutet, indem der leicht geöffnete Schnabel mit pendelnden Bewegungen durch Flachwasser oder dünnen Schlick bewegt wird; daneben aber auch pickender Nahrungserwerb und aus dem gelegentlich gezeigten Schwimmen heraus entenartiges gründeln. (S. 134)

Blauwal befasst sich eingehend mit den Verhaltensweisen der einzelnen Vögel und hebt die im Wasser stattfindende Futtersuche sowohl vor als auch nach der Teilnahme an der Intervention in den Vordergrund. Daher wird angenommen, dass *Blauwal* sich bewusst ist, dass die „Säbelschnäbler“ bei der Futtersuche von Wasser abhängig sind.

Der Landeanflug der Grau- und Blässgänse

Ein weiteres exemplarisches Beispiel ist die Interaktion während der Freilandbeobachtung. *Blauwal* beobachtet eigeninitiativ den Landeanflug der „Graugänse“ (es wird nicht auf die Blässgänse (*Anser albifrons* eingegangen) auf dem Gewässer. Über einen Gedankenimpuls erschließt *Blauwal* eigenständig den Grund für das Flugverhalten der „Graugänse“. Als Initialmoment dient die Aussage, dass sich *Blauwal* vorstellen solle, er würde mit etwa 70 km/h einen Landeanflug einleiten (hier wird von der Leiterin und Autorin der vorliegenden Arbeit die Fluggeschwindigkeit des „Kormorans“ herangezogen, weil *Blauwal* den Flug des „Kormorans“ mit über 70km/h als sehr schnell beschreibt). *Blauwal* folgert aus diesem Gedankenimpuls eigenständig, dass die Vögel dieses Flugverhalten aufweisen, da sie ihre Geschwindigkeit reduzieren müssen. Er beobachtet den Landeanflug weiter und beschreibt den Flug als Segelflug. Tatsächlich sind Handbewegungen, wie sie *Blauwal* mit dem hin- und her-Kippen veranschaulicht, mit den Flügelbewegungen der Graugänse vergleichbar. Sie stellen die Flügel in der Luft gegen den Wind auf, um abzubremesen und haben beim Landeanflug Gleitphasen.

5.3.2 Einzelfallanalyse der Probandin Kat

Fall D: Es nehmen sechs TeilnehmerInnen an der Lernaktivität teil.

Kat (10) ist weiblich; lebt in der Stadt; hat noch nie Vögel gefüttert und auch noch nicht mit dem Fernglas beobachtet.

Lion: Vater von *Kat*, ist zum Teil zurückhaltend und beobachtet selbstständig. Zum Teil unterstützt er seine Tochter während der Prä- und Posterhebung.

Eine weitere Familie - Vater, Mutter, **Kiki**; 11 Jahre und weiblich, sowie **Easy 2**; 8 Jahre und männlich - nimmt an der Lernaktivität teil.

Erhebungssituation und Situation im Feld: Kat freut sich, in das Diktiergerät sprechen zu dürfen. Ihr Vater beeinflusst Kat während der Prä- und Posterhebung. Dies wird in der Auswertung berücksichtigt. Im Freiland werden das Magnetboard mit den anatomischen Kriterien, die Vogelkarten und das Bestimmungsbuch verwendet [Fall D\ Fallbeschreibung] D.

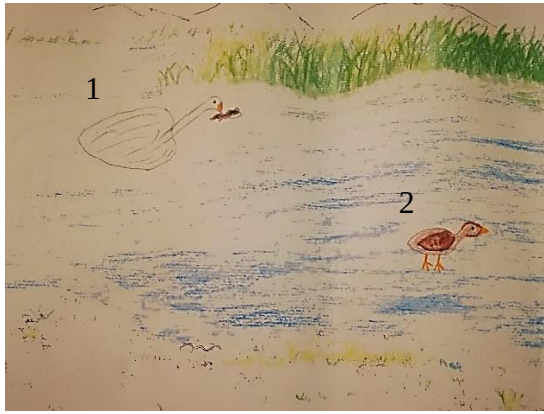
 Bild_A 2	Einzelfallbeschreibung D Kat; weiblich; 10 Jahre Datum und Uhrzeit: 02.11.2019, 13:30-16:00 Wetter: Es ist kühl und windig. Temperatur: 6,7-13 Grad Celsius Wind: 10,6 km/h Teilnehmeranzahl: Sechs Personen nehmen an dieser Einheit teil. Feldbeobachtung: Kormorane werden kurz beobachtet. Ein Fasan wird am Wasser beobachtet. Stockenten und Krickenten befinden sich am See, werden jedoch nicht bestimmt. Grau- und Blässgänse werden im Flug beobachtet Möwen werden im Flug beobachtet. Graureiher und Kormoran sind am Rand des Schilfbereiches gut zu beobachten. Ein Silberreiher wird am Feld genau beobachtet. Bei der Rückfahrt wird ein Silberreiher im Feld stehend gesehen und ein Schwarzspecht, der knapp über dem Auto nach links fliegt.	 Bild_B 2
1 Schwan (wird vom Vater eingesagt)		
2 Ente (2)		1 Ente
	Silberreiher (<i>Casmerodius albus</i>)	2 Silberreiher
		3 nicht beschrieben
	Gänse (<i>Anserini</i>) – zwei Arten als Gruppe zusammengefasst – überfliegend beobachtet	4 Gänseschwarm (Beschriftung)
	Lachmöwe (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	5 Möwe
	Bachstelze (<i>Motacilla alba</i>)	6 Bachstelze
	Schwarzspecht (<i>Cryocopus martius</i>)	7 Schwarzspecht
	Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	
	Graugans (<i>Anser anser</i>), Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>), Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) (Männlich) als Präparat	
Quelle: Kat_AT	Quelle: Fall D\ Fallbeschreibung D	Quelle: Kat_BT

Tabelle 2.

Kat.: Diese dreiteilige Tabelle veranschaulicht in der linken und rechten Spalte jene Vögel, die vor und nach der Intervention gezeichnet und beschrieben werden. In der mittleren Spalte werden die Eckdaten des Falles beschrieben sowie die Vogelarten, die während der Lernaktivität beobachtet wurden. Farbcode: grün = Art; gelb = Ordnung/ Familie/ Gattung. Die Farbcodes veranschaulichen, welche Vögel auf Ordnungs-/ Familien-/Gattungsniveau bezeichnet werden (gelb) und welche auf Artniveau (grün) bezeichnet werden.

„Vogelartenkenntnis“

Diese beschränkt sich vor der Lernaktivität (Bild_A) auf Entenvögel (*Anatidae*), wobei der Unterschied zwischen einem Schwan (*Cygnus*) und einer Schwimm- oder Tauchente (*Anatinae*) anhand der Körperform und der Farbe erkennbar ist. Artnamen werden keine genannt. Nach der Lernaktivität (Bild_B) werden ausnahmslos Vögel dargestellt, die während der Lernaktivität gesehen wurden. Es wurde abermals eine Schwimm- oder Tauchente (*Anatinae*) dargestellt und als „Ente“ beschrieben, drei Vögel werden auf Artniveau aufgezählt („Bachstelze“, „Schwarzspecht“ und „Silberreiher“), eine „Möwe“ wird benannt und dem Bild ist ein „Gänseschwarm“ (Bild_B) sowohl bildnerisch dargestellt als auch anhand der Beschriftung als „Gänseschwarm“ zu identifizieren.

„Vogel-Direktvergleiche“

Es ist kaum ein Unterschied zwischen den gemalten Entenvögeln (*Anatinae*) vor- und nach der Intervention festzustellen, siehe Tabelle 2.

„Merkmale der Vögel“

Anhand der Textstellen zu Bild_A zum Thema wird deutlich, dass Kat bereits mehr Vorwissen zu den Entenvögeln (*Anatinae*) hat:

Sie hat einen kleinen Schnabel, der ist nicht sehr groß. Ein Männchen ist manchmal am Nacken lila und blau und grün und ein Weibchen ist normalerweise braun.

[Kat_AT-(6)]

Es liegt der Schluss nahe, dass sich Kat bei ihrer Beschreibung auf die Unterscheidung einer männlichen und weiblichen Stockente (*Anas platyrhynchos*) bezieht. Im Bild_B ist interessant, dass die Körperform des „Silberreihers“ zwei Mal übereinander dargestellt wird. Es liegt der Schluss nahe, dass sie sich der leicht nach unten gerichteten Körperform des „Silberreihers“ bewusst ist. Die Beine der Vögel sind wenig differenziert dargestellt, bis auf die deutlich längeren Beine des „Sieberreihers“. Diesen beschreibt Kat im Detail:

Also, es ist ein sehr schöner Vogel. Er hat lange, dünne Beine und er ist auch groß und er hat auch ein sehr schönes, weißes Kleid und einen orangenen Schnabel.

[Kat_BT (5)]

Ein weiterer interessanter Aspekt ist die Farbpracht, die in das graue Kleid der Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*) – Kat beschreibt den Vogel als „Möwe“, siehe Tabelle 2 - hineininterpretiert wird. Besondere Lichtverhältnisse können zu einer Farbwahrnehmung führen, welche die Federmerkmale anders erscheinen lassen.

Das Fahrzeug hält an, Kat und Kiki steigen aus dem Auto und beobachten mit dem Fernglas Lachmöwen im Flug. Sie beginnen die Farben, die sie erkennen können, aufzuzählen. Ein blau-grünlicher Schimmer wird an der Lachmöwe beobachtet.
[Fall_D\ Fallbeschreibung D]

„Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft“

Diese ist bei Kat besonders interessant. Sie beschreibt die Sichtung der Vögel im Detail:

Kat: *Ich bin Kat. Ich habe eine Ente gezeichnet, die haben wir (...) also ich habe eine Ente gesehen, die ist im Wasser geschwommen. Dann haben wir noch, am Weg zurück beim Feld, einen Silberreiher gesehen, der ist bei mir im Schilf mit einem Wurm und wir haben einen Schwarzspecht gesehen, der fliegt jetzt nur herum und wir haben auch Bachstelzen gesehen.*

Leiterin: *Wo habt ihr die gesehen?*

Kat: *Am Ufer, am Rand beim Wasser, die waren ein bisschen plantschen und (...) (tuschelt mit Vater) und einen Kormoran haben wir auch gesehen. Und (unverständlich) [Kat_BT (1-3)]*

Kat beschreibt also die tatsächliche Verortung der Tiere, wie beispielsweise den „Silberreiher“, der am Weg zurück beobachtet wurde. Sie beschreibt die „Bachstelzen“, welche sie am Ufer beobachtet hat.

Interessant ist Kats Auffassung zum Nahrungsverhalten der Vögel. Kat stellt den „Schwan“ (Bild_A) und den „Silberreiher“ mit einem Wurm im Schnabel dar und beschreibt diesen als Nahrungsquelle. Betrachtet man das Bild_B so zeigt sich, dass Kat die „Möwe“ mit einem Fisch darstellt.

Die abschließenden Worte von Kat legen den Schluss nahe, dass sie für sich viele neue Arten kennengelernt hat.

Leiterin: *Möchtest du der Forscherin noch etwas mitteilen?*

Kat: *Heute war ein guter Tag, wir haben sehr viel coole Vögel gesehen, es war sehr spannend. [Kat_BT (1-3)]*

5.3.2.1 Vorstellungen

Präkonzept und mögliche Vorstellungsänderung zum Nahrungsverhalten

Ein interessanter Aspekt ist die Annahme von Kat, dass sowohl der „Schwan“ als auch der „Silberreiher“ Würmer fressen. Nach der Lernaktivität stellt Kat die „Möwe“ dar, welche einen Fisch im Schnabel hat. Dies legt den Schluss nahe, dass Kat klar ist, dass Würmer nicht die einzige Futterquelle der Vögel sind.

Tunnicliffe (2011) beschreibt anhand der Ergebnisse der Untersuchung zu Tauben (*Columbidae*), dass Kinder Erklärungsmodelle heranziehen, um Phänomene der Tiere zu erklären. Über Comics, Geschichten und Medien wurden oft verallgemeinernde Aussagen über Vögel getroffen. So wurde beim Nahrungsverhalten davon ausgegangen, dass alle Vögel Würmer fressen.

5.3.3 Einzelfallanalyse der Probandin *Flamingotante*

Fall A: *Wanderfalke* (8), *TF* (11) und *Flamingotante* (13) sind drei Schwestern. Sie leben am Land, besitzen ein Vogelfutterhäuschen und haben schon einmal Vögel am Wasser gefüttert. Sie haben bereits an einer Vogelberingungsexkursion teilgenommen. Sie gehen ca. zwei Mal im Jahr mit dem Fernglas Vögel beobachten.

***Erhebungssituation und Situation im Feld:** Flamingotante redet sehr leise in das Diktiergerät. Sie arbeitet während der Lernaktivität sehr selbstständig und macht mit dem Fernglas eigenständige Beobachtungen. (Fall A\ Fallbeschreibung A)*

	Eckdaten zu Fall A: Flamingotante; weiblich; 13 Jahre Datum und Uhrzeit: 28.10.2019, 14:00-16:30 Wetter: Es ist kalt. Die Kinder gehen zeitweise ins Auto, um sich aufzuwärmen. Temperatur: 8,7-12,6 Grad Celsius/ Wind: 6,4 km/h Teilnehmeranzahl: Es nehmen fünf Personen an der ersten Einheit teil, die Mutter und ihre vier Kinder. Präparate wurden besprochen Freilandbeobachtung: Die Krickente befindet sich am Ufer und ist sehr gut zu beobachten (20m Entfernung). Der Silberreiher befindet sich zwischen Schilfinself und Ufer und ist mit dem Spektiv sehr gut zu beobachten. Lach- und Mittelmeermöwen befinden sich am Ufer des Gewässers. Eine weibliche Stockente wurde von der Probandin lange durch das Spektiv beobachtet. Die Lachmöwe wird kurz thematisiert. Bachstelzen laufen am Ufer entlang.	 Bild B 3
1 Schwan mit zwei Küken		
2 Löffler		
3 Pelikan		
4 Storch		
5 Zwergtaucher		
6 Säbelschnäbler		
7 Stockentenerpel eine Stockentenmama mit Küken	Stockente (<i>Anser platyrhynchos</i>) -Weibl. und Männl.	1 Stockentenpaar gemalt ein Erpel und ein Mädchen
8 Silberreiher (3)	Silberreiher (<i>Casmerodius albus</i>)	2 Silberreiher (4)
	Lachmöwe (<i>Laridae</i>) – Bezeichn. auf Familienniveau	3 Möwe
	Graugans (<i>Anser anser</i>)	4 Graugans
	Bachstelze (<i>Motacilla alba</i>)	5 Bachstelze
	Krickente (<i>Anser crecca</i>) - Erpel	6 Krickente
	Graugans (<i>Anser anser</i>), Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>), Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) (Männlich) als Präparat	
Quelle: Flamingotante_AT	Quelle: Fall A\ Fallbeschreibung A	Quelle: Flamingotante_BT

Tabelle 3. Flamingotante Tabellenspalte links und rechts – Vögel, die vor- und nach der Exkursion genannt wurden – Spalte in der Mitte mit Vögel, die während der Lernaktivität beobachtet wurden. Die Farbcodes veranschaulichen, welche Vögel auf Ordnungs-/ Familien-/Gattungsniveau bezeichnet werden (gelb) und welche auf Artniveau (grün) bezeichnet werden.

„Vogelartenkenntnis“

Die Probandin beschreibt zu Bild_A bereits acht unterschiedliche Vögel, fünf auf Artniveau. Sie beschreibt die Vögel folgendermaßen:

***Flamingotante:** Hallo ich bin die Flamingotante. Ich habe in der Nähe des Ufers einen Storch, einen Säbelschnäbler und einen Silberreiher gemalt. Ich habe im Wasser zwei Zwergtaucher gemalt, ein Stockentenerpel, eine Stockentenmama mit Küken, einen Pelikan, einen Löffler und einen Schwan mit zwei Küken.
[Flamingotante_AT-1]*

Die Küken werden im Bild_B, der Jahreszeit entsprechend, nicht mehr dargestellt. Sowohl vor als auch nach der Lernaktivität werden ein „Stockentenpärchen“ und ein „Silberreiher“ dargestellt. Vier neue Vögel werden genannt, die alle während der Lernaktivität beobachtet wurden. Bis auf die „Möwe“ werden alle Vögel artspezifisch aufgezählt.

„Vogel-Direktvergleich“

Die Körperform des „Silberreihers“ und die Körperhaltung wurden nach der Lernaktivität artspezifisch dargestellt. Bemerkenswert ist, dass - der Beobachtung im Feld entsprechend – der „Silberreiher“ mit eingezogenem Hals und der entsprechenden Körperhaltung dargestellt wird.

„Merkmale der Vögel“

Diese werden vor und nach der Lernaktivität zum Teil sehr artspezifisch gemalt. Die Probandin berücksichtigt bei der bildnerischen Darstellung der Vögel das Größenverhältnis zueinander. Bild_A ist der Hals des „Säbelschnäblers“ zu kurz, die Körperhaltung nicht artähnlich. Die Beine des Reiher sind nach vorn abgewinkelt. Die schwarzen Handschwingen des „Storchs“ - Weißstorch (*Ciconia ciconia*) wird angenommen - und der grüne Kopf der männlichen „Stockente“ sind artspezifische Gefiedermerkmale. Die Schnäbel sind von der Form her den Arten entsprechend, nur die Schnabelfärbung ist beim „Löffler“ sowie beim Storch nicht artspezifisch. Während die Körperform sich bei „Stockente“, „Krickente“ und „Graugans“ sich ähneln und in Bild_B wenig differenziert dargestellt sind, zeigen „Silberreiher“, „Möwe“ – Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*) wird angenommen- und „Bachstelze“ sehr typische Merkmale der Körperform auf.

„Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft“

Die Verknüpfung der Vögel in Zusammenhang mit ihrem Lebensraum ist im vorliegenden Fall besonders interessant. So beschreibt die Probandin, während Sie Bild_A mit Bild_B vergleicht:

***Flamingotante:** Ich habe Vögel gemalt, die vielleicht in tieferen Gewässern leben.*

***Leiterin:** Bei deinem vorigen Bild meinst du? (Flamingotante nickt)*

***Flamingotante:** Und ich habe Vögel gemalt, die nur im Sommer da sind und ja.*

***Leiterin:** Ok, was hast du bei deinem anderen Bild gemalt?*

***Flamingotante:** Jetzt habe ich Vögel gemalt, die im nicht so tiefen Gewässer leben und die auch am Land leben und die auch nur jetzt da sind. [Flamingotante_BT-(9-13)]*

Flamingotante beschreibt den Unterschied der Verteilung der Vögel im Lebensraum. Zu Bild_A meint sie jene Vogelarten gemalt zu haben, die in tieferen Gewässern vorkommen, während Bild_B Vogelarten zeigt, die im seichten Gewässer und auch an Land oder in Gewässernähe vorkommen. Ein weiterer Aspekt ist das Vorkommen gewisser Vogelarten, welches laut der Probandin von der Jahreszeit abhängig ist.

Die Probandin beschäftigt sich des Weiteren eingehend mit der „**Fortbewegung der Vögel**“. Sie beschreibt die „Bachstelzen“, welche Sie im Feld eigenständig beobachtet hat, folgendermaßen:

***Flamingotante:** Die Bachstelzen, äh, sind oft herumgeflogen, haben sich nur manchmal und kurz hingesezt und haben sich auch ein bisschen gestritten.*

***Leiterin:** Ok, wie meinst denn du gestritten? Wie hast du das beobachten?*

***Flamingotante:** Die Bachstelzen sind gegeneinander geflogen und auf den Boden geflogen. Danach, als sie gegeneinander geflogen sind, da sind sie dann wieder weggeflogen und haben wieder herumgestritten. [Flamingotante_BT-(4-6)]*

Die Probandin beschreibt das Verhalten der Bachstelzen in der Gruppe und interpretiert gewisse Verhaltensweisen als „herumgestritten“.

Zum Thema „**Verhalten der Vögel**“ wird im Text nichts erwähnt. Zieht man das Bilddokument (Bild B) heran, sieht man „zwei Zwergtaucher“, wobei einer bereits zur Hälfte abgetaucht ist. Es wurde zusätzlich blaue Farbe auf das Bild gemalt, welches den Schluss nahelegt, dass zusätzliches Wasser gezeichnet wurde, um einen Abtauchvorgang des „Zwergtauchers“ zu veranschaulichen.

5.3.3.1 Vorstellungen

Küken wurde nach der Lernaktivität nicht mehr gezeichnet

Die Küken, welche in Bild_A bei „Schwan“ und „Stockente“ dargestellt wurden, werden nach der Lernaktivität nicht mehr gezeichnet. Es liegt der Schluss nahe, dass sich die Probandin darüber im Klaren ist, dass die adulten Vögel zur Herbstzeit keine Küken führen.

Lebensraumnutzung

Die Probandin beschreibt nach der Lernaktivität die unterschiedlichen Lebensräume, welche die Vögel am Wasser nutzen. Dabei spielt sie auf die Bachstelzen an, da sie während des Bildvergleichs betont, dass sie auch Vögel gemalt hat, die am Land vorkommen.

Vorstellung zu den Bachstelzen

Die Probandin beschreibt die Fortbewegungsart der „Bachstelzen“ und schlussfolgert, dass die Vögel miteinander streiten. Dabei wird jedoch nicht ersichtlich, ob sie hier auf die Rufe anspielt, welche die „Bachstelzen“ während des Flugs von sich geben, oder auf die „hektisch“ wirkenden Bewegungen. Bei Svensson (2017) wird dies folgendermaßen beschrieben: „Läuft mit ruckartigen Kopfbewegungen hinter Insekten her, stoppt plötzlich und wippt erregt mit dem Schwanz.“ Randler (2009b) führt in einem Aufsatz Hypothesen an, welche sich mit dem Schwanzwippen von Vögeln auseinandersetzen. Aus der Diskussion der unterschiedlichen Hypothesen schließt Randler (2009b), dass das Schwanzwippen in Zusammenhang mit Prädation steht. Ein hektisches Wippen deutet an, dass es sich um ein Tier handelt, welches fit ist und schnell flüchten kann. In Zusammenhang mit der Interpretation der Probandin, welche vermutet, dass die Tiere streiten, würde die Hypothese naheliegen, dass das Wippen auch zur innerartlichen Kommunikation (Nachbardistanz) eingesetzt werden kann.

Vorstellungen zum Vogelzug

Interessant ist, wie sich die Artzusammensetzung vor und nach der Lernaktivität ändert. Während in Bild_A 8 verschiedene Vögel dargestellt werden, sind es in Bild_B 6 verschiedene Vögel, wobei „Stockente“ und „Silberreiher“ sowohl davor als auch danach gezeichnet werden. „Löffler“, „Säbelschnäbler“, „Storch“ und „Zwergtaucher“ sind Vögel, die im Frühling und Sommer zu sehen sind. Von der Familie der „Pelikane“ (Bild_A) ist der Rosa Pelikan (*Pelecanus onocrotalus*) eine Ausnahmeerscheinung im Seewinkel. „Schwan“,

„Stockente“ und „Silberreiher“ können das ganze Jahr über beobachtet werden. In Bild_B werden „Stockente“ und „Silberreiher“, die während der Lernaktivität beobachtet wurden, dargestellt. Zusätzlich kommen vier neue Vögel hinzu: „Bachstelze“, „Krickente“, „Graugans“, alle drei auf Artniveau bezeichnet; außerdem die „Möwe“ mit Nennung auf Familienniveau. Alle Vögel in Bild_B wurden während der Lernaktivität beobachtet. Anhand der dargestellten Artzusammensetzung und der Textstellen zum Bildvergleich wird deutlich, dass sich die Probandin darüber im Klaren ist, dass es Vögel gibt, welche nur über die Frühlings- und Sommermonate da sind und jene Vögel, die nur über die Herbst- und Wintermonate zu Gast sind. Die Probandin geht jedoch nicht explizit auf den Vogelzug ein.

5.3.4 Einzelfallanalyse der Probandin *Wanderfalke*

Fall A: *Wanderfalke* (8), *TF* (11) und *Flamingotante* (13) sind drei Schwestern. Sie leben am Land, besitzen ein Vogelfutterhäuschen und haben schon einmal Vögel am Wasser gefüttert. Sie haben bereits an einer Vogelberingungsexkursion teilgenommen. Sie gehen ca. zwei Mal im Jahr mit dem Fernglas Vögel beobachten.

***Erhebungssituation und Situation im Feld:** Wanderfalke ist während der Präerhebung sehr schüchtern, daher stellt die Leiterin keine Zwischenfragen, während Wanderfalke ihre Zeichnung erklärt. Sie möchte sofort nach ihrer Schwester (TF) drankommen und zählt beinahe dieselben Vögel auf.*

Während der Posterhebung werden sehr viele Zwischenfragen gestellt, die von der Probandin beantwortet werden. Wanderfalke wird während der Lernaktivität intensiv begleitet. Sie möchte vorrangig durch das Spektiv schauen, da das Fernglas ihrer Meinung nach zittert. (Fall A\ Fallbeschreibung A)

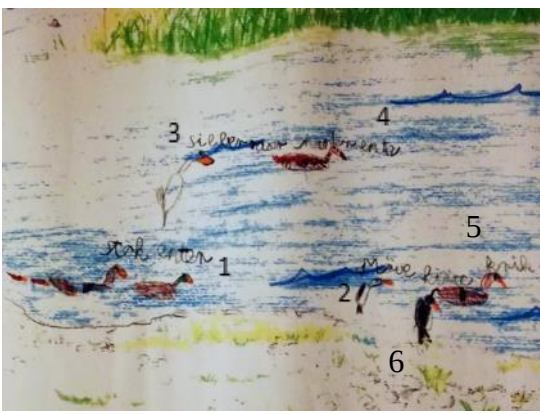
 Bild_A 4	Eckdaten zu Fall A: <i>Wanderfalke</i>; weiblich; 8 Jahre Datum und Uhrzeit: 28.10.2019, 14:00-16:30 Wetter: Es ist kalt. Die Kinder gehen zeitweise ins Auto, um sich aufzuwärmen. Temperatur: 8,7-12,6 Grad Celsius/ Wind: 6,4 km/h Teilnehmeranzahl: Es nehmen fünf Personen an der ersten Einheit teil, die Mutter und ihre vier Kinder. Präparate wurden besprochen Freilandbeobachtung: Die Krickente befindet sich am Ufer und ist sehr gut zu beobachten (20m Entfernung). Der Silberreiher befindet sich zwischen Schilfinself und Ufer und ist mit dem Spektiv sehr gut zu beobachten. Lach- und Mittelmeermöwen befinden sich am Ufer des Gewässers. Eine weibliche Stockente wurde von der Probandin lange durch das Spektiv beobachtet. Die Lachmöwe wird kurz thematisiert. Bachstelzen laufen am Ufer entlang.	 Bild_B 4
1 Adler		
2 Schwan		
3 Graugans	Graugans (<i>Anser anser</i>)	
4 Schwanenerpel (1)	Stockente (<i>Anser platyrhynchos</i>) -weiblich u. männlich	1 Stockente und Stockentenerpel mit Küken (4)
	Möwe (<i>Laridae</i>) – unterschiedliche Arten zusammengefasst	2 Möwe
	Silberreiher (<i>Casmerodius albus</i>)	3 Silberreiher
	Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) (Präparat)	4 Schnatterente
	Krickente (<i>Anser crecca</i>) -männliche gesehen	5 Krickentenerpel
	Bachstelze	
	Graugans (<i>Anser anser</i>), Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>), Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) (Männlich) als Präparat	6 Kiebitz (Präparat)
Quelle: <i>Wanderfalke_AT</i>	Quelle: Fall A\ Fallbeschreibung A	Quelle: <i>Wanderfalke_BT</i>

Tabelle 4. *Wanderfalke*. : Diese dreiteilige Tabelle veranschaulicht in der linken und rechten Spalte jene Vögel, die vor und nach der Intervention gezeichnet und beschrieben werden. In der mittleren Spalte werden die Eckdaten des Falles beschrieben sowie die Vogelarten, die während der Lernaktivität beobachtet wurden. Farbcode: grün = Art; gelb = Ordnung/ Familie/ Gattung. Die Farbcodes veranschaulichen, welche Vögel auf Ordnungs-/ Familien-/Gattungsniveau bezeichnet werden (gelb) und welche auf Artniveau (grün) bezeichnet werden.

„Vogelartenkenntnis“

Probandin *Wanderfalke* zählt zu Bild_A, Thema „**Vogelartenkenntnis**“, „Adler“, „Schwan“, „Graugans“ und „Schwanenerpel“ auf.

Hier ist Wanderfalke und ich habe einen Adler gemalt, einen Schwan und eine Graugans und dann noch einen Schwanerpel. [Wanderfalke_AT-1]

Es liegt der Schluss nahe, dass *Wanderfalke* jene Vögel aufzählt, welche die gegenüberstehende Schwester ein paar Minuten zuvor aufzählt:

Hallo, ich bin jetzt die Misses TF und ich habe eine Schwanenmutter [...] Und dann habe ich noch eine Graugans gemalt, die gerade am Ufer [...] und auch einen Erpel, [...] auch noch einen Seeadler gemalt. [TF_AT-1]

Mehr Informationen möchte *Wanderfalke* ihrem Bild nicht hinzufügen, siehe Erhebungssituation oben. Die bildnerisch dargestellten Vögel sind nicht artspezifisch dargestellt. Einer der vier Vögel wird auf Artniveau benannt „Graugans“, ansonsten werden zwei Vögel „Adler“ und „Schwan“ auf Ordnungs- bzw. Familienniveau bezeichnet. „Schwanenerpel“ lässt sich grob der artenreichen Familie der Entenverwandten (*Anatidae*) zuordnen. Nach der Intervention, Bild_B, beschreibt *Wanderfalke* fünf der sieben Vögel auf Artniveau, davon werden zwei der fünf Vögel „Schnatterente“, „Kiebitz“ als Präparate und drei der fünf Vögel „Stockente“, „Krickente“ und „Silberreiher“ im Freiland beobachtet. Einer von sieben Vögeln „Möwe“ wird auf Familienniveau bestimmt – es wird von der Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*) ausgegangen - ebenfalls im Freiland gesehen wurde. Die einzelnen Vögel werden zusätzlich auf dem Bild beschriftet. Ein Küken wird, der Jahreszeit nicht entsprechend, nach der Intervention dargestellt.

„Vogel-Direktvergleich“

Hier stellt *Wanderfalke* einen Sonderfall dar, da die Bezeichnung „Schwanenerpel“ zweideutig ist. *Wanderfalke* könnte daher einen männlichen Schwan (*Cygnus*) oder eine männliche Schwimm- oder Tauchente (*Anatinae*) meinen, welche sich phänotypisch nicht weiter ähneln. Betrachtet man das Bild wird deutlich, dass die Körperform sowie die braune Farbe des Gefieders für eine Schwimm- oder Tauchente (*Anatinae*) sprechen, dies wird daher für den Bildvergleich angenommen, da für diese Kategorie die bildnerische Darstellung im Vordergrund steht. Anhand der Körperform und der Farbe des Vogels in Bild_A, lässt sich ein Vogel erraten, der zu der Familie der Entenvögel (*Anatidae*) zählt. Schnabel und Fußmerkmale fehlen. Daher wird dieser Vogel mit der Bewertung „Vogel erkennbar“ (26%-50%) bewertet.

Bild_B zeigt eine weibliche und eine männliche „Stockente“. Der Geschlechtsunterschied wird anhand der Gefiedermerkmale deutlich, welche in Bild_B dargestellt werden. So wird der artspezifische, grüne Kopf-Halsbereich der männlichen „Stockente“ gezeichnet. Interessant ist, dass der Spiegel (anders gefärbte Armschwingen am Flügel der Entenvögel) als ein wichtiges Bestimmungsmerkmal an der weiblichen Stockente dargestellt wird. Auch die „Schnatter- und Krickente“ zeigen sehr artspezifische Merkmale. So erkennt man den artspezifisch dunklen Schnabel der „Schnatterente“, ihre helle Bauchseite und den graumelierten Körper. Die männliche „Krickente“ wird mit grünen Seitenstreifen am Kopf und einem grünen Spiegel dargestellt. Die Entenvögel (*Anatidae*) werden mit der Kategorie „Vogel artspezifisch“ (76%-100%) bewertet. Da für die Bewertung dieser Kategorie der Text ergänzend hinzugezogen wird, ist gerade dieser Fall bezeichnend, da sehr viele Merkmale der Entenvögel zusätzlich zu der Darstellung erklärt werden; dazu folgender Transkriptionsausschnitt:

Wanderfalke: *Das ist ein Krickentenerpel.*

Leiterin: *Was macht die denn so besonders? Warum schaut der so aus?*

Wanderfalke: *Weil er einen grünen Spiegel hat und einen grünen Strich am Kopf.*

Leiterin: *Ok, und was meinst du denn mit grünem Spiegel?*

Wanderfalke: *Das ist so ein Fleck am Flügel.*

Leiterin: *Voll super, ok. Wow, ich sehe du hast da noch was gemalt, was ist denn das da? [Wanderfalke_BT-(11-16)]*

Die „**Merkmale der Vögel**“ werden in Bild_A sehr artunspezifisch dargestellt. Die einzigen vogelgruppenähnlichen Merkmale sind die Körperform von „Schwanenerpel“ (sofern man an Schwimm- und Tauchente (*Anatinae*) denkt) und die Körperform der „Graugans“. Interessant ist, dass der „Schwanenerpel“ braun und die „Graugans“ grau angemalt wurden. In Bild_B werden die Vögel sehr artspezifisch dargestellt und auch beschrieben, siehe dazu auch die Erklärung und Transkriptionsstellen des „Vogel-Direktvergleichs“, oben. So werden typische Merkmale von „Stockentenmännchen“ und „Stockentenweibchen“ sowie von „Schnatterente“ und „Krickente“ dargestellt. Die Kopfzeichnungen der männlichen Entenvögel (*Anatinae*) sowie der graumelierte Brustbereich der „Schnatterente“ und deren dunkler Schnabel und der Spiegel sind - gerade für die Entenvögel (*Anatinae*)- wichtig für die artspezifische Bestimmung. Eine weitere Transkriptionsstelle veranschaulicht, dass zwischen Schlicht- und Prachtkleid unterschieden wird:

Wanderfalke: Eine Schnatterente. Und ich habe auch einen Silberreiher im Schlichtkleid gemalt.

Leiterin: Ok, und warum ist er im Schlichtkleid?

Wanderfalke: Weil er einen gelben Schnabel hat.

Leiterin: Und magst du der Forscherin erklären, wie er, der Schnabel, im Prachtkleid aussieht?

Wanderfalke: Schwarz mit ein bisschen grün. [Wanderfalke_BT-(17-21)]

Betrachtet man das Bild B von *Wanderfalke*, so wird deutlich, dass der Schnabel größer als der Kopf und mit dunkelgelber Farbe dargestellt wird. *Wanderfalke* beschreibt das Schlicht- und Prachtkleid anhand der Schnabelfarbe des „Silberreihers“. Diese Beobachtungssituation im Feld lässt sich unter Hinzuziehen der Fallbeschreibung rekonstruieren.

Der Silberreiher beschäftigt Wanderfalke, da der Silberreiher am Wasser einen gelben Schnabel hat, während der Silberreiher auf der Vogelkartenabbildung einen schwarz gefärbten Schnabel trägt. Wanderfalke stellt Vermutungen an, woran dies liegen könnte. Wanderfalke kommt der Einfall, dass es vielleicht an der Nahrung liegt, da die Abbildung auf der Vogelkarte den Silberreiher mit einem Fisch im Schnabel zeigt. Ihre Geschwister blättern im Bestimmungsbuch und erkennen, dass es ein Schlicht- und ein Prachtkleid gibt. [Fall A\ Fallbeschreibung]

Vogelkarte und Vogelbestimmung bilden den „Silberreiher“ im Prachtkleid ab, d.h. mit schwarzer Schnabelfärbung und grünlicher Färbung der Haut um die Augen. Es liegt nahe, dass sich die Beschreibung des schwarzen Schnabels mit ein wenig grün auf die Vogelkarte bezieht.

Wanderfalke beschreibt einen weiteren Vogel, den „Kiebitz“, welcher im Zuge der Lernaktivität als Präparat behandelt wurde.

Wanderfalke: [...] Ich habe eine Möwe gemalt und einen Kiebitz.

Leiterin: Ok, und wie schaut so ein Kiebitz aus?

Wanderfalke: Er hat ein bisschen grünen Schimmer im dunklen Fell (...) äh Federn und einen weißen Bauch und ja.

Leiterin: Und was hat er da auf dem Kopf? Weil da hast du so was gemalt.

Wanderfalke: Und er hat eine Feder am Kopf, die so auch hochschaut.

Leiterin: Und warum, glaubst du, hat er diese Feder auf dem Kopf?

Wanderfalke: Weil er schön aussehen möchte. [Wanderfalke_BT-(3-9)]

Wanderfalke beschreibt einige Merkmale des „Kiebitzes“, den grünen Schimmer des Federkleides, den weißen Bauch und die Feder auf dem Kopf, welche er, laut *Wanderfalke*, besitzt, um schön auszusehen.

„Verteilung der Vögel im Lebensraum Wasser“

Das Bildmaterial und das Textdokument werden für die Analyse gleichwertig herangezogen. In Bild A werden die Vögel in gleichmäßigem Abstand nebeneinander am Ufer gezeichnet. Im Text wird nicht auf die Zuordnung eingegangen. „Adler“, „Schwan“, „Graugans“ und „Schwanenerpel“ scheinen einer willkürlichen Anordnung zu unterliegen. Beobachtet man die Interaktion zwischen „Adler“ und Entenvögel (*Anatidae*) so zeigt sich, dass die Entenvögel (*Anatidae*) eine größere Fluchtdistanz einhalten würden.

In Bild B werden die dargestellten Vögel im Lebensraum verteilt. Die Verteilung der Arten entspricht der Verteilung der Vögel, die während der Einheit am Gewässer gesehen wurden. Dieses Beispiel veranschaulicht eine artspezifische Verteilung. Die „Schnatterente“ wird im Wasser schwimmend, der „Kiebitz“ am Ufer dargestellt. Die Bilder A und B werden am Ende miteinander verglichen, in diesem Zusammenhang äußert *Wanderfalke*:

Wanderfalke: [...] Ich habe sie außerhalb des Wassers gemalt (zu Bild A) und meistens sind sie im Wasser (zu Bild B). [*Wanderfalke_BT_Bildvergleich (2)*]

Wanderfalke wird auf die eigene Darstellungsform aufmerksam, alle dargestellten Vögel am Ufer gezeichnet zu haben. Sie beschreibt nach der Intervention, dass sich die dargestellten Wasservögel meistens im Wasser befinden.

Bis auf die Erklärung, dass die „Stockenten“ im Wasser schwimmen, werden weder vor noch nach der Intervention Fortbewegungs- oder Verhaltensweisen beschrieben.

Die restlichen „Breadth-Themen“ („Verhalten Vogel-Vogel, Vogel-Beute“; „Fortbewegung“) wurden von Probandin *Wanderfalke* nicht thematisiert.

Follow-up Erhebung:

Ca. 7 Wochen nach der Lernaktivität schickt *Wanderfalke* die Jockerkarte und den Rätselvogel.



Liebe Lisa, hier ist Wanderfalke. Heute habe ich einen Vogel gesehen. Der Vogel war sehr klein und ist in unserer Fichte im Garten gesessen. Der Rücken war braun und der Bauch heller. Am Kopf waren Federn die wie ein dreieckiger Hut ausgeschaut haben. Wie heißt dieser Vogel? 🐦 [WhatsApp\ 17:37, 13.12.2019]

Zu der Jockerkarte lässt sich sagen, dass sie die passende Jahreszahl für „Vogel des Jahres“ auf die Karte schreibt, woraus man schließen kann, dass sich die Probandin mit dem Wanderfalken beschäftigt hat, der 1971 zum „Vogel des Jahres“ gewählt wurde. In der Schweiz wurde er 2018 ebenfalls zum „Vogel des Jahres“ gewählt.

5.3.4.1 Vorstellungen

Vorstellungsänderung – Schlicht- und Prachtkleid

Bezeichnend ist die Auseinandersetzung mit dem „Silberreiher“, der im Freiland im Schlichtkleid beobachtet, und mit der Vogelkarte verglichen wird, die den Silberreiher im Prachtkleid darstellt. Die Probandin malt den eigentlich spitzen, dolchförmig dünner werdenden Schnabel des „Silberreihers“ proportional sehr groß. Werden Teile einer Zeichnung überproportional groß gezeichnet, liegt der Schluss nahe, dass die DarstellerIn die Wichtigkeit dieser Darstellung hervorheben möchte.

Die Vorstellung bzw. Vermutung von *Wanderfalke*, die Nahrung des „Silberreihers“ sei für eine Schwarzfärbung des Schnabels verantwortlich, könnte den naheliegenden Grund haben, dass sich unser Mund bzw. unsere Zunge, beispielsweise beim Essen von Heidelbeeren, ebenfalls verfärben kann. Diese anthropomorphe Vorstellung liegt in diesem Fall nahe. Ein weiterer Grund für *Wanderfalke*s Vermutung könnte das weit verbreitete Wissen sein, dass die Farbe des Gefieders der Flamingos von der Nahrungsressource abhängig ist.

Vorstellung – Funktion des Federkleides

Er wird aus dem Datenmaterial der Posterhebung ersichtlich, dass sich *Wanderfalke* eingehend mit dem Federkleid beschäftigt und Funktionsweisen daraus ableitet, siehe eben genanntes Beispiel vom Geschlechtsdimorphismus. Welche Funktion dem Geschlechtsdimorphismus zu Grunde liegt, wird auf die „Stockenten“ bezogen nicht erklärt, allerdings beschreibt *Wanderfalke* die Funktion am Beispiel des „Kiebitzes und seiner Federholle (mehrere Federn am Kopf, die im Prachtkleid beim Männchen deutlich länger werden). *Wanderfalke* beschreibt, dass „Er“ im Sinne des männlichen Individuums, schöner aussehen möchte, was den Schluss nahelegt, dass der Zusammenhang von „schöneren

Gefiedermerkmalen“ und dem „Vorteil der Männchen“ bei der Wahl der Weibchen (d.h. sexuelle Selektion) in Ansätzen verstanden wird.

5.3.5 Einzelfallanalyse der Probandin *Vogel*

Dieser Fall wird ergänzend hinzugezogen, es wird vor Allem auf die Andersartigkeit des vorliegenden Falles eingegangen, daher ändert sich die Gliederung von den bisher dargelegten Fällen.

Fall E: *Vogel* weiblich (11) lebt in der Stadt; besitzt ein Vogelfutterhäuschen und nimmt mit ihrem Vater an der Wasservogelzählung teil. *Vogel* nimmt ihr eigenes Fernglas mit.

Erhebungssituation und Situation im Feld: Die Probandin erzählt gleich zu Beginn, dass sie mit ihrem Vater schon eine Wasservogelzählung durchgeführt hat. Die Probandin möchte nicht gerne zeichnen. Sie erklärt sich bereit, die Vögel als Punkte auf die Wasserlandschaft zu setzen und zu beschriften. Nach der Intervention zeichnet Vogel die Umrisse der Vögel. Sie verwendet im Freiland die Vogelkarten, bevorzugt es aber hauptsächlich zu beobachten und ihre Beobachtungen im Detail zu beschreiben [Fall E\ Fallbeschreibung E]

Für die quantitative Analyse werden im Fall von Probandin *Vogel* primär die Textstellen für die Analyse verwendet.

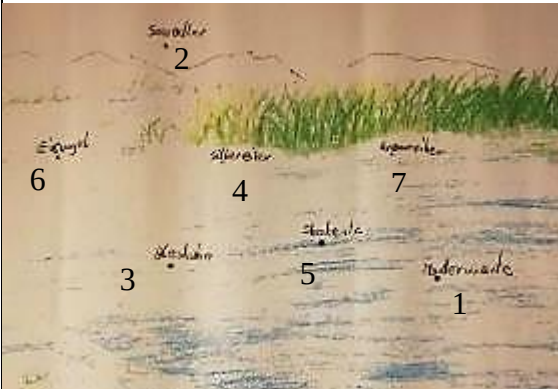
 Bild_A 5	Einzelfallbeschreibung E Vogel; weiblich: 11 Jahre Datum und Uhrzeit: 09.11.2019 um 10:00-12:30 Wetter: Das Wetter ist sehr kalt und etwas regnerisch und windig. Temperatur: 6,7-10 Grad Celsius Wind: 6,7 km/h Teilnehmeranzahl: Zwei Personen nehmen an der Safari teil. Sie sind Geschwister Feldbeobachtung: Die Alpenstrandläufer werden aus nächster Nähe beobachtet. Kormoran und Silberreiher können relativ nahe am Rand der Schilfzone im Wasser beobachtet werden. Eine Pfeifente wird zwischen den Reiher und Kormoranen entdeckt. Ein Fischschwarm lockt Möwen, Graureiher und Kormorane an. Diese werden beobachtet.	 Bild_B 5
1 Mandarinente		
2 Seeadler		
3 Blässhuhn		
4 Silberreiher	Silberreiher (<i>Casmerodius albus</i>)	
5 Stockente		
6 Eisvogel	Graugans (<i>Anser anser</i>), Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>), Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) (Männlich) als Präparat	1 Eisvogel
7 Graureiher	Reiher (<i>Ardeidae</i>) - Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>) es wurden beide Begriffe verwendet	2 Graureiher
	Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	3 Kormoran
	Alpenstrandläufer (<i>Calidris alpina</i>)	4 beschreibt Vogel (Alpenstrandläufer)
	Möwe (<i>Laridae</i>) – Lachmöwe (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>) Es wurden beide Begriffe verwendet	5 Möwe
	Graugans (<i>Anser anser</i>)	6 Graugans
	Pfeifente (<i>Anas penelope</i>)	7 Pfeifente
Quelle: Vogel_AT	Quelle: Fall E\ Fallbeschreibung_E	Quelle: Vogel_BT

Tabelle 5 Vogel. Tabellenspalte links und rechts– Vögel, die vor- und nach der Exkursion genannt wurden – Spalte in der Mitte mit Vögel die während der Lernaktivität beobachtet wurden. Die Farbcodes veranschaulichen, welche Vögel auf Ordnungs-/ Familien-/Gattungsniveau bezeichnet werden (gelb) und welche auf Artniveau (grün) bezeichnet werden.

„Vogelartenkenntnis“:

Probandin *Vogel* malt fünf neue Vögel, die während des Feldaufenthalts beobachtet wurden. Die Probandin beschreibt vor der Intervention nur auf Artniveau und nach der Intervention verwendet sie, wie die LeiterInnen, die Bezeichnung auf Familienniveau, nämlich „Möwe“.

„Vogel-Direktvergleich“

Für den „Vogel-Direktvergleich“ wird die Beschreibung herangezogen, dabei werden artspezifische Merkmale und Verhaltensweisen berücksichtigt:

Dann habe ich einen Silberreiher gemalt, der ist so gräulich und der ist am Ufer.

[Vogel_AT-2]

Für die Beschreibung zu Bild A erhält Probandin *Vogel* die Bewertung 0-25% - „als Vogel erkennbar“. Die Beschreibung nach der Lernaktivität erfolgt folgendermaßen:

Also der Reiher der hat lange Beine ähm einen länglichen Körper so einen gebogenen läng langen Hals der Schnabel ist mittellang spitz und eher dünn und die stehen immer beim Ufer also in so Schilf und so und warten dann immer so regungslos wenn ein Fisch kommt oder so. [Vogel_BT-7]

Für diese Beschreibung wird die Bewertung zu 51-75% - als Vogel erkennbar - bewertet. Im Unterschied zu den Darstellungen der restlichen TeilnehmerInnen wird die Analyse nicht rein auf anatomische Merkmale eingeschränkt, sondern die Auseinandersetzung mit dem Lebensraum und dem Nahrungsverhalten miteinbezogen.

Anhand der Art und Weise, wie die Vögel beschrieben werden, lässt sich ein Unterschied vor und nach der Lernaktivität feststellen. Dabei können aus den folgenden Textpassagen Inhalte zu „**Merkmale der Vögel**“ der „**Fortbewegung**“ und der „**Verhaltensweisen der Vögel**“ zugeordnet werden:

Ich habe ein Blässhuhn gemalt, das ist schwarz und hat einen weißen Kopf und ist in der Mitte des Sees, also das schwimmt in der Mitte des Sees. Dann habe ich eine Stockente gemalt ähm da ist das Weibchen so braun (...) dunkelbraun und ist auch in der Mitte des Sees. [Vogel_AT-1]

Also, die Stockente, die schwimmt zum Boden und stochert dann so am Ufer herum und sie frisst so Pflanzen und kleinere Tiere und der Eisvogel, der frisst Fische und fliegt da so hin und dann stützt der so rein und der Seeadler macht das auch so. [Vogel_AT-3]

Also ich habe einen Kormoran gemalt, der ist schwarz, hat kürzere Beine, mittellangen Hals. Der Schnabel ist so etwas breiter aber nicht so spitz und nicht so

lang. Dann habe ich eine Graugans gemalt, die hat einen längeren Hals, einen längeren Körper, der Schnabel ist wie beim Kormoran und die Füße sind auch eher kürzer mit Schwimmhäuten. [Vogel_BT-1]

Interessant ist, dass sich die Probandin bei der Beschreibung zu Bild A vorrangig auf das Verhalten der Vögel konzentriert. Bei der Beschreibung der Vögel beschränkt sie sich auf einzelne Gefiedermerkmale.

Interessant ist auch die Beschreibung des Alpenstrandläufers, dessen Namen sich die Probandin nicht gemerkt hat. Sie beschreibt ihn mit den folgenden Worten:

Also, er hat ziemlich lange Beine, die Körperform ist eher rundlich. Er hat einen sehr langen Schnabel er also er ist größer als der Kopf und er pickt so am Ufer herum. [Vogel_BT-9]

Vergleicht man die Textstellen vor- und nach der Lernaktivität, so wird deutlich, dass die Probandin während der Präerhebung vorrangig auf die Fortbewegung und das Nahrungsverhalten eingeht. Die Textstellen zu Bild_B machen deutlich, dass eine vertiefende Auseinandersetzung mit den anatomischen Merkmalen der Vögel stattfindet.

Follow-up-Erhebung

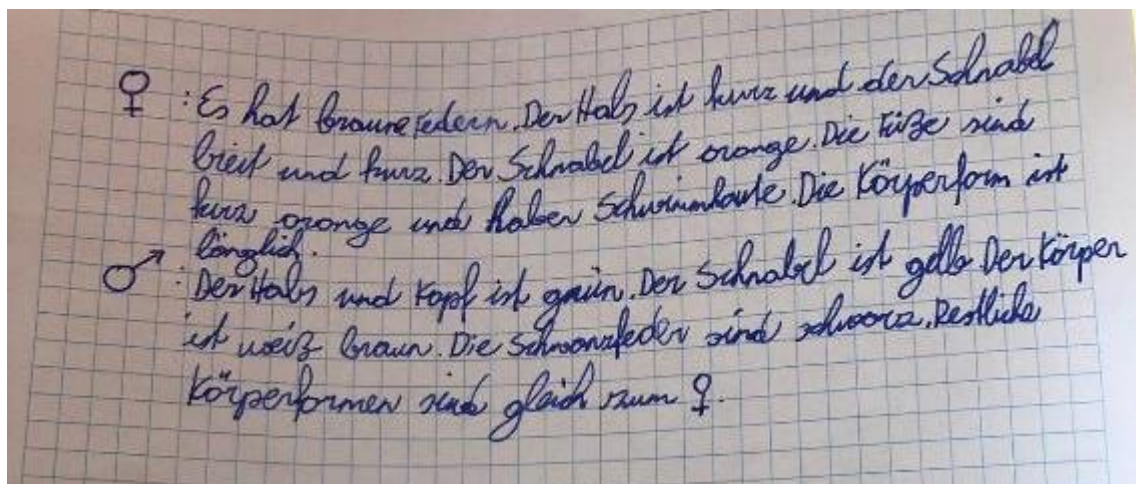


Abbildung 8. Vogel [13:16, 1.12.2019] Als WhatsApp-Nachricht erhalten

Nach ca. drei Wochen schickt Vogel zwei Rätselvögel. Interessant ist der Aspekt, dass keine weiteren Informationen, wie beispielsweise Vorkommen und Futtersuche, gegeben werden. Wie auf dem Magnetboard mit den anatomischen Merkmalselementen während der Lernaktivität, wird Folgendes abgebildet: Kopf, Hals und Schnabel, Körperform, Füße und Gefiedermerkmale. Die Probandin gibt die Zusatzinformation, dass es sich einmal um das männliche und einmal um das weibliche Individuum handelt. Man kann daraus schließen, dass der Probandin der Geschlechtsdimorphismus klar ist.

5.3.5.1 *Vorstellungen*

Vorstellung zu dem Nahrungsverhalten

Die Vorstellungen zu Verhaltensweisen, Nahrungserwerb und Futtersuche sind bereits sehr differenziert und die Verbindung von Lebensraum, Futtersuche und Fortbewegung werden sehr gut beschrieben. Dies ist sowohl vor als auch nach der Lernaktivität der Fall.

Änderung in der Art der Beschreibung

Eine Änderung vollzieht sich insofern, als dass sich die Art der Beschreibung der anatomischen Merkmale ändert. Werden zuerst Gefiederfarben beschrieben, wird nach der Intervention vorrangig auf Körperproportionen zueinander und auch im Vergleich zu anderen Vogelgruppen geachtet.

Es liegt der Schluss nahe, dass das kriterienbezogene Beobachten und Vergleichen (siehe dazu S. 31) bei der Probandin dazu führt, sich im Detail mit Merkmalskombinationen zu beschäftigen und die Vögel morphologisch zueinander in Beziehung zu setzen. Daher werden wesentliche Bestimmungskriterien, welche auch in mehreren Feldführern beschrieben sind, gemacht (siehe dazu Kapitel 3.1.2.2 „Darstellung der Bestimmungsliteratur“, S. 27).

5.3.6 Einzelfallanalyse des Probanden *Babyboss 2.0*

Dieser Fall wird ergänzend hinzugezogen, es wird vor Allem auf die Andersartigkeit des vorliegenden Falles eingegangen, daher können Änderungen in der Gliederung vorkommen. *Babyboss 2.0* (10) und *Gengster* (8) sind Geschwister, leben in der Stadt, füttern regelmäßig Vögel am Gewässer, am See des Ferienhauses. Sie beobachten Vögel ohne Fernglas mehrmals im Jahr.

Erhebungssituation und Situation im Feld: *Babyboss 2.0* möchte während der Präerhebung sofort in das Diktiergerät sprechen und erzählt von seinen Vorerfahrungen. Er beobachtet sehr selbstständig und entfernt sich dabei oft von der Gruppe.

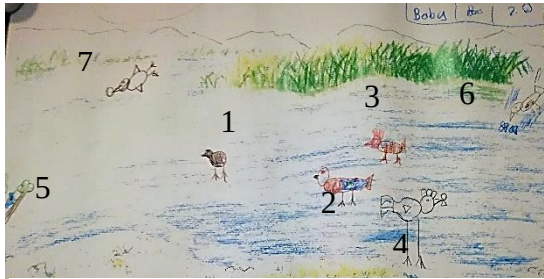
 Bild_A 6	Einzelfallbeschreibung B <i>Babyboss 2.0</i>, 10 Jahre alt, männlich Datum und Uhrzeit: 29.10.2019, 10:00-12:30 Temperatur: 6,4-8,9 Grad Celsius Wind: 6,5 km/h Teilnehmeranzahl: Fünf Personen nehmen an der Einheit teil. Eine Nebelkrähe, die eine Lachmöwe verfolgt, wird beobachtet. Eine Krickente und eine Stockente werden beobachtet und genau beschrieben. Graugänse werden im Flug beobachtet. Ein Trupp Alpenstrandläufer wird beobachtet. Baby Boss 2.0 entdeckt eine Ente, welche er selbstständig als Tafelente bestimmt, allerdings wurde die Tafelente nicht von den LeiterInnen gesehen.	 Bild_B 6
1 Blässhuhn		
2 einen Eber also Ente also männliche Ente	Stockente (<i>Anser platyrhynchos</i>)	
3 Haubentaucher		
4 Silberreiher		
5 Eisvogel		
6 Möwe	Lachmöwe (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	1 Möwe (1)
7 Rabe	Nebelkrähe (<i>Corvus cornix</i>)	2 Rabe
		3 Ente mit rotem Kopf (Tafelente)
		4 wird nicht beschrieben
	Alpenstrandläufer (<i>Calidris alpina</i>)	5 Strandläufer (Alpenstrandläufer)
	Krickente (<i>Anas crecca</i>)	
	Graugans (<i>Anser anser</i>) - auch am Wasser	
	Graugans (<i>Anser anser</i>), Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>), Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) (Männlich) als Präparat	
Quelle: <i>Babyboss 2.0_AT</i>	Quelle: Fall E \ Fallbeschreibung_E	Quelle: <i>Babyboss 2.0_BT</i>

Tabelle 6 *Babyboss 2.0* Tabellenspalte links und rechts– Vögel, die vor- und nach der Exkursion genannt wurden – Spalte in der Mitte mit Vögel die während der Lernaktivität beobachtet wurden. Die Farbcodes veranschaulichen, welche Vögel auf Ordnungs-/ Familien-/Gattungsniveau bezeichnet werden (gelb) und welche auf Artniveau (grün) bezeichnet werden.

„Vogelartenkenntnis“

Babyboss 2.0 benennt vier Vögel zu Bild A auf Artniveau, drei Vögel auf Familienniveau. Die „Vogelartenkenntnis“ sinkt nach der Lernaktivität, da keine Vögel mehr auf Artniveau bestimmt werden. Allerdings wird der im Feld beobachtete Entenvogel mit dem roten Kopf und der „Alpenstrandläufer“, als „Strandläufer“ bezeichnet und bildnerisch dargestellt.

Anhand des „**Vogel-Direktvergleiches**“ können sowohl bei der „Möwe“ als auch bei dem „Raben“ (gesehen wurden Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*) und Nebelkrähe (*Corvus conrix*) keine Unterschiede festgestellt werden, welche er vor der Lernaktivität und nach der Lernaktivität dargestellt hat. Sowohl die Vögel in Bild A als auch die Vögel in Bild B werden mit der geringsten Stufe 0-25% als Vogel erkennbar dargestellt.

In Bild A werden zu den „**Merkmale der Vögel**“ die blaue Farbe des „Eisvogels“, die grün blaue Farbe der männlichen „Ente“ und die rote Farbe des „Haubentauchers“ erwähnt. Bild B wird der rote Kopf der „Tafelente“ gemalt, ansonsten sind, wie in Bild A, nur die Umrisse der Vögel sehr artunspezifisch dargestellt. Sowohl in Bild A als auch in Bild B zeichnet der Proband, abgesehen von den längeren Beine des „Silberreiher“, keine differenzierten Schnäbel und oder Beine.

Sehr interessant sind die anschaulichen Beschreibungen zu „**Fortbewegung**“ und „**Verhalten Vogel-Vogel Vogel-Beutetier**“ vor der Lernaktivität:

Baby Boss 2.0 meldet sich am Apparat. Also ich habe einen Raben gemalt, der gerade eine Muschel aus dem Wasser fischt und sie dann auf einer Autobahn, also auf einer Straße schmeißen wird, dass die Muschel von einem Auto überfahren wird.

[Babyboss 2.0_AT-2]

Des Weiteren beschreibt er den „Eisvogel“, der auf einem Baum dargestellt wird und einem Fisch auflauert. Die „Möwe“ und den „Silberreiher“, die einen Fisch fangen, stellt er ebenfalls in der Zeichnung dar. Auch nach der Lernaktivität beschreibt er Verhaltensweisen der Vögel, welche jedoch nicht auf Artniveau bestimmt werden und daher für die Bewertung nur zum Teil herangezogen wurde.

Ich habe auch noch die mit dem krummen Schnabel gezeichnet, die wir gesehen haben und dann habe ich noch gezeichnet, wie ein Rabe eine Möwe verfolgt, weil die eine Möwe hat einen Fisch im Schnabel. [Babyboss 2.0_BT-2]

Follow-up-Erhebung

Der Proband schickt ca. 6 Wochen nach der Intervention einen Rätselvogel an die Forscherin:

Hallo Lisa, hier ist Babyboss 2.0. Ich habe ein Rätsel für dich. Was ist das für ein Vogel? Er hat lange Beine, einen flachen gelben Schnabel, an der Spitze des Schnabels ist etwas Zusammengequetschtes. Er hat weißes Gefieder. Er lebt an Fluss- und Seenufern. Er steht im Wasser und fängt Fische. Was für ein Vogel ist das? [19:17, 8.12.2019]

Er beschreibt neben artspezifischen Merkmalen die Umgebung und die Verhaltensweise des Vogels.

5.3.6.1 Vorstellungen

Vorstellung zu Verhaltensweisen

Der Proband beschreibt sowohl vor als auch nach der Intervention den Nahrungserwerb. In der Präerhebung beschreibt er sehr ausführlich das Nahrungsverhalten eines „Raben“ (wahrscheinlich ein Krähenvogel (*Corvus sp.*)), der eine Muschel aus dem Wasser fischt. Es liegt der Schluss nahe, dass der Proband die Information, dass Krähenvögel (*Corvus sp.*) Nüsse auf die Straße fallen lassen, damit diese aufbrechen und der Inhalt gefressen werden kann, verinnerlicht hat. Im Bild A ist eine „Möwe“ zu sehen, die gerade im Wasser nach einem Fisch taucht. Es wird auch der „Eisvogel“ beschrieben, der Fische frisst.

Nach der Lernaktivität beschreibt der Proband nur eine Verhaltensweise, die während der Freilandbeobachtung gesehen wurde. Er beschreibt einen „Raben“, der eine „Möwe“ jagt. Er begründet das Verhalten des „Raben“, (eigentlich Nebelkrähe (*Corvus corrix*)), damit, dass dieser den Fisch, den die „Möwe“ (eigentlich Lachmöwe (*Chroicocephalus ridibundus*)) im Schnabel hat, fressen möchte.

5.4 Vergleich der Einzelfälle

Die vier Lerndimensionen „Breadth of Themes“, „Extent“, „Depth“ und „Mastery“ nach Falk et al. (1998) und Bowker (2007) wurden erhoben, um den individuellen Lernzuwachs zu veranschaulichen und in weiterer Folge sechs Fälle für die Einzelfallanalysen abzuleiten, siehe dazu die zusammenfassende Darstellung der quantitativen Daten und Erörterung der ausgewählten Einzelfälle (Unterkapitel 5.2, ab Seite 73). Interessant ist, dass sich die thematischen Inhalte, in denen sich der Lernzuwachs ereignet, in den meisten Fällen unterscheiden. Während sich ein Teil der TeilnehmerInnen intensiv mit den Merkmalen der Vögel auseinandersetzt, beschäftigt sich ein anderer Teil der TeilnehmerInnen intensiver mit

der Fortbewegung und dem Nahrungsverhalten der Vögel. Die Arten- und Formenkenntnis, vergleicht man die Ergebnisse vor und nach der Lernaktivität, verbessern sich bei allen 15 TeilnehmerInnen. Der Lernzuwachs variiert jedoch je nach inhaltlicher Auseinandersetzung und wird im Zuge der qualitativen Auswertung analysiert und interpretiert.

Anhand der Beschreibung der sechs Einzelfälle zeigt sich, bei vier der sechs Fälle, eine höhere Formenkenntnis (=anatomische Merkmale) nach der Lernaktivität.

Betrachtet man die bildnerische Darstellung bei *Blauwal* (S. 88) und *Babyboss 2.0* (S. 116), zeigt sich, dass sich die Formenkenntnis vor und nach der Lernaktivität kaum geändert hat. Beide Fälle setzen sich sehr ausführlich mit den Verhaltensweisen der Vögel auseinander. Während *Babyboss 2.0* das Verhalten beschreibend darlegt, reflektiert *Blauwal* das beobachtete Verhalten. Ein weiterer Unterschied ist, dass *Babyboss 2.0* keine Vögel auf Artniveau benennt, obwohl er dies vor der Lernaktivität getan hat. *Blauwal* beschreibt 7 Vögel, 5 davon auf Artniveau. Eine mögliche Ursache liegt in der Art der Auseinandersetzung während der Lernaktivität. Während *Babyboss 2.0* sehr selbständig beobachtet hat und sich vorrangig mit den Verhaltensweisen der Vögel auseinandergesetzt hat, wird *Blauwal* intensiver betreut und es werden ihm Artnamen genannt. Trotz der intensiven Beschäftigung mit den Verhaltensweisen der Vögel gelingt es *Blauwal*, sich auch anatomische Merkmale zu merken, wie am Beispiel der bildnerischen Darstellung des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) deutlich wird, siehe dazu zu dem Unterpunkt „Vorstellungsänderung am Beispiel des Kormorans“ (S. 88). Bemerkenswert bei *Blauwal* ist auch die Verortung der Vögel in der Wasserlandschaft. Jene, die während der Lernaktivität beobachtet wurden, werden, der Beobachtung entsprechend, dargestellt.

Wanderfalke (S. 105) und *Vogel* (S. 112) beschäftigen sich sehr eingehend mit den Merkmalen der Vögel. Während *Wanderfalke* sich jedoch vorrangig mit den verschiedenen Entenvogelarten (*Anatinae*), den Gefiedermerkmalen und den Funktionen des Federkleids auseinandersetzt und dahingehend ein tiefergehendes Verständnis erlangt, benutzt *Vogel* das gesamte Merkmalsrepertoire, um sämtliche Vögel zu beschreiben, vergleichend gegenüberzustellen und zu bestimmen. Anhand beider ProbandInnen wird der Bezug zu den Lernaktivitäten deutlich. *Wanderfalke* beschäftigt sich sehr eingehend mit dem Schnatterentenpräparat und dem Kiebitzpräparat, die zu Beginn der Lernaktivität - bezogen auf die anatomischen Merkmale - thematisiert wurden; siehe dazu Unterkapitel 0 (S. 48), zu der Intervention mit den Präparaten. Anhand der Einzelfallanalyse von *Wanderfalke* zeigt

sich, dass sie sich die anatomischen Merkmale sehr detailreich gemerkt hat (siehe dazu S. 105).

Probandin *Vogel* bezieht Referenzarten für ihre Beschreibung mit ein und vergleicht die Vögel untereinander. Eine Veränderung der Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Merkmalen vor und nach der Lernaktivität ist signifikant. Während vor der Lernaktivität vorrangig Gefiedermerkmale beschrieben wurden, werden danach alle in der Lernaktivität behandelten anatomischen Merkmale angewandt. Dabei werden drei bis vier anatomische Merkmale für die Beschreibung einer Art verwendet. Dies ist in keinem anderen Einzelfall der Fall. Zurückzuführen ist die ausführliche Beschreibung darauf, dass die Probandin die Vögel nicht oder nur in Form von Umrissen darstellt. Der Vergleich ist ein Teilziel der Lernaktivität und die didaktische Herangehensweise und Vermittlungsabsicht wird unter dem Unterkapitel 3.1.4.3 „Intervention 2 – Bestimmungshilfen“ unter dem Punkt Vogelkarten (S. 44) erläutert.

Die unterschiedliche Art und Weise der Auseinandersetzung, so könnte man annehmen, liegt am Artenspektrum, welches pro Lernaktivität variiert. Die Annahme wird jedoch anhand der Auseinandersetzung der Fallanalysen von *Wanderfalke* (S. 105) und *Flamingotante* (S. 100) in Frage gestellt. Beide TeilnehmerInnen nehmen an derselben Lernaktivität teil, beschäftigen sich jedoch mit unterschiedlichen Inhalten. Ein Grund dafür könnte der deutliche Altersunterschied sein. Diese Annahme wiederum lässt sich anhand des Vergleichs zwischen *Flamingotante*, *Vogel* (S. 112) und *Blauwal* (S. 88) in Frage stellen. Alle drei TeilnehmerInnen befassen sich mit unterschiedlichen Inhalten, obwohl die Artzusammensetzung während der jeweiligen Lernaktivitäten ähnlich ist. Sie haben ein ähnliches Alter und alle drei besitzen bereits ein Vorwissen über Wasservögel.

Die TeilnehmerInnen, so scheint es, setzen ihre eigenen Interessenschwerpunkte, an denen sich der Lernzuwachs, von Fall zu Fall, nachweisen lässt.

Anhand der quantitativen und qualitativen Daten wird deutlich, dass selbst TeilnehmerInnen mit einem fundierten Vorwissen einen hohen Lernzuwachs im Zuge der Lernaktivität erreichen, siehe dazu die Einzelfälle *Vogel* und *Blauwal*. Nun könnte man daraus ableiten, dass die Lernaktivität sich für die Gruppe, welche bereits Vorwissen aufweist, als besonders lernförderlich herausstellt. Es zeigt sich jedoch anhand von *Kat* und *Wanderfalke*, welche kaum Vorwissen aufweisen, dass auch unter diesen Voraussetzungen ein hoher Lernzuwachs stattfindet, mit dem auch ein tiefergehendes Verständnis einhergeht, wie am Einzelfall *Wanderfalke* besonders deutlich wird, siehe dazu auch die ausführliche

Einzelfallbeschreibung zu *Wanderfalke* (S. 105). Ein eindeutig tiefergehendes Verständnis, vergleicht man die Daten vor und nach der Lernaktivität, zeigen die Einzelfälle *Blauwal* (S. 88), *Vogel* (S. 112) und *Flamingotante* (S. 104). Das in die Tiefe gehende Verständnis lässt sich anhand der detaillierten Einzelfallanalysen direkt auf die Lernaktivität zurückverfolgen. Aus dieser vergleichenden Auseinandersetzung der Einzelfälle geht hervor, dass die entwickelte Lernaktivität viele Situationen schafft, in denen sich die Lernenden mit unterschiedlichen Aspekten beschäftigen. Zum Teil werden beobachtete Phänomene, welche während der Lernaktivität stattgefunden haben, konkret wiedergegeben, dies zeigt sich auch an den sehr anschaulichen Beschreibungen von *Kat* (S. 96). Andererseits wird über Ereignisse reflektiert, wie beispielsweise die zeichnerische Darstellung des Kormorans mit den kurzen Beinen sowie die Reflexion der Feldbeobachtung am Fallbeispiel *Blauwal* (S. 88), der sich Gedanken über den Landeanflug der Gänse am Gewässer macht und der Reflexion von *Flamingotante* (S.100), welche feststellt, dass um die herbstliche Jahreszeit andere Vogelarten vorkommen.

Der Lernzuwachs und inhaltliche Auseinandersetzung der Follow-Up Erhebung

Von den 6 Einzelfällen verschicken *Wanderfalke*, *Babyboss 2.0* und *Vogel* einen „Rätselvogel“ an die Forscherin. Alle drei verwenden Gefiedermerkmale, um den Vogel zu beschreiben. *Babyboss 2.0* beschreibt zusätzlich Schnabel und Beine. Probandin *Vogel* beschreibt zwei Vögel derselben Art, welche einen Geschlechtsdimorphismus aufweisen. Probandin *Vogel* verwendet für die Beschreibung der Art alle in der Lernaktivität erlernten anatomischen Elemente, welche im Zuge der Auseinandersetzung mit dem Magnetboard besprochen wurden. Ein Grund dafür könnte das Heranziehen des Beobachtungsheftes (siehe S.51) sein, welches die anatomischen Merkmale im Detail aufführt. Während Probandin *Vogel* nur die anatomischen Merkmale beschreibt, fügt *Wanderfalke* den Lebensraum zu der Beschreibung ihres Vogels hinzu und erklärt die Beobachtungssituation. *Babyboss 2.0* beschreibt zusätzlich zu den anatomischen Merkmalen das allgemeine Vorkommen und das Nahrungsverhalten des Vogels. Anhand der Erhebung - siehe *Wanderfalke* (S. 105), *Vogel* (S.115) sowie *Babyboss 2.0* (S. 119) - zeigt sich, dass sich die in der Posterhebung festgestellte Veränderung der Vorstellungen und inhaltlichen Auseinandersetzung weiter fortsetzt.

6 Diskussion

In dieser Arbeit wurden konstruktivistische Lernangebote zum Thema Wasservögel entwickelt (siehe Kapitel 3, S. 22) und deren Einfluss auf 15 TeilnehmerInnen untersucht. Der mögliche Lernzuwachs wurde mit dem quantitativen Auswertungsverfahren nach Bowker (2007) und Falk et al. (1998) evaluiert. Der Einfluss der Lernangebote auf das Verständnis und die Vorstellungen der Lernenden wurden anhand ausgewählter Einzelfälle qualitativ untersucht, um mögliche Rückschlüsse auf Inhalte der Lernangebote ziehen zu können. Die Planung und Entwicklung der Lernangebote werden diskutiert. Die methodische Herangehensweise wird im Folgenden reflektiert und die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Auswertung werden diskutiert. Im darauffolgenden Kapitel werden die Ergebnisse in Zusammenhang mit der Möglichkeit diskutiert, das Material weiterzuentwickeln und bestehendes Material in den Unterrichtsalltag einzubetten.

6.1 Die Entwicklung der Lernangebote

Ein Lehr-Lernsetting zu entwickeln beschreiben Komorek et al. (2013) als einen mehrschrittigen Prozess, der sich durch abwechselnde Entwicklungs- und Forschungsphasen auszeichnet. Das aufeinander wechselseitige Beziehen der Entwicklungs- und Forschungsschritte führt zu einem erfolgsversprechenden Lehr-Lernsetting (Komorek & Prediger, 2013). In der vorliegenden Arbeit wurden die ersten Schritte mit der Entwicklung einer konstruktivistischen Lernaktivität inklusive Materials (Bestimmungshilfen und Beobachtungsheft, siehe Unterkapitel 3.1 (ab Seite 39) und Nachbereitungsmaterials (Kartenspiel), siehe Unterkapitel 3.2 (ab Seite 52) gesetzt. Das sechsteilige Schema zur Unterrichtsplanung von Gropengießer (2018a) wurde für die Lernangebote modifiziert, siehe dazu Unterkapitel 2.2, S. 17. Es hilft, die Literaturrecherche, Planung und Entwicklung des Materials zu strukturieren. Dabei wird das zu vermittelnde Thema auf wesentliche Teilziele fokussiert. Für die Materialentwicklung werden die Recherchen zu der Vermittlungsabsicht berücksichtigt. Das Schema unterstützt dabei, das Lernpotential, die didaktische Empfehlungen, die fachliche Literatur und den Materialentwicklungsprozess aufeinander zu beziehen. Der Vorgang nach dem Schema Gropengießers (2018a) führt zu vielseitigen, konstruktivistischen Lernangeboten. Die Evaluation ist ein weiterer Schritt einer erfolgsversprechenden Lehr-Lerneinheit (Komorek & Prediger, 2013). Ob eine Förderung im Rahmen der Lernaktivität und darüber hinaus - im Zuge der Auseinandersetzung mit dem Nachbereitungsmaterial - möglich ist, sollte anhand einer

quantitativen Methode über die Auswertung der Lerndimensionen nach Falk et al. (1998) und Bowker (2007), siehe Unterkapitel 5.1 (S. 77) und im Zuge der Einzelfallanalysen, siehe Unterkapitel 5.3 (S. 87), evaluiert werden. Der mögliche Einfluss der Lernangebote sollte anhand der Einzelfälle untersucht werden. In einem weiteren Schritt gilt es die Lehr-Lerneinheit anhand der Evaluationsdaten weiterzuentwickeln (Komorek & Prediger, 2013). Es stellt sich die Frage, ob die angestrebten Teilziele der Lernangebote erreicht wurden. Diese werden an dieser Stelle noch einmal angeführt und im Zuge der folgenden Auseinandersetzung diskutiert:

- Die Förderung der Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens.
- Über spielerisch verpackte Informationen soll auf die Schutzwürdigkeit der Vögel und ihren Lebensraum aufmerksam gemacht werden.
- Die Förderung der Kenntnis anatomischer Merkmale und der Verhaltensweisen der Wasservögel in ihrem Lebensraum.
- Das Heranführen an die Vogelbestimmung mit entsprechender Bestimmungshilfe.

Weiterführend stellt sich die Frage, welche Weiterentwicklungsmöglichkeiten sich für das Material ergeben und wie sich dieses in ein schulisches Setting integrieren lässt (siehe dazu Kapitel 7).

6.2 Der Einfluss der Lernangebote

6.2.1 Der mögliche Einfluss auf die Vorstellungen der TeilnehmerInnen

Die Aspekte der Vorstellungen und deren Veränderung im Zuge der Lernaktivität wurde im Detail anhand der jeweiligen Einzelfällen interpretiert und diskutiert (siehe dazu Unterkapitel 5.3, „Darstellung und Interpretation der qualitativen Ergebnisse“, S. 87). In diesem Unterkapitel werden die Vorstellungen der Lernenden in Bezug auf die Lernaktivität und Studien anderer Autoren diskutiert.

6.2.1.1 *Die Förderung der Wahrnehmung der Artenvielfalt*

Eines der Ziele der Lernaktivität ist die Förderung der Wahrnehmung der Artenvielfalt über die Artenkenntnis zu den Wasservögeln. Das Phänomen, dass die Artenkenntnis immer weiter sinkt, wird von einigen AutorInnen in unterschiedlichen Bereichen hervorgehoben. So beschreiben Wandersee und Schussler (1999) mit dem Begriff „Plant Blindness“ das Phänomen, dass Kinder immer weniger differenziert wahrnehmen und folglich keine Unterscheidung von Pflanzen anhand von charakteristischen Merkmalen vornehmen. Soga

und Gaston (2018) beschreiben das Phänomen der „Shifting baseline“, Kahn (2002) beschreibt dasselbe Phänomen mit dem Begriff „Environmental generational amnesia“. Gemeint ist, dass die immer schlechter werdende Artenkenntnis dazu führt, dass die aktuellen Vorstellungen zu Arten als Normalzustand erachtet werden. Daher stellt die Förderung der Arten- und Formenkenntnis ein Ziel der vorliegenden Arbeit dar.

Auf einen interessanten Aspekt, welcher sich auch an den Einzelfällen der vorliegenden Studie zeigt, weisen Gerl et al. (2018) in ihrer Studie hin. Gerl et al. (2018) legen dar, dass die ProbandInnen der Studie Wissen zu Vogelartnamen abrufen können, aber wegen mangelnder Freilandbeobachtung und somit mangelnder Formenkenntnis falsch zuordnen. Genannt wird zum Beispiel das Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), welches von den ProbandInnen dem dargestellten Gimpel (*Pyrrhula pyrrhula*) zugeordnet wird, siehe dazu S. 35- Präkonzepte und möglichen Vorkenntnisse der TeilnehmerInnen werden dargelegt. Zu einem vergleichbaren Ergebnis kommt die vorliegende Studie. So wird die „Graugans“, im Fall *Wanderfalke* (Tabelle 4, Bild A, S. 106) grau angemalt, der Schluss liegt nahe, dass die TeilnehmerIn die Gefiedermerkmale der Graugans vom Namen ableitet.

In der vorliegenden Studie zeigt sich dieses Phänomen bei einem weiteren Einzelfall, siehe *Blauwal* (Tabelle 1, Bild_A, S. 89). Er stellt einen Vogel dar, welcher, geht man auf Schnabel-/Körper-/ Fußproportion ein, eher dem Flussuferläufer entspricht. Er benennt den Vogel jedoch als Flussregenpfeifer, welcher einen anderen Habitus aufweist. Dies lässt sich nun auf zwei Gründe zurückführen. Einerseits könnte *Blauwal* einen Flussuferläufer gemeint haben. Ein zweiter Grund könnte sein, dass er sich bei der Gruppe der Watvögel an die vorrangig braunen Gefiedermerkmale erinnert hat.

Diese undifferenzierte Wahrnehmung zeigt sich auch in der Präerhebung der Einzelfälle *Kat* (S. 97, siehe Tabelle 2, Bild A) und *Wanderfalke* (S. 106, siehe Tabelle 4, Bild A), welche die Entenvögel (*Anatinae*), einfärbig braun anmalen – vor allem die weiblichen Tiere, bzw. im Fall *Wanderfalke* die „Graugans“ grau.

Eindeutig lässt sich die erfolgreiche Förderung des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens – Teilziel der Lernangebote - an den Einzelfällen der Posterhebung veranschaulichen (siehe dazu die Einzelfälle ab S. 87, Bild B). *Wanderfalke* (S. 105, siehe Tabelle 4, Bild B) und auch *Kat* (S. 96, siehe Tabelle 2, Bild B), TeilnehmerInnen, die sich durch wenig Vorwissen auszeichnen, verwendeten nach der Lernaktivität fachspezifisches Vokabular und stellten Merkmale, die sie im Laufe der Lernaktivität beobachtet haben, artspezifisch dar. Vergleicht man die Bilder von *Wanderfalke* (S. 106, siehe Tabelle 4, Bild

A und Bild B), zeigt sich die Zunahme der differenzierten Wahrnehmung sehr deutlich am Beispiel der Entenvögel (*Anatidae*). *Blauwal* (S. 89) und *Vogel* (S. 112), welche sich durch ein großes Vorwissen auszeichnen, zeigten im Vergleich zur Präerhebung eine Steigerung in ihrer Art, die Vögel zu beschreiben. Bei der Förderung der Wahrnehmung betont Gropengießer (2018b), dass eine kriteriengeleitete Wahrnehmung wichtig ist, um die Beobachtung zu schulen und in weiterer Folge den Vergleich (Hammann, 2018) einzuführen. Probandin *Vogel* ist die einzige Teilnehmerin, welche die Vögel untereinander verglichen hat. Diese Herangehensweise lässt sich anhand des Vorwissens, welches Probandin *Vogel* zu den Vögeln hat, erklären.

Für weiterführende Untersuchungen zu der Wahrnehmung der Formenkenntnis wäre es interessant, die vorhandenen visuellen Daten der 15 ProbandInnen nach vergleichbaren Vogelarten zu prüfen (bspw. wurden die Entenvögel, sowohl in der Prä- als auch in der Posterhebung oft dargestellt) um die unterschiedliche und vergleichbare Wahrnehmung der ProbandInnen herauszuarbeiten.

6.2.1.2 Die Auseinandersetzung mit Artenkenntnis ist „cool“ und „spannend“

Einige Studien von Lindemann-Matthies (2002, 2006) sowie Gerl et al. (2018) und Randler (2008, 2009) legen nahe, dass eine Vermittlung im In- und Outdoorsetting mit direkter Naturbeobachtung, sowie das eigenständige und selbstbestimmte Lernen im Vordergrund stehen sollte. Lindemann-Matthies (2006) führte eine Studie zur Artenkenntnis auf dem Weg zur Schule durch. Wurden mehr Tiere erkannt, wurden diese auch als attraktiver wahrgenommen. Dieses Ergebnis zeigt sich auch anhand der vorliegenden Studie.

Die folgenden Worte von Probandin *Kat* zeigen auf, dass sie viele neue Arten kennengelernt hat, dies lässt sich auch anhand der Beschreibung des Einzelfalles bestätigen (siehe dazu Unterkapitel 5.3.2, S. 96).

Leiterin: Möchtest du der Forscherin noch etwas mitteilen?

Kat: Heute war ein guter Tag, wir haben sehr viel coole Vögel gesehen, es war sehr spannend. [Kat_BT (1-3)]

Vor allem bei jenen TeilnehmerInnen, welche wenig Vorwissen aufgewiesen haben, wie im Fall der Einzelfallanalysen *Wanderfalke* (S. 105) und *Kat* (S. 96), hat sich gezeigt, dass sich die Arten- und Formenkenntnis nach der Lernaktivität im Freiland wesentlich gesteigert hat. Unterschiedlichste Gefiedermerkmale wurden detailreich wahrgenommen, wie beispielsweise die speziellen Gefiedermerkmale der Entenvögel, oder die leicht

blaugrünscheinende Gefiederfärbung der Möwen.

Interessant ist in Bezug auf die Freilandbeobachtung auch die Vorstellungsänderung von *Blauwal* (s. S. 89). Der an Reihervogel erinnernde Kormoran wurde zuerst mit langen Beinen dargestellt, nach der Beobachtung im Freiland wiederum mit artspezifisch kurzen Beinen. Dieser Prozess vollzog sich während der Posterhebung und wurde an der bildnerischen Darstellung ersichtlich. Man merkt sowohl an den Aussagen, die dem Transkriptionsausschnittes zu entnehmen sind, als auch den Aussagen, die *Blauwal* auf den Kormoran bezogen macht, dass *Blauwal* die Vögel spannend findet. *Blauwal* benennt nach der Lernaktivität ebenso wie *Kat* und *Wanderfalke* vier bis fünf neue Vogelarten. Diese Beispiele veranschaulichen, dass sich die Arten- und Formenkenntnis gesteigert hat und - wie an den Beispielen von *Kat* und *Blauwal* zu sehen und ähnlich wie in Lindemann-Matthies (2006) Studie - die Auseinandersetzung mit den Tieren zwar nicht als attraktiver, dennoch als „cool“ und „spannend“ bezeichnet wird.

6.2.2 Der mögliche Einfluss der Lernangebote auf den Lernzuwachs

Die folgende Diskussion bezieht sich auf die TeilnehmerInnen (n=15) und deren individuellen Lernzuwachs, der über die vier Lerndimensionen (Bowker, 2007; Falk et al, 1998) ausgewertet wurde, und den Einzelfällen (n=6), welche in Unterkapitel 5.3 (ab S. 87) ausführlich beschrieben werden. Die sechs qualitativ ausgewerteten Einzelfälle werden herangezogen, um das Verständnis der TeilnehmerInnen zu untersuchen und um inhaltliche Rückschlüsse auf die Lernangebote ziehen zu können. Die Ergebnisse der Lerndimension „Breadth of Themes“ (siehe die Darstellung der Ergebnisse ab S. 69) zeigen, dass die TeilnehmerInnen sich nach der Beschäftigung mit den Lernangeboten mit deutlich mehr inhaltlichen Themen auseinandersetzten. Die Ergebnisse der Lerndimension „Extent“ (siehe die Ergebnisse auf S. 71) und der Lerndimension „Depth“ (siehe die Darstellung der Ergebnisse ab S. 72) zeigen eine Entwicklung von artunspezifischen Aussagen und bildnerischen Darstellungen hin zu einer artspezifischen, wortbasierten und malerischen Ausdrucksweise. Der Lernzuwachs ist, bezogen auf die TeilnehmerInnen (n=15) der quantitativen Vorerhebung und der Einzelfälle (n=6) thematisch unterschiedlich groß, variabel und von Vorwissen, Alter und Geschlecht unabhängig. Dies wird an der Gegenüberstellung der Einzelfälle besonders deutlich (s. Unterkapitel 5.4, S. 119). Zu Alter und Geschlecht wurden bereits Untersuchungen durchgeführt, die allerdings kontroverse Ergebnisse aufzeigen, siehe dazu Gerl et al. (2018), Randler und Bogner (2006), White et al. (2018) und weitere Autoren die unter Kapitel 3, (Abschnitt 3.1.3.4, „Präkonzepte und

Vorkenntnisse der TeilnehmerInnen“, S. 35) aufgeführt sind. Diese Autoren beschäftigen sich mit dem Zusammenhang demografischer Daten und den Auswirkungen auf die Artenkenntnis. Um das Indiz, welches sich aus den vorliegenden Einzelfällen ableitet, weiter zu verfolgen, sollten quantitativ angelegte Studie mit einer größeren Stichprobe durchgeführt werden.

6.2.2.1 Die positive Auswirkung der konstruktivistischen Herangehensweise der Lernaktivität und die Vorteile eines breiten vielgestaltigen Angebotes

In den Fallbeispielen aus der vorliegenden Studie wird ein positiver Einfluss der konstruktivistischen Herangehensweise der 2,5-stündigen Lernaktivität deutlich. Der positive Einfluss wird an dem individuellen Lernzuwachs und der artunspezifischen hin zu artspezifischen Vorstellungen anhand der Ergebnisse deutlich. Zu ähnlichen Resultaten kommen mehrere Studien, welche sich mit lernerzentrierten und erfahrungsbasierten Unterrichtsformen beschäftigen (Kontkanen et al., 2016; Randler, 2008, 2009a; Randler & Bogner, 2006; Randler & Knape, 2007; White et al., 2018). White et al.

(2018) beschreiben ein entwickeltes Programm namens „Bird Buddies“, an welchem 7-10-jährige Lernende teilnehmen können. Ziel dieses Projektes ist es, dass die TeilnehmerInnen Biodiversität wertschätzen und über Vogelarten, unter heranziehen biologischer und ökologischer Aspekte, zu lernen. Diese Ziele konnten über interaktive „hands-on“-Aktivitäten sowie „first-hand“-Erfahrungen, bzw. Primärerfahrungen in der Natur erreicht werden.

Kontkanen et al. (2016) untersuchen eine entwickelte internetbasierte Bestimmungshilfe „NatureGate“, in einem lernerzentrierten kollaborativen Lernsetting, an 68 Lehramtstudierenden in Finnland. Die Ergebnisse zeigen einen positiven Einfluss der aktiven kollaborativen Auseinandersetzung mit der Bestimmungshilfe auf eine kritische Auseinandersetzung der Lernenden mit den Inhalte.

Die dargelegten Studien befassen sich mit Programmen, welche eine konstruktivistische Herangehensweise verfolgen. Konstruktivistische theoretische Ansätze beschreiben, dass Lernende subjektive Theorien konstruieren, welche sich im Alltag bewähren und handlungsleitend sind, siehe dazu auch Patry (2016) sowie Gropengießer und Marohn (2018). Zusätzlich zu diesen individuellen Vorkenntnissen werden von Brown et al. (1989) Aktivitäten, Lernumgebung und die Lernangebote hervorgehoben, welche es für die Untersuchung von "conceptual knowledge" zu berücksichtigen gilt. Lernen unter Berücksichtigung der konstruktivistischen Herangehensweise wird als Vorstellungänderungen bzw. „Conceptual Reconstruction“ bezeichnet, indem an subjektive

Theorien der Lernenden angeknüpft und Angebote entwickelt werden, die die Lernende aufnehmen und so ihre bestehenden Vorstellungen und Wissensstrukturen modifizieren können (für eine ausführlichere Beschreibung siehe Unterkapitel 2.1, Seite 15).

Das aktive Aneignen von Wissen, so wie es von Kontkanen et al. (2016) und White et al. (2018) postuliert wird, wird in der entwickelten Lernaktivität der vorliegenden Arbeit im Freiland praktiziert. Welche Vögel beobachtet werden, ist den TeilnehmerInnen zu

einem Großteil selbst überlassen. Auch die Art und Weise, wie sich die TeilnehmerInnen im Freiland mit den beobachteten Vögeln auseinandersetzen, wird von den ProbandInnen selbst bestimmt. Proband *Blauwal* stellt für die selbstbestimmte Auseinandersetzung der Lerninhalte im Freiland ein anschauliches Exempel dar (siehe Einzelfall *Blauwal* (S. 94) unter dem Absatz „Mitschnitt (Audiogerät) während der Lernaktivität im Freiland“, S. 96). Der in der vorliegenden Arbeit entwickelten Lernaktivität geht eine Einführung in die Thematik voraus, bevor eine Freilandbeobachtung stattfindet, siehe dazu die Interventionen der entsprechenden Lernaktivität in Unterkapitel 3.1.4 (S. 42 und S. 48) sowie die Herangehensweise der dem Basiswissen anschließenden Aktivität im Freiland (S. 49). Die dabei erworbenen Fähigkeiten werden von den TeilnehmerInnen individuell im Freiland angewandt. Diese Art der Herangehensweise wird von Gerl et al. (2017), Gerl et al. (2018), Cotton (2009), Randler (2008) und Randler und Bogner (2006) empfohlen (siehe dazu auch „Didaktische Empfehlungen“ S. 36). Bei Cotton (2009) wird der „novelty effect“ angesprochen, welcher entsteht, wenn sich Lernende in einem neuen Umfeld mit vielen neuen Eindrücken befinden. Diese Situationen können sich als lernhinderlich herausstellen, so Cotton (2009), die den Effekt an jenen ProbandInnen misst, welche keine vorherige Einführung in die Aktivitäten ihres Freilandaufenthaltes erhalten haben. Ihr Ergebnis zeigt, dass sich eine theoretische Einführung als sinnvoll erweist.

Die vorliegende Arbeit berücksichtigt die aktive Aneignung des Wissens im Freiland sowie einer Einführung, welche ein Basiswissen vermittelt, das für den darauffolgenden Freilandaufenthalt hilfreich ist. Die Hilfsmittel werden gleichermaßen für die Bestimmung von Präparaten im „Arbeitszimmer“ der Forscherin und die Bestimmung im Freiland eingesetzt.

Wie schon im Abschnitt 6.2.1 dargelegt, erlangt ein Großteil der TeilnehmerInnen einen Lernzuwachs, wobei sich dieser inhaltlich von Fall zu Fall unterscheidet (siehe dazu auch Unterkapitel 5.4 „Vergleich der Einzelfälle“, S. 119). Der Lernzuwachs variiert je nach Thema. Diese sind auf den ersten Blick, anhand der quantitativen Daten, untereinander

vergleichbar. Befasst man sich jedoch, wie in der vorliegenden Arbeit, mit den Einzelfällen im Detail, so wird deutlich, dass es auch innerhalb desselben inhaltlichen Themas zu unterschiedlichen Lernzuwächsen kommt.

Zur Veranschaulichung wird das „Breadth of Theme“ „Merkmale der Vögel“ im Detail herausgegriffen und an zwei Fällen vorgestellt: Während *Wanderfalke* (S. 106) auf die Funktionsweisen der Gefiedermerkmale eingeht, Geschlechtsdimorphismus sowie Schlicht- und Prachtkleid thematisiert, setzt sich Probandin *Vogel* (S. 113) mit der Beschreibung der anatomischen Merkmale unter Heranziehen von Referenzarten auseinander. Nicht nur Gefiedermerkmale sondern auch die vergleichende Gegenüberstellung von Körpermerkmalen, stellen für Probandin *Vogel* einen Interessensschwerpunkt dar. Des Weiteren beschreibt die Probandin *Vogel* die Proportionen der Körperteile des Vogels zueinander. Beide Probandinnen beschreiben die „Merkmale der Vögel“, allerdings liegt der Interessensschwerpunkt auf jeweils anderen inhaltlichen Details. Dies ist auf die idiosynkratischen Lernprozesse, bzw. die „idiosyncratic ‚indexicalised‘ representation“ zurückzuführen (Brown, 1989, S. 36). In Scheuchs (2013) Ausführung zu Wissen und Idiosynkrasie wird das idiosynkratische Wissen als jener Teil von Wissen beschrieben, der zwar einem den Lernenden gemeinsamen und vergleichbaren Wissenshintergrund entstammt, der aber nicht vollkommen übereinstimmt. Dieses Phänomen zeigt sich deutlich bei *Vogel* und *Wanderfalke*, die sich inhaltlich beide mit den Merkmalen der Vögel beschäftigen, allerdings in unterschiedlicher Herangehensweise. Die sehr offen gestalteten Lernaktivitäten im Sinne des ‚Konstruktivismus‘ und der ‚Conceptual Reconstruction‘ bieten die Möglichkeit, dass sich die Lernenden eigene Interessensschwerpunkte setzen, siehe dazu auch Komorek und Prediger (2013) sowie das Kapitel 2 der vorliegenden Arbeit, in welchem die theoretischen Ansätze dargelegt werden. Es gilt Lernangebote so vielseitig anzubieten, dass eine differenzierte Auseinandersetzung zum Thema „Wasservögel“ möglich ist.

In der vorliegenden Studie wird deutlich, dass die entwickelten Lernangebote einen Fokus auf phänotypische Merkmale setzen, sodass sich diese Schwerpunktsetzung auch auf die quantitative Erhebungsmethode auswirkt (dies wird zu einem späteren Zeitpunkt in der Methodendiskussion dargestellt, siehe Unterkapitel 6.3.2 S. 142). Aufgrund der Schwerpunktsetzung der phänotypischen Merkmale (Gefiedermerkmale, Körperform usw.) fühlen sich nicht alle TeilnehmerInnen angesprochen. Gerade TeilnehmerInnen, welche sich mehr zu Verhaltensweisen äußern, zeigen wenig Lernzuwachs, siehe dazu *Babyboss 2.0*. Eine naheliegende Schlussfolgerung könnte sein, dass sich der Proband, welcher bereits in

der Präerhebung sehr differenziert das Jagdverhalten und die Fortbewegung der Vögel beschrieben hat, von den Lernangeboten wenig angesprochen fühlt.

An der Evaluation der entwickelten Lernaktivitäten wird anhand der sechs Einzelfälle deutlich, dass sich gerade jene TeilnehmerInnen, die sich mit den anatomischen Merkmalen auseinandergesetzt haben, ein tiefergehende Auseinandersetzung mit den „Wasservögel“ stattgefunden hat.

Für die Lernangebote erweist sich die Förderung der Beobachtung und Beschreibung von Fortbewegungsarten und Verhaltensweisen als Weiterentwicklungspotential der bereits vorliegenden Lernangebote, um Lernende, welche in den Verhaltensweisen ihren Interessensschwerpunkt setzen, weiter fördern zu können.

Ein sehr interessanter Aspekt ist, dass Kontkanen et al. (2016) zu einem ähnlichen Ergebnis kommen. Die entwickelte elektronische Bestimmungshilfe „NatureGate“ bietet biologische (Gefiedermerkmale, Proportion von Schnabel und Körper usw.) und ökologische (Vorkommen, Verhaltensweisen wie sitzen, klettern, Lebensraum und Gesang) Bestimmungskriterien als Bestimmungshilfe an. Die SchülerInnen setzen sich intensiver mit den biologischen Merkmalen auseinander. Kontkanen et al (2016) führen dieses Ergebnis darauf zurück, dass die Kinder in Finnland, aufgrund der Wintermonate (Migration in den Süden), nur wenige Vögel beobachten können. Anhand der vorliegenden Studie zeigt sich jedoch, dass trotz der Freilandbeobachtung vorrangig anatomische Merkmale für die Bestimmung herangezogen wurden. Die Bestimmungshilfe „NatureGate“ stellt den Gesang und die Fortbewegungsarten als ökologische Bestimmungskriterien zur Auswahl. Ein naheliegenderer Schluss für die Bevorzugung der biologischen Bestimmungskriterien könnte sein, dass die zu bestimmenden Vögel in Form von Fotos präsentiert wurden. Eine Beobachtung im Freiland hätte vielleicht ein anderes Resultat erbracht. Es zeigt sich jedoch auch an der vorliegenden Studie, trotz Feldbeobachtung die Tendenz, die Vögel nach typologischen Kriterien zu bestimmen. In der vorliegenden Studie liegt eine mögliche Erklärung an der Präsentation des Materials. Das Magnetboard mit den Verhaltensweisen (siehe Kapitel 3, Beschreibung der Bestimmungshilfe auf S. 42) wurde zwar in der Einführung besprochen, kam im Feld jedoch nicht zur Anwendung. Das Magnetboard mit den anatomischen Verhaltensweisen wurde ausgiebig an den Präparaten erprobt (siehe dazu entsprechende Beschreibung des Ablaufs, Kapitel 3, S. 48).

Ein interessanter Aspekt für weiterführende Forschung ist die Art und Weise, wie LeiterInnen die Materialien während der Lernaktivität präsentieren. Für die Weiterentwicklung der vorliegenden Lernangebote wäre es eine Möglichkeit, dass die LeiterInnen Tagebuch führen, welches sie nach jeder durchgeführten Lernaktivität ausfüllen. Über diese zusätzliche Datenerhebung wäre es möglich zu untersuchen, welchen Einfluss die Einführung der Materialien auf die Auseinandersetzung, den individuellen Lernzuwachs und die Vorstellungen der Lernenden hat.

6.2.2.2 Die Auseinandersetzung mit wenigen Arten ihrer Biologie und Ökologie führt zu einem Lernzuwachs

Die Erkenntnis, dass die TeilnehmerInnen nach der Lernaktivität zu einem Großteil mehr artspezifische Ausdrucksweisen anführen (siehe Abschnitt 6.2.1, S. 124), lässt sich einerseits auf die konstruktivistische Herangehensweise zurückführen, andererseits auf die Art der Auseinandersetzung, welche sich auf wenige Arten beschränkt. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen auch Randler und Bogner (2006), welche den Lernerfolg der SchülerInnen anhand von zwei unterschiedlichen didaktischen Herangehensweisen - einmal lernerzentriert mit Präparaten, einmal lehrerzentriert - zur Vogelartenkenntnis überprüfen. Anhand beider Methoden wird ein Lernerfolg sichtbar. Für die Bewertung des Lernerfolges wurden die TeilnehmerInnen gebeten, jene Vogelarten aufzuschreiben, welche sie während der Unterrichtseinheit kennengelernt haben. Den Lernerfolg führen Randler und Bogner (2006) auf die gleichen Lehr-Lerninhalte beider didaktischen Ansätze zurück. Einerseits durch die Vermittlung von nur sechs Vogelarten, andererseits durch die Art und Weise der Vermittlung, welche über die bloße Vermittlung von Artnamen hinausgeht und ökologische Aspekte zu den Vogelarten aufgreift. Die Vermittlung der Arten über biologische und ökologische Faktoren wird unter anderem auch von Gerl et al. (2017), Gerl et al. (2018) und Randler (2008) empfohlen.

Den Schlussfolgerungen von Randler und Bogner (2006), welche die Artnamen direkt nach der Lernaktivität und sechs bis acht Wochen nach der Lernaktivität überprüfen, schließt sich die vorliegende Studie teilweise an. In der vorliegenden Fallanalyse der 6 Einzelfälle hat sich gezeigt, dass sich ein vielseitiges Angebot, sich mit den Vogelarten, ihrer Biologie und Ökologie auseinanderzusetzen, positiv auf den Lernzuwachs auswirkt, siehe dazu auch vorheriges Unterkapitel. Anhand der vorliegenden Studie, wie auch an der Studie von Randler und Bogner (2006), zeigt sich, dass sich die TeilnehmerInnen mit nur wenigen Vogelarten auseinandersetzen. Zum Teil werden Vögel, welche in der Präerhebung als

„Erpel“ oder „Ente“ bezeichnet wurden, nach der Lernaktivität artspezifisch als „Stockente“ benannt.

Der Aussage von Randler und Bogner (2006), dass es sich als lernförderlich herausstellt, maximal vier bis sechs Arten zu vermitteln, schließt sich die vorliegende Studie nicht an.

Es zeigt sich, ähnlich wie bei Randler und Bogner (2006), dass die TeilnehmerInnen während der Posterhebung ca. drei bis fünf Arten beschreiben, die sie während der Lernaktivität beobachtet und im Prätest nicht gezeichnet und thematisiert haben (siehe dazu die jeweiligen Tabellen der Einzelfälle, Unterkapitel 5.3, S. 87). Im Unterschied zu Randler und Bogner (2006) wurden während der Lernaktivität jedoch 8 bis 11 Vögel beobachtet. Eine Beschränkung auf 4-6 Arten hat nicht stattgefunden, da gerade in der Beobachtungsphase die ProbandInnen selbstbestimmt ihren Beobachtungen nachgehen konnten. Besonders interessant ist dabei der Vergleich von Einzelfall *Wanderfalke* (S. 105) und Einzelfall *Flamingotante* (S. 100). Beide haben an derselben Lernaktivität teilgenommen, in der 11 Vögel thematisiert wurden. Während *Wanderfalke* sich mit den Funktionsweisen des Gefieders der Vögel auseinandersetzt hat und zwei der drei besprochenen Präparate - Schnatterente (*Anas strepera*) und Kiebitz (*Vanellus vanellus*) - sowie Krickente (*Anas crecca*), „Möwe“ und Stockentenweibchen und Männchen (*Anas platyrhynchos*) in der Posterhebung detailreich beschreibt und malerisch darstellt, beschäftigt sich *Flamingotante* mit der Formenkenntnis von zwei Arten - dem Silberreiher (*Casmerodius albus*) und der Bachstelze (*Motacilla alba*) - im Detail und zudem sehr ausführlich mit der Verhaltensweise der Bachstelze (*Motacilla alba*). Probandin *Vogel* (S. 112) beschreibt vor der Lernaktivität die Vögel anhand von zwei bis maximal drei Merkmalen. Nach der Lernaktivität beschreibt die Probandin *Vogel* die Vögel über Merkmalskombinationen und vergleichender Gegenüberstellung von Referenzarten. Ein paar Wochen nach der Lernaktivität schickt die Probandin eine Rätselvogelart, welche anhand der anatomischen Merkmale des Weibchens und des Männchens ausführlich beschrieben wird. Daher unterstützt die vorliegende Studie durchaus den Ansatz, die Vogelarten inklusive ihrer Biologie und Ökologie zu vermitteln. Im Unterschied zu Randler und Bogner (2006) wird jedoch kein Limit an Arten, die beobachtet werden, befürwortet. Denn gerade in der konstruktivistisch gestalteten Freilandbeobachtung wird deutlich, dass sich die TeilnehmerInnen eigenständig für ein paar wenige Arten entscheiden, mit denen sie sich im Zuge des idiosynkratischen Lernens (Brown et al., 1989) tiefergehend auseinandersetzen wollen. Wie Randler und Bogner (2006) selbst darlegen, führt die lernerzentrierte Methode dazu, dass die TeilnehmerInnen sich mehr Arten merken, vor

Allem längerfristig. Eine Einschränkung würde dazu führen, dass die ProbandInnen sich nicht selbstbestimmt mit jenen Vogelarten beschäftigen können, die für sie am Interessantesten sind.

Über die qualitativ ausgewerteten Einzelfälle und dem Heranziehen der Fallbeschreibungen in der vorliegenden Studie zeigen sich weitere interessante Aspekte, die bei einer Befragung nach Artnamen bei Randler und Bogner (2006) unberücksichtigt geblieben sind. Ein konkretes Beispiel lässt sich am Fall *Vogel* (S. 112) demonstrieren. Sie benennt im Rahmen der Posterhebung drei Vögel auf Artniveau, einen Vogel auf Familienniveau und einen weiteren - der Artnamen ist ihr entfallen - beschreibt sie mit den folgenden Worten:

Also, er hat ziemlich lange Beine die Körperform ist eher rundlich. Er hat einen sehr langen Schnabel er also er ist größer als der Kopf und er pickt so am Ufer herum.
[Vogel_BT-9]

Vogel, eine Probandin, die trotz eines fundierten Vorwissens mit einer weiteren TeilnehmerIn den größten Lernzuwachs der 15 TeilnehmerInnen aufweist, zeigt über diese anschauliche - der Art zu einem Großteil entsprechende - Beschreibung einen Lernzuwachs, der jedoch durch das reine Abprüfen der Artnamen nicht ersichtlich werden würde.

Für weiterführende Studien, welche Programme evaluieren, die neben der Artnamen auch biologische und ökologische Inhalte vermitteln und die Artbestimmung fördern wollen, zeigt sich anhand der vorliegenden Studie, dass Fallanalysen eine sehr gute Ergänzung zu quantitativen Studien darstellen, um tiefergehende Einblicke in die Lernprozesse der TeilnehmerInnen zu erhalten.

6.2.3 Der mögliche Einfluss des Nachbereitungsmaterials

Bis jetzt wissen wir nur wenig darüber, wie die in bereits mehreren Studien nachgewiesenen positiven Auswirkungen einer Exkursion bzw. Lernaktivität im außerschulischen Setting auf das Wissen der Lernenden auch nach der Exkursion weiter unterstützt werden kann (Ardoin et al., 2015). Am Beispiel von *Wanderfalke* sieht man, dass sich die Probandin mit der Biologie des Wanderfalken (*Falco peregrinus*) - für die Jockerkarte bildnerisch dargestellt - und der Thematik des „Vogel des Jahres“ in ihrer Freizeit beschäftigt hat.

Anhand der Erhebung - siehe *Wanderfalke* (S. 105), *Vogel* (S.115) sowie *Babyboss 2.0* (S. 119) - zeigt sich, dass sich die in der Posterhebung festgestellte Veränderung der

Vorstellungen und inhaltlichen Auseinandersetzung weiter fortsetzt, siehe dazu auch die Interpretation der Follow-up-Erhebung, Unterkapitel 5.4, S. 119.

6.3 Methodendiskussion

Im Fall der vorliegenden Arbeit wurde eine Feldstudie durchgeführt, um den Einfluss auf Lernende einer im Zuge der vorliegenden Arbeit entwickelten Lernaktivität zu evaluieren. Quantitative und qualitative Untersuchungsansätze wurden gewählt, um den Forschungsgegenstand aus sich gegenseitig ergänzenden methodischen Zugängen umfassend zu erheben (Flick, 2011). Das Kernstück des Erhebungsdesigns stellt das ‚Draw-and-Explain-Verfahren‘ dar, welches durch einen Fragebogen der teilnehmenden Beobachtung ergänzt wurde. Für die Analyse der Daten wurden die Fallbeschreibungen, die verbalen Daten und die Zeichnungen miteinander trianguliert (Flick, 2011). Die Absicht der Methoden- und Datentriangulation liegt weniger darin begründet, anhand sich gegenseitig überprüfender Methoden eine höhere Validität der Ergebnisse zu erzielen. Die vorliegende Arbeit verfolgt das Anliegen, über Daten- und Methodenverknüpfung eine Erkenntniserweiterung zu erlangen. Die Methoden werden im Folgenden dargelegt und jeweils zu Beginn der Darlegung kursiv und fett hervorgehoben.

6.3.1 Reflexion der Erhebungsmethoden

6.3.1.1 *Fragebogen*

Demographischen Daten, welche die Eltern für die Kinder ausgefüllt haben, wurden erhoben. Zusätzlich wurden Fragen zu Faktoren im geschlossenen Antwortformat beantwortet, welche sich günstig auf den Lernerfolg auswirken (siehe dazu den Fragebogen im Anhang, 3.4, S. 163). Die Faktoren (Besitz eines Vogelfutterhäuschens, Vogelfütterung an einem Gewässer) wurden im Rahmen des Unterkapitels 3.1.3.4, S. 35 erörtert und stellen interessante Variablen für eine quantitativ angelegte Evaluationsstudie dar. Im Zuge der vorliegenden Arbeit wurde der Fragebogen für die Einzelfälle beschreibend hinzugezogen.

6.3.1.2 *Teilnehmende Beobachtung*

Die teilnehmende Beobachtung wurde von zwei Personen durchgeführt, um die Reliabilität der vorliegenden Untersuchungsmethode zu erhöhen. Für die Fallbeschreibungen der 7 durchgeführten Lernaktivitäten wurden jene Informationen herangezogen, welche beide BeobachterInnen niedergeschrieben haben. Ein offener Beobachtungsleitfaden (siehe Anhang, S. 162) stand den LeiterInnen zu Verfügung, um ihre Wahrnehmung auf

Beobachtungssituationen zu schärfen. Im Zuge der aktiven Teilnahme beider LeiterInnen wurde der Beobachtungsbogen nur vor der Einheit besprochen und kam währenddessen nicht zum Einsatz. Für die Auswertung wurden die Erhebungssituation im Feld sowie besondere Ereignisse, die sich während der Feldbeobachtung zugetragen haben, festgehalten. Eine Leiterin trug ein Diktiergerät bei sich, welches sie einschalten sollte, sobald die Bestimmungshilfen eingesetzt wurden. Knappe zeitliche Ressourcen während der Erhebung, begründet in der Doppelrolle der Leiterinnen, führten dazu, dass der Erhebung mit dem Diktiergerät nur zum Teil nachgekommen wurde. Nach jedem Fall haben sich die LeiterInnen zusammengesetzt, ihre Beobachtung für sich niedergeschrieben und anschließend verglichen. Nur Informationen, die deckungsgleich waren, wurden für die weitere Auswertung herangezogen.

Potential der Methode und Weiterentwicklungsmöglichkeiten: Für weitere Studien wäre es sinnvoll, dass die LeiterInnen weiterhin an der Lerneinheit aktiv teilzunehmen und auf den Beobachtungsbogen zu verzichten. Das Diktiergerät sollte genutzt werden, um Beobachtungen zu den TeilnehmerInnen festzuhalten. Zugleich würde man den Kindern das Protokollieren über das Diktiergerät vorleben und sie indirekt dazu motivieren, dasselbe zu tun, da auch sie ein Diktiergerät zu Verfügung gestellt bekommen. Der methodische Ansatz wird im Folgenden diskutiert.

6.3.1.3 Das Diktiergerät der Forscherin

Das Diktiergerät der Forscherin wird über die „Storyline - Methode“ vorgestellt, siehe dazu Unterkapitel 3.1.4.1 „Didaktischer Rahmen“, S. 39.

Die methodische Herangehensweise war, dass die Kinder der Forscherin neue Erkenntnisse, welche sie aufgrund ihrer Beobachtung und Erforschung der Wasservögel erlangen, auf das Diktiergerät sprechen. Das Potential der Erhebung wurde darin gesehen, dass ein direkter Einblick in die Gedankenprozesse der Kinder möglich wird. Die Methode ermöglicht einen Einblick in subjektive Theorien, die mit wissenschaftlichen Konzepten oder der beobachtbaren Realität von Phänomenen in Berührung kommen und im Sinne der ‚Conceptual Reconstruction‘ (Komorek & Prediger, 2013; Krüger, 2007) verarbeitet werden können. Die Intention, dass die TeilnehmerInnen selbstbestimmt das Diktiergerät einschalten, um über ihre Erkenntnisse zu reflektieren und diese der Forscherin mitteilen, wurde nur von wenigen ProbandInnen umgesetzt. Am Beispiel *Blauwal* (S. 94) zeigt sich,

dass die Möglichkeit, auf das Diktiergerät zu sprechen, kaum genutzt wurde. *Blauwal* geht in der Beobachterrolle vollkommen auf und schenkt dem Diktiergerät kaum Aufmerksamkeit. Spricht er zuvor noch über das Flugverhalten des Kormorans, erblickt er im nächsten Moment die fliegenden Graugänse, über deren Flugverhalten er sich sofort Gedanken macht und diese der LeiterIn mitteilt. Eine der LeiterInnen führte ein zusätzliches Diktiergerät mit sich und schaltete das Audiogerät ein, sobald ein Kind mit einer Beschreibung zu einem Vogel am Wasser begonnen hat.

Es zeigt sich am eben angeführten Beispiel des Probanden *Blauwal*, dass zu viele neue Eindrücke zu einer Vernachlässigung von Inhalten führt, da sich die Fokussierung auf mehrere Gegenstände im Zuge des ‚novelty effects‘ (Cotton, 2009) überfordernd auswirkt. Gerl et al. (2018) sowie Cotton (2009) und Randler (2008) sprechen sich für theoretische Einführungen in einem vertrauten Setting aus, bevor Lernende diese Inhalte in einem neuen Setting anwenden sollen. Um diesen Aspekt zu berücksichtigen, durfte jede TeilnehmerIn zu Beginn der Lernaktivität im „Arbeitszimmer“ der Forscherin den selbst ausgewählten Codenamen auf Band sprechen und das Diktiergerät dabei selbstständig bedienen. Es scheint, dass diese Einführung nur für wenige Kinder ausführlich genug war.

Das Potential der Methode wurde nicht vollkommen ausgeschöpft, da die LeiterIn und Autorin der vorliegenden Arbeit die Methode zum ersten Mal erprobt hat. Dahingehend wurde in der vorliegenden Arbeit nur die Einführung gegeben, den Codenamen auf das Diktiergerät zu sprechen und die Forscherin zu begrüßen.

Potential der Methode und Weiterentwicklungsmöglichkeiten: Das selbstständige Anwenden des Diktiergerätes könnte im Zuge eines Spieles geübt werden. Ein möglicher Ansatz wäre in einer Gruppensituation das Vorwissen der TeilnehmerInnen zu überprüfen, indem die Kinder sich mit dem Diktiergerät gegenseitig Fragen stellen. Unbeantwortete Fragen können von der Leiterin im Zuge der Lernaktivität aufgegriffen werden.

Diese Erhebungstechnik hat daher das Potential, den Wissensstand der Kinder vor, während und auch nach der Lernaktivität auf spielerische Art und Weise zu erheben, was verhindert, dass das Gefühl einer Prüfungssituation entsteht, dessen Entstehung beispielsweise auch über die Art der Fragestellungen vermieden werden kann, siehe dazu Flick (2017). Andererseits birgt diese Methode das Potential, das eigenständige und forschende Lernen zu fördern, bzw. zu veranschaulichen, dass ForscherInnen im Feld über Audioaufnahmen Daten sammeln. Dieses Konzept lässt sich sehr gut mit der „Story-line-Methode“ (siehe dazu auch

die anwendungsorientierte Umsetzung der vorliegenden Arbeit unter Unterkapitel 3.1.4.1, S. 39) ergänzen.

6.3.1.4 Follow-up-Erhebung:

Die Follow-up- Erhebung wurde entworfen, um zu ermitteln, ob sich die TeilnehmerInnen auch nach der Lernaktivität mit diesem Thema auseinandersetzen und sich die Lernaktivität auf das Wissen der TeilnehmerInnen auswirkt. Die Follow-up Erhebung setzt sich zusammen aus der „Jockerkarte“ des Kartenspiels sowie der Bitte, einen Rätselvogel und das Beobachtungsheft, sofern Vögel beobachtet und protokolliert wurden, an die Forscherin zu schicken. Die Empfehlung von Reuband (2015), nach Abschluss der Teilnahme an der Lernaktivität ein ‚Incentive‘ mitzugeben, wurde angestrebt, konnte jedoch aufgrund der Verzögerung des Kartendrucks nicht umgesetzt werden. Als Alternative wurde das Kartenspiel im Zuge des ‚Briefes der Forscherin‘ an alle TeilnehmerInnen verschickt (siehe dazu „Brief der Forscherin“ im Anhang 3.5, Brief der Forscherin). Fünf der 15 TeilnehmerInnen schickten einen Rätselvogel retour, drei TeilnehmerInnen eine Jockerkarte, nur eine Teilnehmerin schickte ihre Beobachtungen über abfotografierte Ausschnitte aus dem Beobachtungsheft per WhatsApp retour.

Potential der Methode und Weiterentwicklungsmöglichkeiten:

Um die Rücklaufquote zu verbessern, könnte man das Spiel sowie das Beobachtungsheft in die Lernaktivität einbauen. Der Rätselvogel wurde am häufigsten zurückgeschickt. Dies könnte daran liegen, dass die TeilnehmerInnen schon während der Lernaktivität gelernt haben, wie man einen Vogel beschreibt.

6.3.1.5 Die ‚Draw-and-Explain-Methode‘

Das Kernstück der vorliegenden Arbeit stellt die ‚Draw-and-Explain-Methode‘ dar.

Dabei orientiert sich die Arbeit vorrangig an Bowker (2007), welcher über die ‚Draw-and-Explain-Methode‘ die Vorstellungen und das Lernen über den tropischen Regenwald erhoben hat, sowie an Tunnicliffe (2011) und Torkar et al. (2019), welche sich mit den Vorstellungen der Kinder und Jugendlichen zu unterschiedlichen Vogelgruppen beschäftigt haben. Das Potential der Methode liegt darin, dass sich jüngere TeilnehmerInnen, etwa bei mangelndem Wortschatz, oder TeilnehmerInnen mit einer Sprachstörung, problemlos über die bildnerische Darstellung mitteilen können. TeilnehmerInnen, denen das bildnerische Gestalten nicht zusagt, können sich über die Sprache mitteilen. Das Erhebungsverfahren

erhebt die visuellen und verbalen Daten mit denselben Fragen und wertet diese mit dem gleichen Verfahren aus. Die ‚Draw-and-Explain-Methode‘ erweist sich dahingehend als wertvolle Methode, als dass sich verbale und visuelle Daten ergänzen. Dies veranschaulichen die zeichnerischen Darstellungen von *Blauwal* (S. 88) und *Flamingotante* (S. 100). Im Fallbeispiel *Flamingotante* wird in Bild A der Silberreiher mit nach vorne abgewinkelten Beinen dargestellt. Bei *Blauwal* wird der Säbelschnäbler sowohl in Bild A als auch in Bild B mit nach hinten abgewinkelten Beinen dargestellt. Das Konzept der TeilnehmerInnen, dass die Beine der Vögel durch das Kniegelenk nach vorne abgewinkelt werden, entspricht nicht der Biologie des Vogels und unterliegt einer anthropomorphen Annahme, wie im Bild von *Flamingotante* dargestellt. Tatsächlich knicken die Vögel ihr an den sichtbaren Beinen meist mittig ansetzendes „Fersengelenk“ nach hinten ab, wie im Bild von *Blauwal* dargestellt. Diese Information, welche über die Zeichnung erhalten wird, würde man ohne sehr gezielte Fragestellung, d.h. über ein offenes Interview, nicht erhalten. Andererseits könnte man auf Bild A von *Babyboss 2.0* (S.117) wohl nicht ohne weitere Erklärung erkennen, dass der gezeichnete „Rabe“ (vermutlich ein Krähenvogel (*Corvus sp.*)), der eine Muschel im Schnabel hält, auf dem Weg zu einer Autobahn ist, um dort die Muschel fallen zu lassen, sodass die Muschel aufbricht und gefressen werden kann.

Torkar et al. (2019) beschreiben in ihrer Studie, dass sich die Kenntnisse der anatomischen Merkmale über das Bildmaterial und die Verhaltensweisen über die Textanalyse erschließen lassen. In der vorliegenden Arbeit wurde für die Klärung der anatomischen Merkmale daher primär das Bilddokument herangezogen, im Fall der Klärung zu Verhaltensweisen primär das Textdokument. Das Textdokument stellt für die anatomischen Merkmale, das Bilddokument für die Verhaltensweisen wertvolle, sich ergänzende Informationen dar. So beschreibt und zeichnet *Flamingotante* während der Präerhebung zwei Zwergtaucher, einer davon wird tauchend dargestellt (siehe dazu Tabelle 3, S. 101). Ein Extremfall stellt auch Probandin *Vogel* (S. 112) dar, welche die Vögel in der Präerhebung zeichnerisch als Punkt darstellt. Aus der zeichnerischen Darstellung von *Vogel* (siehe dazu Tabelle 5, S. 113) können keine Aussagen zur Formenkenntnis getroffen werden. Durch ergänzende Erklärungen der Probandin zeigte sich, dass *Vogel* eine sehr gute Arten- und Formenkenntnis hat (siehe dazu die Einzelfallanalyse von *Vogel*, S. 112).

Es können sich auch widersprechende Informationen aus Bild und Textmaterial ergeben. Ein Beispiel stellt *Blauwal* dar, welcher einen bildnerisch dargestellten Vogel, der einem Flussuferläufer ähnelt, als Flussregenpfeifer bezeichnet. Ein ähnlicher Fall findet sich bei *Wanderfalke*, welche den dargestellten Vogel, der an eine Schwimm- oder Tauchente

erinnert, als „Schwanenerpel“ bezeichnet. Es gilt sich dieser Grenzfälle bewusst zu sein und festzulegen, ob der Schwerpunkt der Auswertung auf dem Bild- oder auf dem Textmaterial liegt und es gilt diese Fälle in der qualitativen Einzelfallanalyse zu diskutieren, siehe dazu die Einzelfallanalysen von *Blauwal*, S. 88 und *Wanderfalke* S. 105.

Die Art und Weise der Datenerhebung ist dem Anhang 3.2, zu entnehmen. Die TeilnehmerInnen saßen um einen Tisch. Dazwischen saßen die Eltern bzw. LeiterInnen. Den TeilnehmerInnen wurde folgende Aufgabe gestellt:

- Wie sehen die Vögel in deiner Wasserlandschaft aus?
- Wo kommen sie vor und was machen sie?

Während die Kinder diese Aufgabe erhielten, bekamen die dazwischen sitzenden Eltern und eine der LeiterInnen dieselbe Aufgabe, mit dem Unterschied, dass sie Lebewesen malen sollten, die unter Wasser leben. Diese Herangehensweise zeigte Schwächen auf, da die Kinder, welche sich gegenüber saßen, voneinander abschauten (siehe dazu die Einzelfallanalyse von *Wanderfalke*, S. 105). Des Weiteren ließen sich die TeilnehmerInnen von den Zeichnungen der Eltern ablenken und die Eltern als solche erwiesen sich als problematisch, da sie versucht waren, ihre Kinder zu unterstützen. Dies wird am Fallbeispiel *Kat* (S. 96) deutlich, deren Vater sie während der Erklärungen unterstützte. *Kat* versuchte während der Erklärungen zu ihrem Bild immer wieder den Blickkontakt mit ihrem Vater herzustellen. Dieser Aspekt ist interessant und wurde für die methodische Herangehensweise nicht berücksichtigt. Der Schluss liegt nahe, dass die Eltern durch ihre Anwesenheit indirekt Druck auf die Kinder ausüben.

Der Einstieg bestand aus offenen Fragen, die gemeinsam gestellt wurden. Der Gedanke dahinter war, dass die Kinder sich eine der Fragen zuerst aussuchen und dazu ihre subjektiven Theorien darlegen könnten. Die Fragen lauteten:

- Wie sehen die Vögel in deiner Wasserlandschaft aus?
- Wo kommen sie vor und was machen sie?

Es wurde gezielt vermieden, dass in der Fragestellung die Anforderung steckt, dass Vögel mit Artnamen bezeichnet werden müssen. Danach wurden, je nach Antwort der Kinder, theoriegeleitete Fragen gestellt - in diesem Fall Wissensfragen zum Thema *Wasservögel*. Die Formulierung war so gewählt, dass die Kinder nicht den Druck verspüren, die Frage beantworten zu müssen (Flick, 2017).

Um die Kinder an die Herangehensweise der Erklärung einzuführen, wurde zuerst eine der LeiterInnen befragt. Merkte man, dass die Kinder unsicher waren, wurde als nächstes ein

Elternteil befragt. Die damit einhergehende Variabilität der Befragung lässt sich am Fall *Wanderfalke* (S.105) veranschaulichen. Während der Präerhebung war *Wanderfalke* sehr schüchtern, daher wurden ihr nur die Einstiegsfragen gestellt. Anstelle einer Beschreibung, wie die Vögel aussehen, wo sie vorkommen oder was sie machen, zählte *Wanderfalke* die Vögel auf. Da *Wanderfalke* zurückhaltend war, beschloss die LeiterIn und Autorin der vorliegenden Arbeit keine weiteren Fragen zu stellen. Im Zuge der Posterhebung möchte die Probandin als Erste über ihr Bild sprechen, auf welchem mehrere Vogelarten dargestellt sind als im Vergleich zum Bild der Präerhebung. Dementsprechend wurden mehr Zwischenfragen gestellt.

Eine weiterführende Frage, die oft gestellt wurde, war folgende: Stell dir vor, deine Eltern sitzen auf dem Sofa und kennen sich überhaupt nicht aus, was du da gezeichnet hast. Such dir einen Vogel, den du gemalt hast, aus und versuch ihn ganz genau zu beschreiben.

Nach den ersten zwei Erhebungstagen fiel auf, dass die TeilnehmerInnen bei der Beschreibung des Vogels zum Teil nur wenige Merkmale beschrieben. Die Vermutung liegt nahe, dass die Kinder den Vogel bereits gemalt hatten und die Erklärung dahingehend als überflüssig erachteten.

Zusätzlich wurden die Kinder während der Posterhebung mit ihrem zuvor gezeichneten Bild konfrontiert (siehe dazu auch den Anhang 3.2). Die Bilder der Prä- und Posterhebung wurden der zu befragenden TeilnehmerIn vorgelegt. Über diese Konfrontation sollten die subjektiven Theorien der Präerhebung und die subjektiven Theorien der Posterhebung kritisch hinterfragt werden. Es wurde nach Unterschieden im Bildvergleich gefragt. Diese methodische Herangehensweise zeigte, dass sich die Kinder über die Art der Zusammensetzung der Vögel vor und nach der Lernaktivität Gedanken machten und zum Teil über die Verteilung im Lebensraum reflektierten, siehe dazu Einzelfallbeispiel *Flamingotante* (S. 100), *Wanderfalke* (S. 105) und *Blauwal* (S. 88).

Diese Herangehensweise machte Reflexionsprozesse und mögliche Vorstellungsänderungen der TeilnehmerInnen zu ihren Vorstellungen vor und nach der Lernaktivität sichtbar.

Potential der Methode und Weiterentwicklungsmöglichkeiten:

Die Kinder und Eltern an einem Tisch sitzen zu lassen, geht auf den Ansatz zurück, keine Prüfungssituation entstehen zu lassen. Dies führte jedoch - wie weiter oben beschrieben - dazu, dass sich die TeilnehmerInnen gegenseitig ablenkten. Eine Möglichkeit, eine

entspannte Atmosphäre zu schaffen, ist, mehrere Malkästen und Sitzpolster im Raum zu verteilen, zu denen sich die Kinder setzen können.

6.3.2 Reflexion des Auswertungsverfahrens

Der möglichen Einfluss der Lernangebote auf den individuellen Lernzuwachs und auf die mögliche Vorstellungsänderung, stellt das Forschungsinteresse dar. Dafür eignet sich die methodische Herangehensweise der ‚Personal Meaning Mapping‘ (Flick et al. 1998), bzw. das daran orientierte Auswertungsverfahren, welches für die ‚Draw-and-Explain-Methode‘ (Bowker, 2007) abgewandelt wurde, siehe dazu die ausführliche Methodenbeschreibung unter Kapitel 4.1. Der vorliegenden Arbeit liegt das Auswertungsverfahren der vier Lerndimensionen (Bowker, 2007; Falk et al., 1998) zu Grunde, siehe dazu die ausführliche Beschreibung des Auswertungsverfahrens anhand der vier Lerndimensionen (Unterkapitel 4.3, S.66). Die erste Lerndimension „Breadth of Themes“ zeigt, mit welchen Inhalten sich die TeilnehmerInnen beschäftigen. In der vorliegenden Arbeit wurden Bild- und Textmaterial herangezogen, um die Inhalte in einem deduktiv-induktiven Verfahren einerseits aus den theoretischen Vorüberlegungen und andererseits aus dem Material abzuleiten. Dieser Prozess wurde nur von der Erstkodiererin (Autorin der vorliegenden Arbeit) durchgeführt. Die Wahrnehmung der Erstkodiererin war vom entwickelten Lernangebot mit Schwerpunktsetzung auf anatomische Kriterien beeinflusst und dies begründet die Erstellung vorrangig solcher Kategorien. Somit wurden die Verhaltensweisen nur in zwei Kategorien (Fortbewegung und Verhalten und Vogel-Vogel, Vogel-Beute) aufgeteilt, während der Formenkenntnis fünf Kategorien zugeordnet wurden. Diese Kategorienbildung ist für den weiteren Lauf der Bestimmung des Lernzuwachses anhand grob festgelegter Themen entscheidend. Daher sollte dieser Kodiervorgang von mehreren unabhängigen KodiererInnen durchgeführt werden. Da bei der Interreliabilitätsprüfung nur ein Fall herangezogen und das bereits bestehende Kategoriensystem verwendet wurde, sollte dies für nachfolgende Untersuchungen entsprechend berücksichtigt werden. Für die zweite Lerndimension „Extent“ ist die Vorgangsweise sehr verständlich und weist eine hohe Interreliabilität auf. Es wurden im Fall der vorliegenden Arbeit nur die artspezifischen anatomischen Merkmale und Verhaltensweisen zu den jeweiligen zuvor festgelegten Inhalten der ersten Lerndimension zugeordnet. Diese „kategoriale Zuordnung“ der artspezifischen Vokabeln und bildnerischen Darstellungen führt dazu, dass man bei der Auswertung veranschaulichen kann, zu welchen Inhalten (beispielsweise Kategorie

Fortbewegung) mehrere Vokabeln (etwa Fliegen, Schwimmen) zuzuordnen sind. Die dritte Lerndimension „Depth“ soll Aussagen über das Verständnis anhand der vierstufigen Beurteilungskategorie zulassen. Diese Bewertung wies bei der Interreliabilitätsprüfung die höchsten Unstimmigkeiten auf, siehe dazu Unterkapitel 4.3.4, „Interreliabilitätsprüfung“, S. 75. Die Lerndimension „Mastery-Gesamt“ umfasst das Gesamtwissen der TeilnehmerInnen, wobei dieses anhand einer fünfstufigen Skala evaluiert wurde. Diese quantitative Herangehensweise eignet sich, um einen ersten Einblick in die Auseinandersetzung der Lernenden in Bezug auf die festgelegten thematischen Inhalte zu erhalten.

Im Zuge der qualitativen Herangehensweise wurden die Kommentare für die Kategorie „Depth“ (d.h. die weiterführende Auseinandersetzung mit den Inhalten) für die Auswertung eingesetzt. Das Datenmaterial der ‚Draw-and-Explain-Methode‘ sowie die Daten der Fallbeschreibungen und der Fragebögen werden herangezogen, um das Verständnis und die Vorstellungen der Lernenden zu erschließen.

6.3.3 Resümee und Weiterentwicklung des Erhebungsdesigns

Das Bestreben, angelehnt an der Studie von Stern et al. (2014), war zum einen Aussagen zu dem Lernerfolg machen zu können. Zum anderen liegt dem Forschungsdesign der Anspruch zu Grunde, einen Einblick über das Verständnis und die Vorstellungen der Kinder zu den Wasservögeln, unter Rückbezug auf die Lernangebote zu erhalten. Die Methodentriangulation erwies sich im Fall der vorliegenden Arbeit als probates Mittel, um das explorative Forschungsfeld aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu erfassen. Sowohl der individuelle Lernzuwachs als auch ein erstes Verständnis der Lernprozesse, welche sich im Zuge der Auseinandersetzung mit den Lernangeboten ergaben, haben sich über das Forschungsdesign evaluieren lassen.

Die Methoden- und Datentriangulation führte zu erkenntniserweiternden Aussagen, siehe dazu auch die Ausführung der ‚Draw-and-Explain-Methode‘ weiter oben. Dahingehend konnte anhand der Datenauswertung gezeigt werden, dass sich die visuellen und wortbasierten Daten einander ergänzen. Unterschiedliche Lerninhalte können zudem anhand der Erhebung der Zeichensmethode und der Erhebung der erklärenden Ausführungen erhoben werden, trotz ähnlicher Fragestellungen (Torkar et al., 2018). Um die ‚Draw-and-Explain-Methode‘ der Prä- und Posterhebung noch effektiver mit der Follow-up-Erhebung zu verknüpfen, hat sich „der Rätselvogel“ aus dem „Brief der Forscherin“ (S. 164) angeboten, der ebenso in der Prä- als auch in der Posterhebung evaluiert werden konnte. Über die vergleichbare Aufgabenstellung erhält man Daten, welche man problemlos miteinander in

Beziehung setzen kann. Zu berücksichtigen ist jedoch der hohe Aufwand der Methodentriangulation (Flick, 2011).

Laut Falk et al. (1998) stellt die Methode des ‚Personal Meaning Mapping‘, an der sich die vorliegende Studie orientiert, einen Ansatz dar, der den möglichen subjektiven Lernzuwachs von TeilnehmerInnen untersucht und Vorstellungen der TeilnehmerInnen veranschaulicht. Die quantitativen Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen auf, mit welchen Themen sich die TeilnehmerInnen vor und nach der Lernaktivität auseinandergesetzt haben und lassen Rückschlüsse auf den Lernzuwachs anhand der vorwiegend deduktiv gebildeten Kategorien zu. Anhand der qualitativen Fallstudie wurden die thematischen Inhalte, mit denen sich die TeilnehmerInnen beschäftigten, im Detail analysiert und es können Rückschlüsse auf die Lernangebote gezogen werden.

Für weitere Untersuchungen würde es sich anbieten, für die Prä- Post- und Follow-Up-Studien die gleichen oder ähnliche Fragestellungen einzubauen, um die Daten untereinander besser vergleichen zu können. Das Auswertungsverfahren der Lerndimensionen von Falk et al. (1998) sollte weiter anhand quantitativer und qualitativer Vorgehensweisen analysiert werden, um ein breites und zugleich in die Tiefe gehendes Bild über den Forschungsgegenstand zu erhalten.

Im Zuge einer größer angelegten Studie könnten mögliche Einflussfaktoren (bspw. der Besitz eines Vogelfutterhäuschens) auf die Vogelartenkenntnis evaluiert werden. Diese Einflussfaktoren werden in Unterkapitel 3.1.3.4 (ab S. 35) für die Planung und Entwicklung der Lernaktivität beschrieben.

Die Verallgemeinerbarkeit der Daten bezieht sich in erster Linie auf die Auswirkung der Lernangebote, deren Einfluss auf die ProbandInnen untersucht wurde. Die quantitative Vorerhebung mit 15 TeilnehmerInnen ließ eine erste Einschätzung auf den individuellen Lernzuwachs und die inhaltliche thematische Auseinandersetzung zum Thema „Wasservögel“ zu. Die Analyse der Einzelfälle haben dazu beigetragen den Lernprozess zu rekonstruieren, Vorstellungen im Detail herauszuarbeiten und auf die Lernangebote zu beziehen. Vergleiche zu Evaluationen ähnlich durchgeführter Programme, welche einerseits die Vermittlung der Bestimmung, der Artenkenntnis oder der Artenvielfalt zum Thema hatten, wurden im Zuge der Diskussion angestellt. Es werden Aussagen getroffen, die für oder gegen solche Studien sprechen, allerdings gilt es diese Aussagen unter Rückbezug auf die Einzelfälle zu betrachten, anhand derer keine verallgemeinerbaren Aussagen getroffen

werden. Sie zeigen weitere über den qualitativen Zugang detailreichere Aspekte auf, welche für die weiterführende Forschung interessant sind.

Des Weiteren hat sich gezeigt, dass sich das Forschungsdesign sehr gut eignet, um die Vorstellungen zu organischer Biologie von TeilnehmerInnen zu untersuchen und sich dieses auch an größeren Stichproben anwenden lässt (Bowker, 2007; Jose et al., 2017; Torkar et al., 2018). Im Zuge der vorliegenden Studie wurden die Daten der 15 TeilnehmerInnen aus Zeitgründen nicht nach der qualitativen, inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) analysiert. Dies wäre für eine weiterführende Studie interessant, welche beispielsweise den Sprachgebrauch, den Kinder für die Beschreibung der Vögel verwenden, als Forschungsgegenstand untersuchen wollen.

7 Ausblick

Praktische Implikationen und Einbettung in den Schulunterricht

Interessante Aspekte der Ergebnisse und Überlegungen für die Nutzung und Weiterentwicklung der Lernangebote im schulischen Kontext werden in diesem Kapitel erörtert.

Die Vogelnamen - Lernpotential

Der Vogelname „Säbelschnäbler“ im Fall *Flamingotante* (S. 100) und *Blauwal* (S. 88) wurde bereits in der Präerhebung erwähnt. Der Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosette*) ist ein charakteristischer, schwarz/weißer Vogel mit bläulichen langen Beinen und einem „säbelartigen“ Schnabel, der im Osten Österreichs sein einziges Brutvorkommen hat. Die Kinder scheinen sich diesen Vogel gut zu merken, was einerseits auf das Aussehen, andererseits auf den Namen zurückzuführen ist (Kattmann, 2003), siehe dazu auch Kapitel 3, Abschnitt 3.1.3.3, ab S. 34. Daher bieten sich auffallende Arten mit charakteristischen Namen für die Vermittlung der ersten Vogelarten an, um ein Interesse zu entwickeln.

„Enten“, „Möwen“, „Raben“ und „Reiher“ wurden teils sowohl vor als auch nach der Lernaktivität nicht auf Artniveau bestimmt. In manchen Fällen wurden Vögel vor der Intervention auf Artniveau beschrieben und nach der Lernaktivität auf Familienniveau. Die Lehrenden fassten während der Lernaktivität unterschiedliche Möwen-, und Reiherarten auf Familienniveau zusammen. Im Fall der vorliegenden Arbeit war ein Ziel der Lernaktivität die Artenkenntnis zu fördern. Als Lehrende gilt es zu berücksichtigen, wie viele Wasservögel auf Artniveau bestimmt und neu erlernt werden sollen. Will man die TeilnehmerInnen im Sinne des „Novelty Effects“ (Cotton, 2009) nicht überfordern, gilt es sich am Interesse der TeilnehmerInnen zu orientieren und über einführende Workshops an komplexere Themen heranzuführen. Die lehrende Person schafft über das Setzen von Impulsen, einführenden Worten oder Erklärungen zu Materialien einen Rahmen, um eigenständiges Lernen in einem situierten Lernumfeld zu ermöglichen (Gerstenmaier & Mandl, 2001).

Möchten sich die Lernenden im Detail mit Entenvögeln beschäftigen - siehe Fall *Wanderfalke* (S.105) - erweist es sich als sinnvoll, jedes Mal den entsprechenden Artnamen der Entenvögel zu verwenden, während es ausreichend ist, Lach- und Mittelmeermöwen als „Möwen“ zu bestimmen. Liegt das Interesse der Lernenden auf den Verhaltensweisen der Vögel, so bestünde eine Möglichkeit darin, Artnamen anzuführen, die zugleich etwas über

das Verhalten aussagen, um so eine Verknüpfung herzustellen (siehe dazu auch das Unterkapitel 3.1 Abschnitt 3.1.3.3 S. 34. Diese und weitere Ansätze zu Gunsten einer Lernlandschaft, die Material für die Auseinandersetzung mit den Verhaltensweisen von Vögeln anbietet, gilt es im Zuge der Weiterentwicklung des Materials zu berücksichtigen.

Die Stockente - Lernpotential

Anhand der vorliegenden Studie zeigt sich, dass der Geschlechtsdimorphismus des „Stockentenpärchens“ auch von Kindern mit wenig Vorwissen verstanden wird, siehe dazu die Einzelfallanalysen von *Kat* (S. 96) und *Wanderfalke* (S. 105). In diesem Zusammenhang lässt sich der Evolutionsgedanke über dieses praktische Beispiel einführen (Kattmann, 2017). Im Winterhalbjahr lassen sich die Entenvögel (*Anatidae*) während der Balz (d.h. das Werben um die Gunst eines Weibchens über ritualisierte Bewegungen und Brautgeschenke, bspw. Wasserschnecken) auch in nahegelegenen größeren Parkteichen gut beobachten. Dabei werben mehrere männliche Individuen um die Gunst eines Weibchens. Der Vorteil erfolgreicher männlicher Individuen kann beobachtet werden, die sexuelle Selektion kann anschaulich erklärt werden. Der Begriff der Morphospezies und die Grenzen des morphologischen Artkonzeptes können über den Geschlechtsdimorphismus einer Art veranschaulicht werden (Martens, 2012; Wink & Ferdinand, 2014).

Das Ordnen von Tieren anhand bestimmter Kriterien im Unterricht und der Beitrag der entwickelten Lernangebote

In der vorliegenden Studie lässt sich die teils intensive Beschäftigung mit anatomischen Merkmalen auf die Einführung mit dem Magnetboard für anatomische Merkmale, sowie der Einführung der Bestimmungskriterien anhand der Präparate zurückführen. Das Heranziehen typologischer Merkmale wird in der Studie von Tunnicliffe und Reiss (1999) nachgewiesen, welche sich mit den Vorstellungen der Kinder zum Bestimmen und Ordnen von Tieren beschäftigen. In den Studien von Kattmann und Schmitt (1996) sowie Sonnefeld und Kattmann (2002) kristallisieren sich der Lebensraum, die Art der Fortbewegung sowie die Anzahl der Beine beim Ordnen der Tiere als zentrale Kriterien heraus, siehe dazu auch „Ordnen von Tieren“, S. 31. Kattmann (2017) betont, sich das Vorwissen und die alltäglichen Herangehensweisen von SchülerInnen zu Nutze zu machen, um taxonomische Gruppen einzuführen. Die Gruppe der Vögel haben mehrere unterschiedliche Lebensräume besiedelt. Daher bieten sie sich an, dass Lernende das bisherige Ordnen, anhand der Lebensräume, in Frage stellen.

Mögliche Anwendung und Weiterentwicklung der Bestimmungshilfen

Die Bestimmungshilfen sind für Indoor- und Outdooraktivitäten einsetzbar. Das Magnetboard für Verhaltensweisen lässt sich zu Videosequenzen anwenden. Dabei können grundlegende Basisbegriffe, wie von Gerl et al. (2017) empfohlen, auf unterhaltsame Art und Weise nähergebracht werden. Präparate und Magnetboard eignen sich, um an typologische Merkmale heranzuführen, siehe dazu die Beschreibung der Magnetboards und weitere Herangehensweisen Kapitel 3, S. 48. Der Vorteil von Präparaten liegt darin, dass es sich um nicht bewegliche Objekte handelt. Die Optik kann in Ruhe erprobt werden. Stehen an der Schule nur wenige Ferngläser und Spektive zu Verfügung, besteht die Möglichkeit, dass ein Kind das Präparat mit dem Fernglas beschreibt und die anderen Kinder den Vogel mit dem Magnetboard, auf dem die anatomischen Merkmale als Elemente vorliegen, zusammensetzen. Das Konzept des Magnetboards, lässt für das Erlernen weiterer Tier- und oder Pflanzengruppe anwenden, indem Bestimmungskriterien für das Magnetboard bspw. von den SchülerInnen eigenständig erstellt werden. Unter Hinzuziehen der typischen Familien (Systematik), einer ausgewählten Tier- oder Pflanzenordnung und einer Verknüpfung mit Bestimmungsliteratur, welche die entsprechenden Gattungen und Arten der Familie anführt, kann der Aufbau und die Struktur eines Bestimmungsbuches dargelegt werden. In der vorliegenden Arbeit wurden dafür die Vogelkarten und die Lesezeichen entwickelt, siehe dazu die Beschreibung Kapitel 3, ab S. 46.

Evaluation einer konstruktivistischen Lernaktivität im schulischen Rahmen

Ein Vorteil konstruktivistischer Lernaktivitäten sind die vielgestaltigen Angebote, in denen idiosynkratisches Lernen (Brown et al., 1989) stattfindet. Es besteht die Möglichkeit heterogene Gruppen auf individueller Ebene zu fördern, indem ein breites Angebot zu Verfügung steht. Um die Inhalte des Freilandaufenthaltes zu festigen und den individuellen Lernfortschritt zu überprüfen, können vor und nach der Lernaktivitäten, ähnlich der ‚Draw-and-Explain-Methode‘ Plakate zu dem Thema gestaltet werden, um den individuellen Lernfortschritt der SchülerInnen zu verfolgen.

Anhang

Anhang 1 Material der Lernaktivität

Anhang 1.1 Stundenbild

AnAblauf des konstruktivistische freilanddidaktische Lernaktivität:

Zeit	Thema	Material	Methode und Ablauf	Didaktische Begründung und Vermittlungsabsicht
5 Min.	Einstieg	Diktiergerät mit der Forschernachricht	Die Assistentin der Forscherin begrüßt die TeilnehmerInnen und bittet, einen Kreis zu bilden. Die Assistentin erklärt, dass sie auf Forschermission geschickt wird und ein Team zusammenstellen möchte. Die Assistentin hofft auf Unterstützung der TeilnehmerInnen und schlägt vor sich die Botschaft der Forscherin anzuhören. Das Diktiergerät wird eingeschalten und in die Mitte des Kreises gehalten. Die Forscherin möchte, dass sich die TeilnehmerInnen Codenamen ausmachen und alle Informationen, die sie herausfinden mit Codenamen auf das Diktiergerät sprechen sollen. Die Assistentin erklärt, dass die Forscherin auch Forscherwerkzeug in einem Rucksack in ihrem Arbeitszimmer zurückgelassen hat. Diesen gilt es zu suchen.	Die Einführung zielt darauf ab, eine Spannung aufzubauen und Motivation und Interesse für das Thema zu schaffen.
5 min.	Codenamen	Tafel- Clips; Kreidestift	Ein Codename wird überlegt, damit die Forscherin weiß, welches Mitglied ihr auf das Diktiergerät spricht.	Die Aufgabenstellung des Codenamen ist ohne Vorwissen lösbar, soll eine entspannte Stimmung erzeugen und die TeilnehmerInnen als Team näher bringen..
10 min	Einführung in den Umgang mit der Optik	Rucksack; Diktiergerät; Fernglas; Spektiv; Schlüssel	Der Rucksack wird gesucht. Die Aufgabe ist, nacheinander in den Rucksack zu greifen und zu ertasten, welche Gegenstände sich darin verbergen. In einem ersten Schritt darf der Gegenstand noch nicht benannt werden, sondern nur ertastet und umschrieben werden. In einem nächsten Schritt wird das Diktiergerät hervorgeholt und die Kinder dürfen es eigenständig bedienen. Die restlichen Gegenstände werden nach der Reihe aus dem Rucksack geholt und erklärt.	Die Optik wird erklärt. Das Diktiergerät wird erklärt und erprobt. Über das Kimspiel (Bücken, 1996) werden Forschungsmaterialien und Gegenstände Schritt für Schritt eingeführt, die Sinne werden dabei trainiert.
Fortwähren d	Aufnahmen für die Forscherin	Diktiergerät	Die TeilnehmerInnen dürfen das Diktiergerät eigenständig verwenden, um der Forscherin damit neue Erkenntnisse mitzuteilen.	Die Kinder dürfen selbstbestimmt ihren Forschungsprozess, bzw. neue Erkenntnisse über das Diktiergerät aufnehmen.

15 min.	Prä-erhebung	A4 Blatt mit Wasserlandschaft; Buntstifte	Die TeilnehmerInnen malen Wasservögel und erklären danach, was sie schon zu Vögeln wissen.	Vorwissen und Vorstellungen zum Thema Wasservögel wird erhoben.
10 min.	Einführung in die Bestimmungshilfe	Schlüssel für einen Schrank; Bestimmungsboards; Vogelkarten; Bestimmungsbuch	Im Raum befindet sich ein Schlüssel, der einen Schrank aufsperrt. Dort sind Vogelpräparate, welche die Forscherin noch nicht bestimmt hat. Die Aufgabe ist, die Vögel zu bestimmen. Um sie zu bestimmen, gibt es von der Forscherin weiteres Forschungsmaterial, welches sich die TeilnehmerInnen gemeinsam mit der Betreuerin und der Assistentin ansehen, bevor Sie den Schrank öffnen. Zuerst betrachten alle gemeinsam die Magnetboards und versuchen interaktiv herauszufinden, was die Forscherin mit den Elementen auf den Boards meinen könnte. Danach werden zwei Teams gebildet. Das Team A darf sich die Vogelbilder ansehen und wählt einen Vogel aus. Daraufhin beschreibt Team A Team B den Vogel und Team B versucht, den Vogel auf dem Magnetboard zusammenzusetzen. Hat Team B den Vogel über das Magnetboard mit den anatomischen Merkmalen zusammengesetzt, werden Team B von Team A die Vogelkarten gezeigt und Team B argumentiert, warum es ein Vogel sein könnte oder auch nicht.	Die Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens werden gefördert. Die Merkmale für die Bestimmung der Vogelarten werden interaktiv eingeführt.
15 min.	Bestimmung am Präparat	Fernglas; Spektiv; Magnetboard mit Elementen; Vogelkarten; Bestimmungsbuch	Team A und Team B bleiben weiterhin aufgeteilt. Team B darf nun beginnen und sich einen Vogel im Schrank aussuchen, der dann mit einem Fernglas und Spektiv beobachtet wird. Team A setzt die Magnetelemente die anatomischen Merkmale, Farben des Federkleides, Verhaltensweisen in die Mitte der Magnettafel. Danach wird das Präparat aus dem Schrank geholt, um es noch einmal aus nächster Nähe zu betrachten. Im nächsten Schritt werden die Bestimmungskärtchen genauer angesehen und mit den Kriterien auf der Magnettafel verglichen. Einigt man sich auf ein Bestimmungskärtchen, wird im Bestimmungsbuch die passende Seite der Vogelgruppe geöffnet. Der Vogel wird nun mit dem Bestimmungsbuch bestimmt.	Die Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens werden gefördert. Es wird an das Bestimmungsbuch herangeführt.
45 min	Freilandbeobachtung	Fernglas; zwei Spektive; Magnetboards; Vogelkarten; Bestimmungsbuch	Die Freilandbeobachtung wird sehr offen gehalten und den individuellen Bedürfnissen der Gruppe angepasst.	Die Förderung der Fähigkeit des Beschreibens, Beobachtens und des Vergleichens. Die Förderung der Fähigkeit ein Vogelbestimmungsbuch zu verwenden.
15 min.	Posterhebung	A4 Blatt mit Wasserlandschaft; Buntstifte	Die TeilnehmerInnen malen Wasservögel und erklären danach, was sie schon zu Vögeln wissen.	Wiederholung und Festigung

Anhang 1.2 Vogelkarten

„Die Höckerträger“ - Höckerschwan und Brandgans

Brandgans (Tadorna tadorna)

Schnabel breit;
Stirnhöcker

Hals mittellang
bis lang

Viel Weiß im Gefieder

Trampelbewegungen am feuchten
Boden, um Nahrung zu finden

Füße mittellang;
Schwimmhäute; Füße
mittig am Körper



„Die Großen in Graubraun“ - Gänse

Blässgans (Anser albifrons)

Schnabel breit; Hornplatte
(Nagel) auf Schnabelspitze
ohne Haut

Hals mittellang

Grau-braunes Gefieder

Fressen oft Gras auf der Wiese;
bleiben in Familienverbänden
zusammen

Füße mittellang; Schwimm-
häute; Füße mittig am Körper

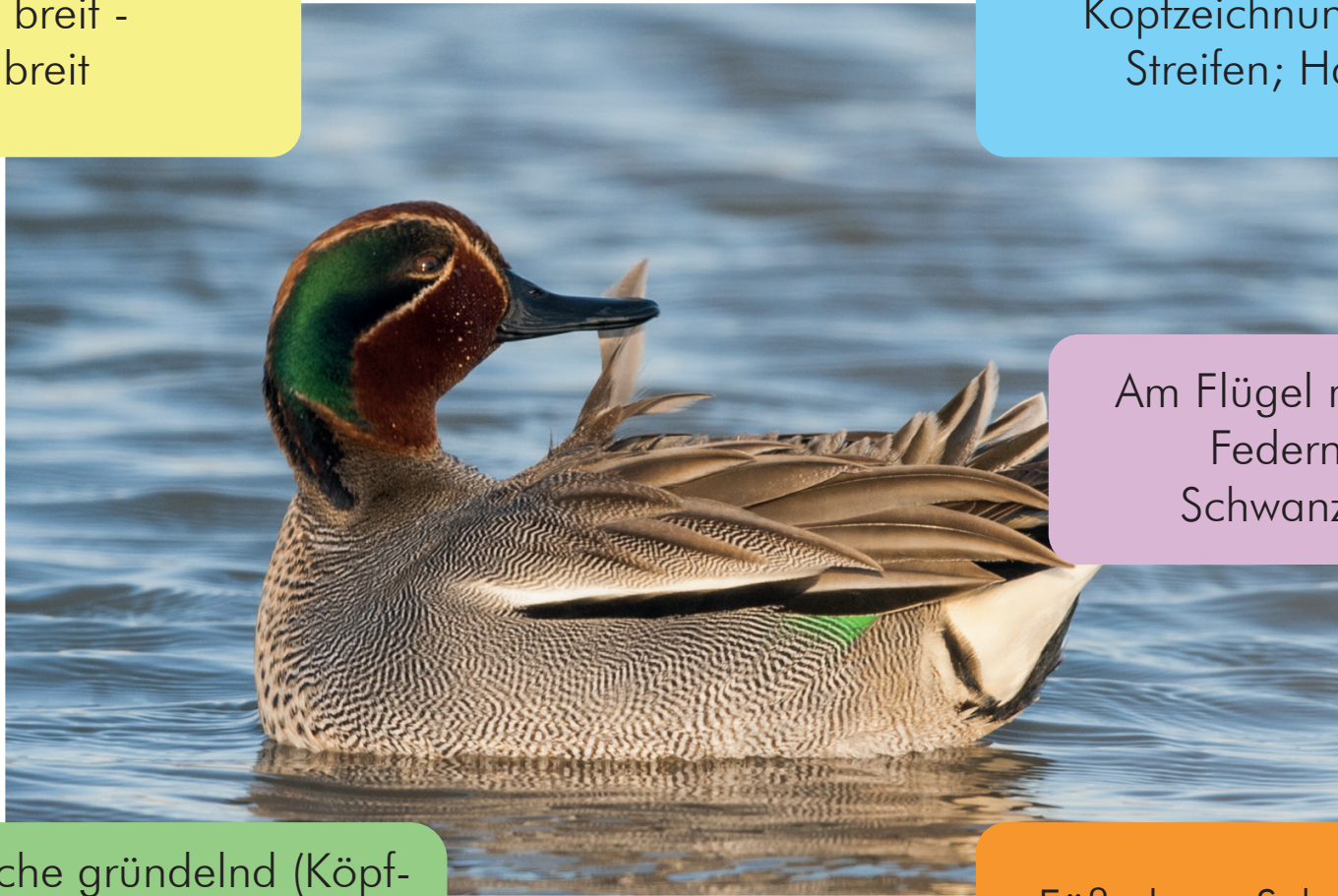


„Die Schwimmenden“ - Schwimmenten

Krickente (Anas crecca)

Schnabel breit -
extrem breit

Kopfzeichnung oft mit
Streifen; Hals kurz



Am Flügel mit schillernden
Federn (Spiegel);
Schwanzspitze oben

Bei Nahrungssuche gründelnd (Köpf-
chen unters Wasser, Schwänzchen in
die Höhe); können sofort aus dem
Wasser losfliegen

Füße kurz; Schwimmhäute;
Füße mittig am Körper

„Die Tauchenden“ - Tauchenten

Tafelente (Aythya ferina)

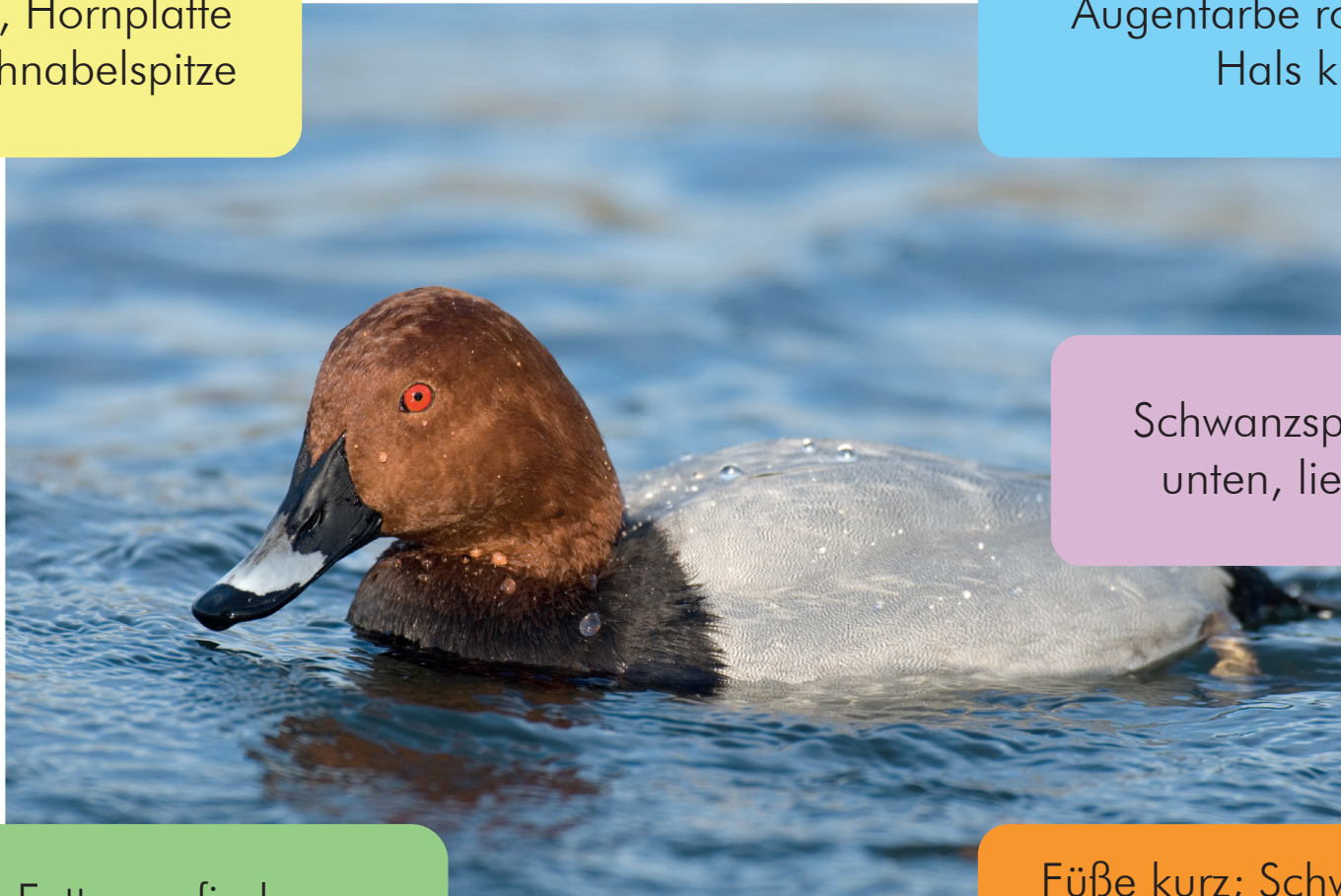
Schnabel breit, Hornplatte
(Nagel) auf Schnabelspitze

Augenfarbe rot-orange;
Hals kurz

Schwanzspitze zeigt nach
unten, liegt im Wasser

Tauchen um Futter zu finden;
beim Losfliegen kurze Anlauf-
phase im Wasser

Füße kurz; Schwimmhäute;
Füße weiter hinten am
Körper (Pinguingang)



„Die Fischspezialisten“ - Säger

Gänsesäger (*Mergus merganser*)

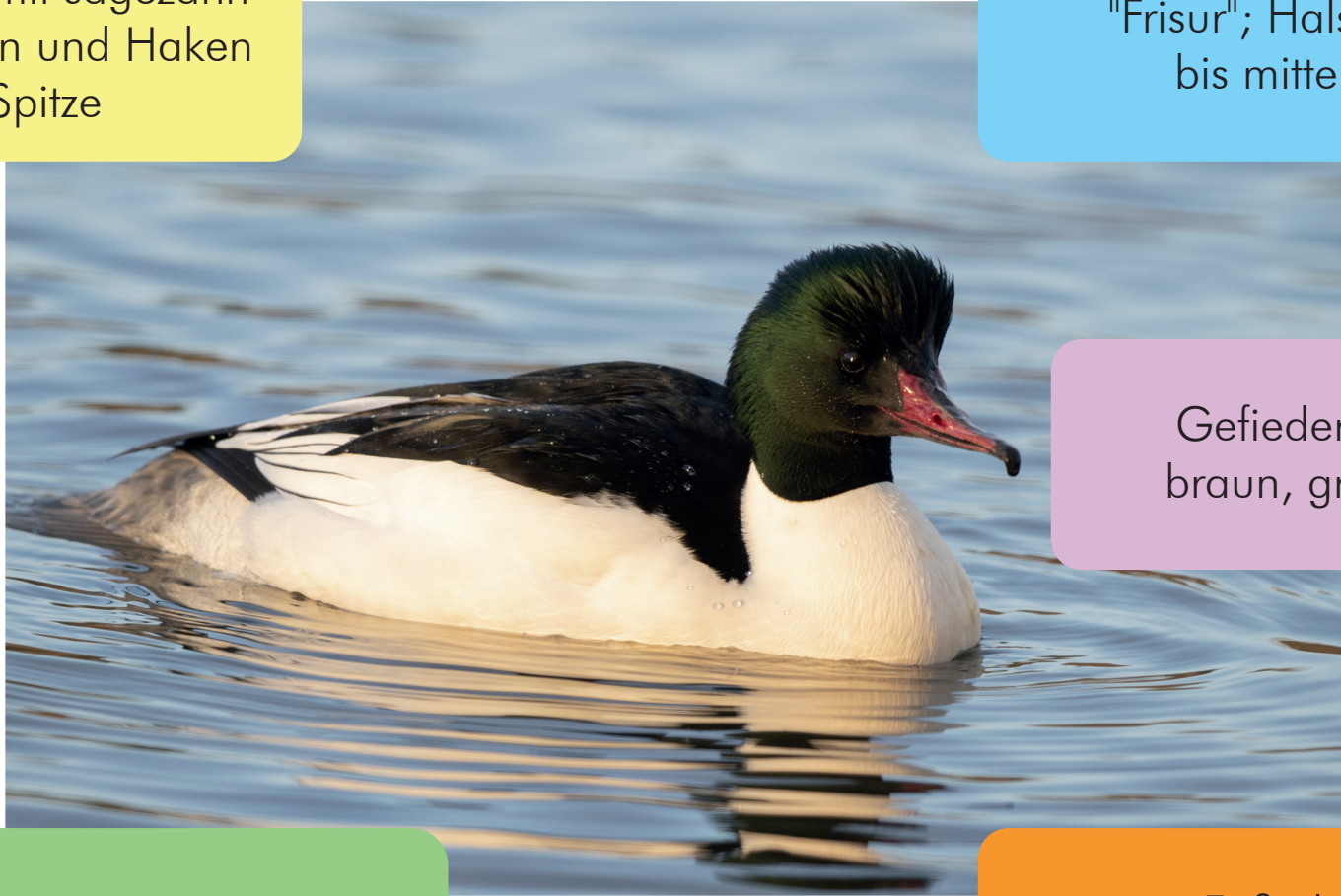
Schnabel dünn mit sägezahn-artigen Lamellen und Haken an der Spitze

"Frisur"; Hals ist kurz bis mittellang

Gefieder meist weiß, braun, grau und grün

Tauchen ca. 30 Sekunden lang bis zu einer Tiefe von 5m

Füße kurz;
Schwimmhäute



„Die eleganten Kreischenden“ - Reiher

Silberreiher (Casmerodius albus)

Schnabel dolchartig,
länger als der Kopf

Hals lang und
schlangenförmig

Körper ist ähnlich
wie bei einem Storch

Stehen bei Nahrungssuche
starr oder gehen langsam;
Fliegen mit eingezogenem Hals

Füße lang;
keine Schwimmhäute

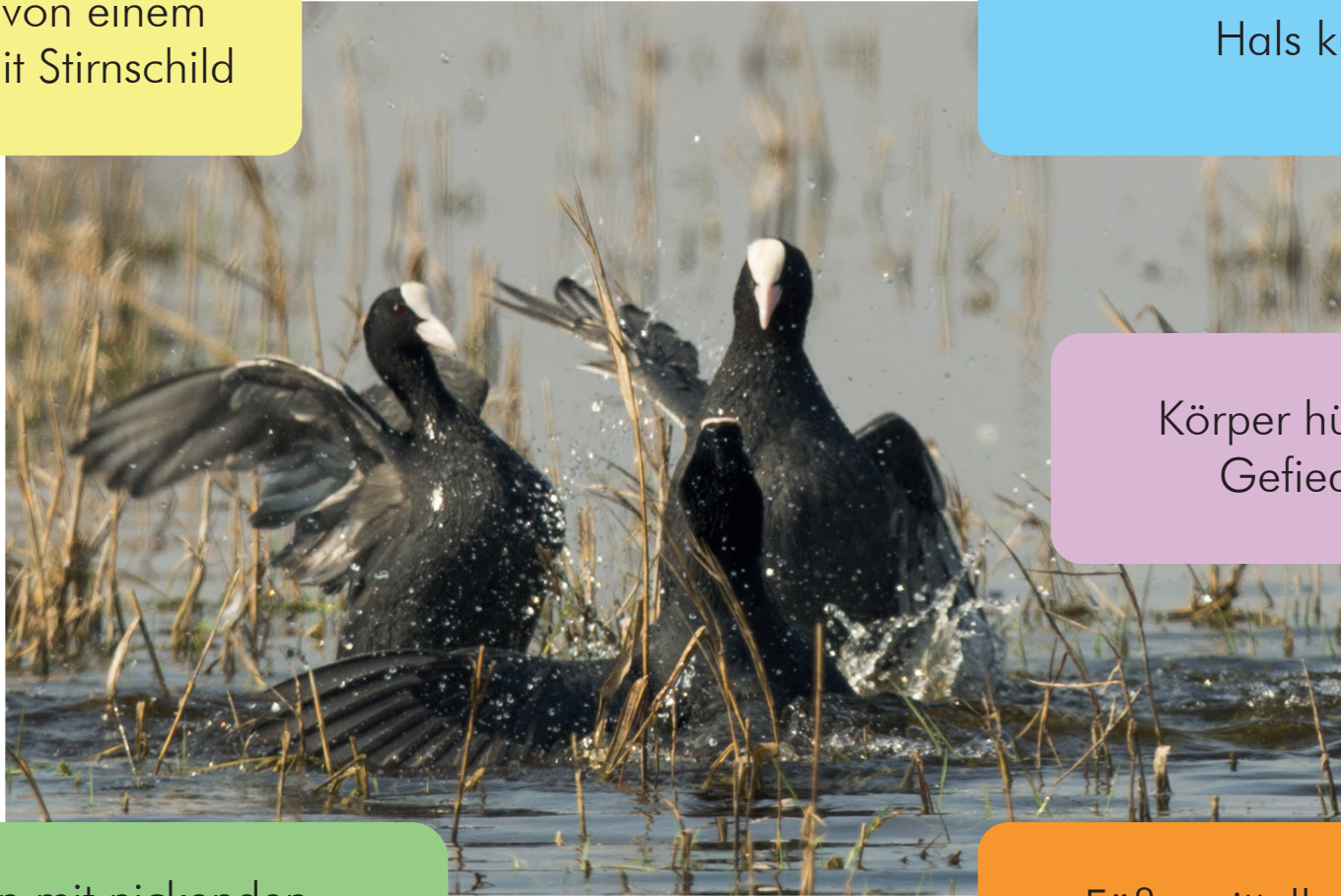


„Die mit dem Kranich Verwandten“ - Rallen

Blässhuhn (*Fulica atra*)

Schnabel wie von einem Huhn; meist mit Stirnschild

Hals kurz



Körper hühnerähnlich;
Gefieder dunkel

Schwimmen mit nickenden
Kopfbewegungen; manche
tauchen gerne

Füße mittellang; lange
Zehen mit Hautlappen

„Die Raben des Meeres“ - Kormorane

Kormoran (Phalacrocorax carbo)

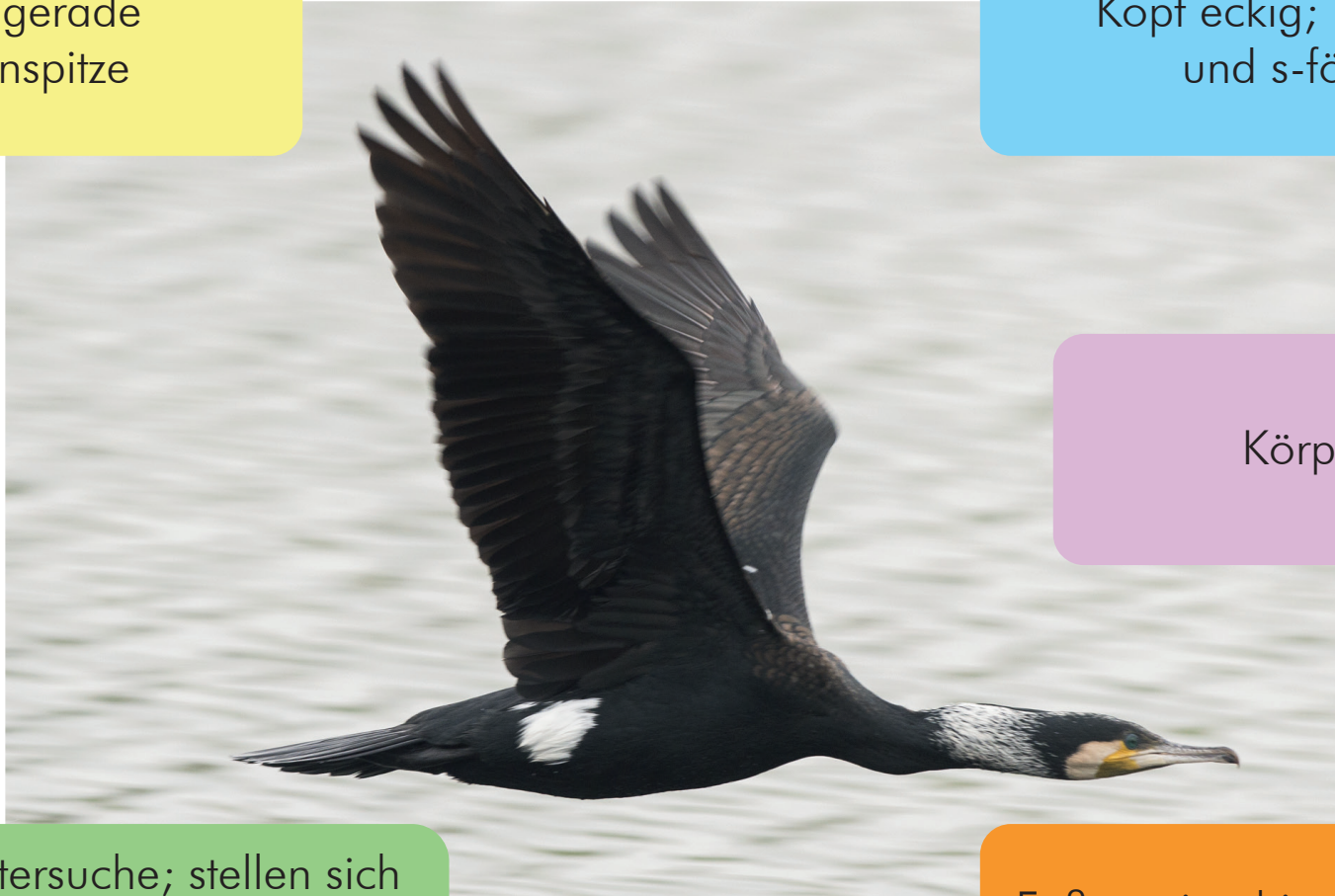
Schnabel gerade
mit Hakenspitze

Kopf eckig; Hals lang
und s-förmig

Körper dunkel

Tauchen für Futtersuche; stellen sich
gerne mit ausgestreckten Flügeln
hin und trocknen sich; fliegen
mit ausgestrecktem Hals

Füße weiter hinten ansetzend;
Schwimmhäute



„Die Langbeinigen in Schwarzweiß“ - Säbelschnäblerverwandte

Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta*)

Schnabel pinzettenartig,
länger als der Kopf

Kopf gezeichnet;
Hals mittellang

Schwarz-weißes Gefieder

Zum Fressen bewegen Sie
den Kopf im Wasser mit leicht
offenem Schnabel hin und her

Füße lang



„Die Pummeligen“ - Regenpfeiferverwandte

Kiebitz (*Vanellus vanellus*)

Schnabel pinzettenartig, meist kürzer bis maximal gleich lang wie der Kopf

Hals kurz

Körper klein und rundlich

Nimmt Nahrung pickend auf

Fuß kurz; nur drei Zehen



„Die Langschnäbligen“ - Schnepfen

Uferschnepfe (Limosa limosa)

Schnabel pinzettenartig
deutlich länger als der Kopf

Halslänge variabel

Gefieder variabel; Feder-
zeichnung wirkt oft geschuppt

Sucht meist stochernd
im Wasser nach Nahrung

Füße kurz,
mittellang bis lang



„Die Wimmernden in Grau“ - Möwen

Lachmöwe (Larus ridibundus)

Schnabel meist kürzer bis maximal gleich lang wie der Kopf; Färbung variabel mit Rot- Gelb- Rosa- oder Schwarz-Anteilen

Kopf meist mit Ohrfleck oder Maske; Hals ist kurz



Gefieder grau, weiß, schwarz

Trampeln mit den Füßen um Nahrung zu finden; fressen Wasserinsekten, kleine Fische

Füße kurz; mit Schwimmhäuten

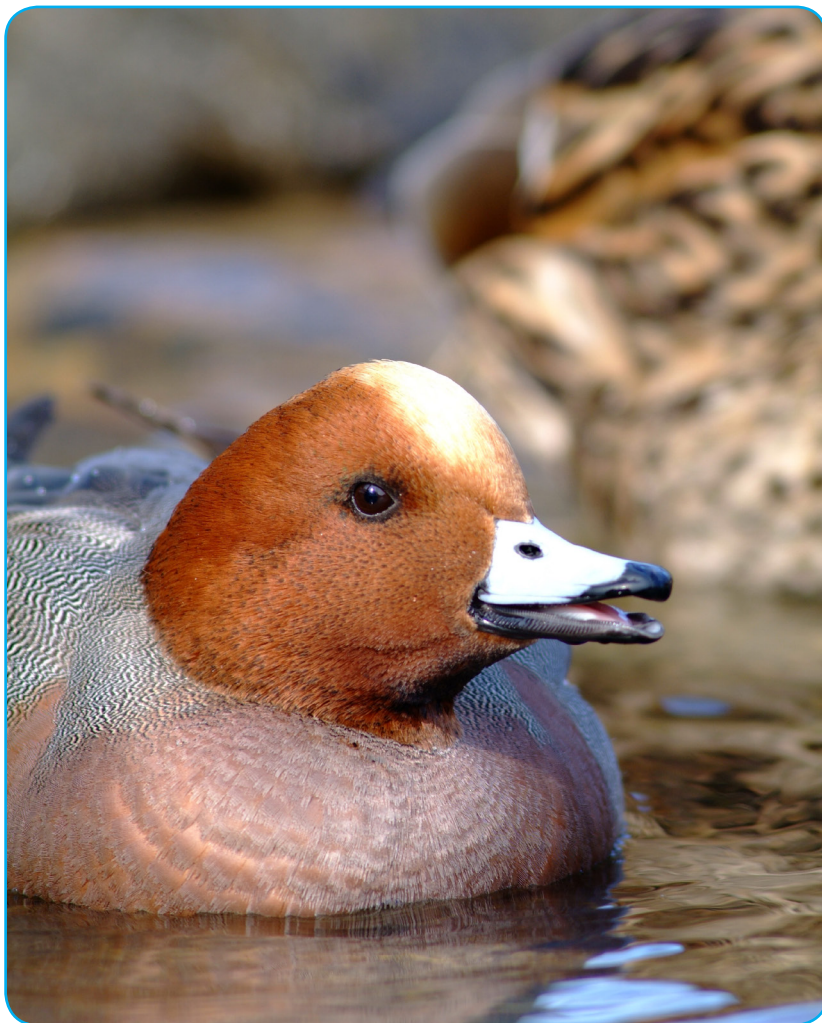
PSEUDONAME	GRUPPENNAME	SCHNABEL	HALS	GEFIEDER	FÜßE	NAHRUNG
„Die Großen in Graubraun“	Gänse	Schnabel breit; Hornplatte (Nagel) auf Schnabelspitze ohne Haut	Hals mittellang	grau, braunes Gefieder	Füße mittellang, Schwimmhäute, mittig am Körper	Fressen oft Gras auf der Wiese; bleiben in Familienverbänden zusammen
„Die Höckerträger“	Höckerschwan und Brandgans	Schnabel breit; Stirnhöcker	Hals mittellang bis lang	viel Weißanteil im Gefieder	Füße mittellang, Schwimmhäute, Füße mittig am Körper	Trampelbewegungen am feuchten Boden, um Nahrung zu finden
„Die Schwimmenden“	Schwimmenten	Schnabel breit- extrem breit	Kopfzeichnung stark; Hals kurz	Am Flügel mit schillernden Federn (Spiegel), Schwanzspitze oben	Füße kurz, Schwimmhäute, Füße mittig am Körper	Bei Nahrungssuche gründelnd (Köpfchen ins Wasser das Schwänzchen in die Höhe); können sofort aus dem Wasser losfliegen
„Die Tauchenden“	Tauchenten	Schnabel breit, Hornplatte (Nagel) auf Schnabelspitze	Augenfarbe rot-orange, Hals kurz	Schwanzspitze zeigt nach unten, liegt im Wasser	Füße kurz, Schwimmhäute, Füße weiter hinten am Körper (Pinguingang)	Tauchen um Futter zu finden; beim Losfliegen kurze Anlaufphase im Wasser
„Die Fischepezialisten“	Säger	Schnabel dünn mit sägezahnartigen Lamellen und Haken an der Spitze	"Frisur", Hals ist kurz bis mittellang	Gefieder meist weiß, braun, grau und grün	Füße kurz, Schwimmhäute	Tauchen ca. 30 Sekunden lange, bei einer Tiefe von 5m
„Die eleganten Kreischenden“	Reiher	Schnabel dolchartig, länger als der Kopf	Hals lang und schlangenförmig	Körper ist ähnlich wie bei einem Storch	Füße lang, keine Schwimmhäute,	Stehen bei Nahrungssuche starr oder gehen langsam; Fliegen mit eingezogenem Hals
„Die mit dem Kranich Verwandten“	Rallen	Schnabel wie von einem Huhn, meist mit Stirnschild	Hals kurz	Körper dunkel	Füße mittellang, lange Zehen mit Hautlappen	Schwimmen mit nickenden Kopfbewegungen; manche tauchen gerne
„Die Raben des Meeres“	Kormorane	Schnabel gerade mit Hakenspitze	Kopf eckig, Hals lang und s-förmig	Körper dunkel	Füße weiter hinten ansetzend, Schwimmhäute	Tauchen für Futtersuche Stellen sich gerne mit ausgestreckten Flügeln hin und trocknen sich; fliegen mit ausgestrecktem Hals
„Die Langbeinigen in Schwarzweiß“	Säbelschnäblerverwandte	Schnabel pinzettenartig länger als der Kopf	Kopf gezeichnet, Hals mittellang	schwarz weißes Gefieder	Füße lang	Zum Fressen bewegen Sie den Kopf im Wasser mit leicht offenem Schnabel hin und her
„Die Pummeligen“	Regenpfeiferverwandte	Schnabel pinzettenartig meist gleich lang wie der Kopf	Hals kurz	Körper klein und rundlich	Fuß kurz, nur drei zehen	Nimmt Nahrung pickend auf

„Die Langschnäbligen“	Schnepfen	Schnabel pinzettenartig deutlich länger als der Kopf	Hals kurz, mittellang bis lang	Gefieder variabel, Federn wirken oft wie Fischeschuppen	Füße kurz, mittellang bis lang	Meist stochernd wird im Wasser nach Nahrung gesucht
„Die Wimmernden in Grau“	Möwen	Schnabel mit Eck an der Schnabelunterseite (Gonyseck)	Kopf meist mit Ohrfleck oder Maske, Hals ist kurz	Gefieder grau, weiß, schwarz	Füße kurz, mit Schwimmhäute	Trampeln mit den Füßen um Nahrung zu finden, fressen Wasserinsekten, kleine Fische

Anhang 2 Das Nachbereitungsmaterial

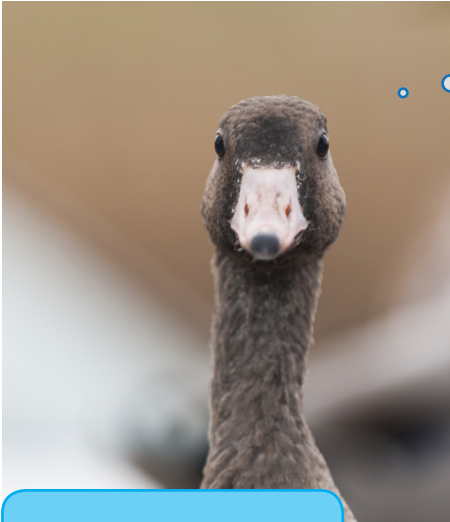
Anhang 2.1 Beobachtungsheft

Mein Beobachtungsheft für Wasservögel



Name: _____

Dieses Heft wird dir dabei helfen, Vögel, die du am Wasser beobachtest, selbst zu bestimmen!



Mach ein **Foto**

Schau **GANS**
genau....

...aber
worauf???

**Beschreibe den
Vogel**



Mal eine **Skizze**

Eintrag: 20.10.11, 09 Uhr
Ort: Gralla

Ich habe heute eine junge Blässgans entdeckt! Der Schnabel ist breit, der Nagel an der Schnabelspitze dunkel! Rund um den Schnabel ist noch kein weißer Ring! Der Hals ist mittellang, das Gefieder graubraun, die Beine sind mittellang mit Schwimmhäuten an den Vorderzehen. Sie war sehr neugierig und aufmerksam!

„Die Vogelbestimmungssprache“

Scheitel
Scheitelstreif

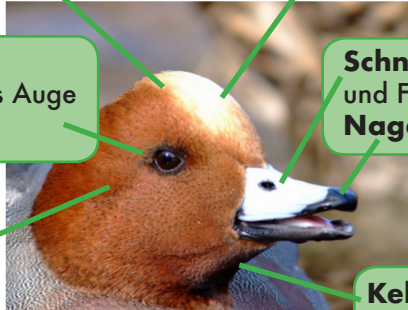
Stirn Farbe,
manchmal Schild

Auge,
Augenring: Ring ums Auge
Über-Augenstreif

Schnabel Farbe
und Form;
Nagel an der Spitze

Ohrenfeld

Kehle
Kehlfleck



Bürzel mit Fettdrüse
zum Putzen

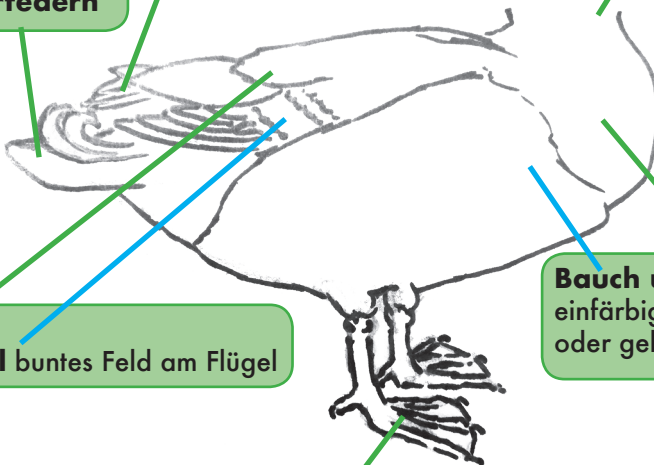
Hals

Steuerfedern

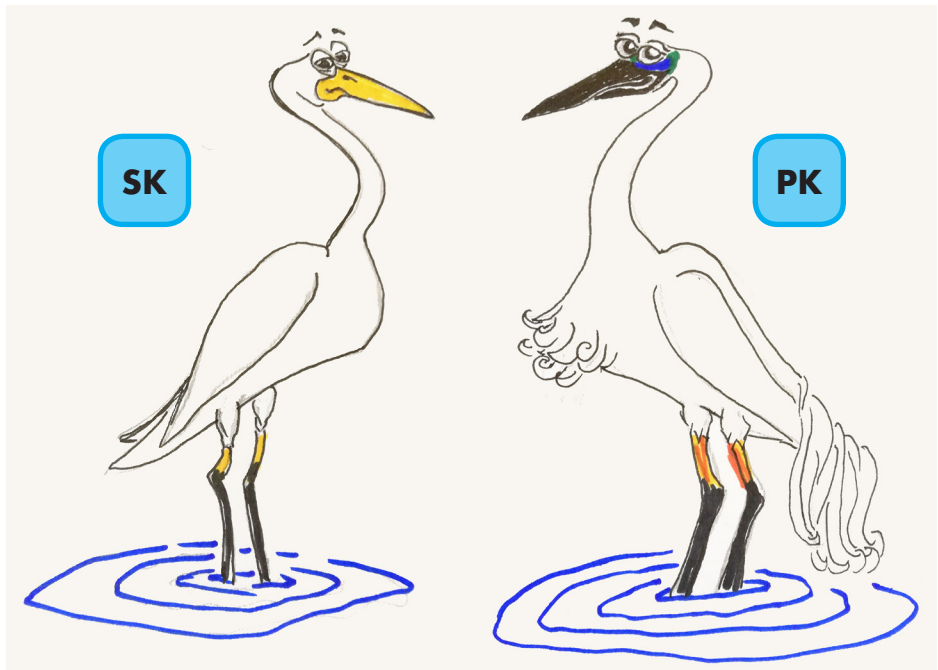
Flügel
Spiegel buntes Feld am Flügel

Bauch und Brust:
einfärbig, gestreift
oder gebändert

Bein Länge, Schwimmhäute,
Lappen, Zehenanzahl



Innerhalb einer Art gibt es auch verschiedene Merkmale.
Man unterscheidet verschiedene Feder-Kleider:
Das Schlichtkleid (SK); das Prachtkleid (PK)



Beim Wechsel von Schlicht- ins Prachtkleid verfärbt der Silberreiher seinen Schnabel und er bekommt Schmuckfedern

Das Prachtkleid trägt der Silberreiher, wenn er gerne eine Dame finden möchte.

Die Vögel lassen sich in Gruppen ordnen. In diesem Heft sind immer die Vögel gemeinsam, die ähnliche Merkmale haben.

„Die Höckerträger“ (Höckerschwan und Brandgans)

„Die Großen in Graubraun“ (Gänse)

„Die Schwimmenden“ (Schwimmenten)

„Die Tauchenden“ (Tauchenten)

„Die Fischepezialisten“ (Säger)

„Die eleganten Kreischenden“ (Reiher)

„Die mit dem Kranich Verwandten“ (Rallen)

„Die Raben des Meeres“ (Kormorane)

„Die Langbeinigen in Schwarzweiß“ (Säbelschnäblerverwandte)

„Die Pummeligen“ (Regenpfeiferverwandte)

„Die Langschnäbligen“ (Schnepfen)

„Die Wimmernden in Grau“ (Möwen)

„Die Höckerträger“

Merkmale der Gruppe:

Schnabel:

Schnabel breit; Stirnhöcker

Kopf, Hals:

Hals mittellang bis lang

Gefieder und Körper:

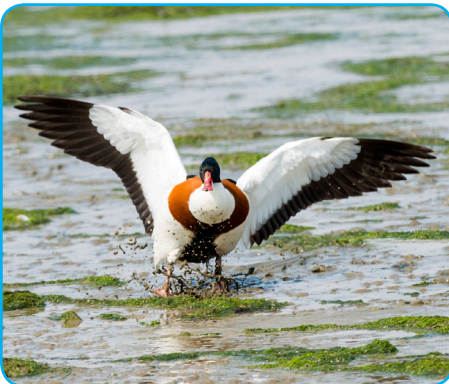
viel Weiß im Gefieder

Beine:

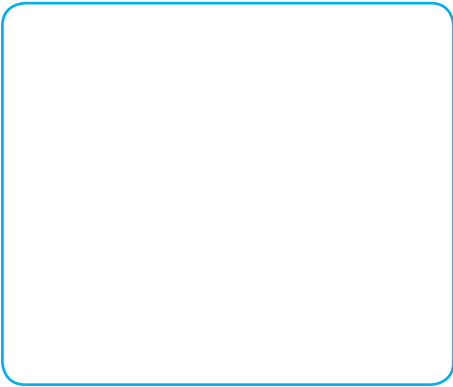
Füße mittellang; Schwimmhäute; Füße mittig am Körper

Verhalten:

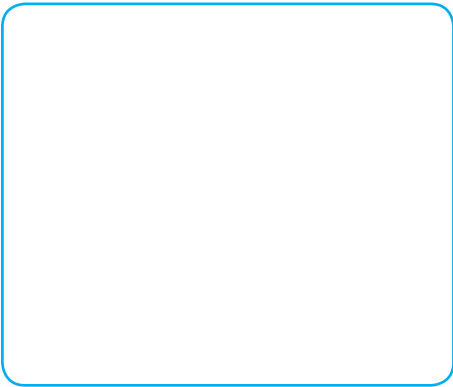
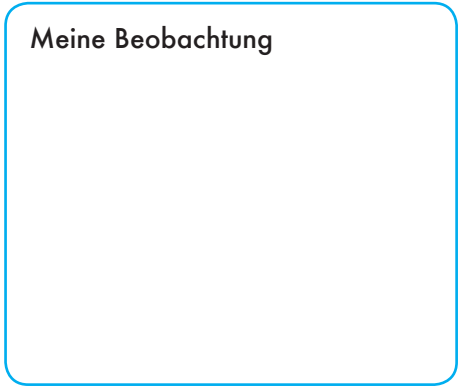
Trampelbewegungen am feuchten Boden um Nahrung zu finden



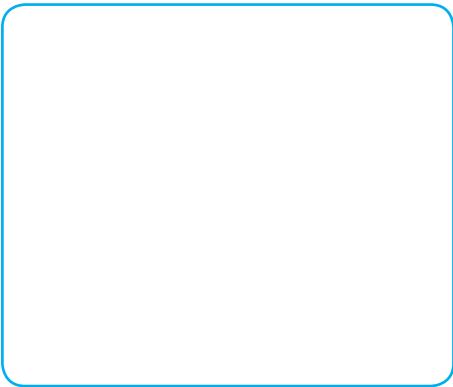
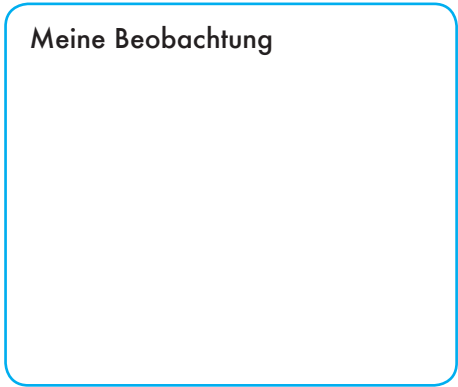
Brandgans



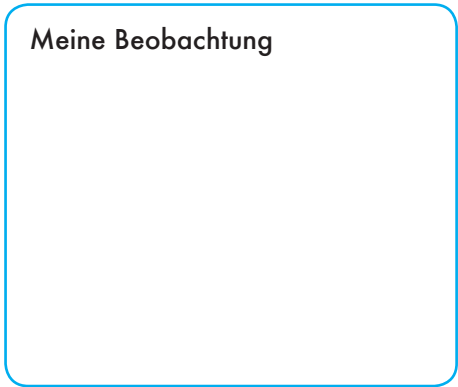
Meine Beobachtung



Meine Beobachtung



Meine Beobachtung

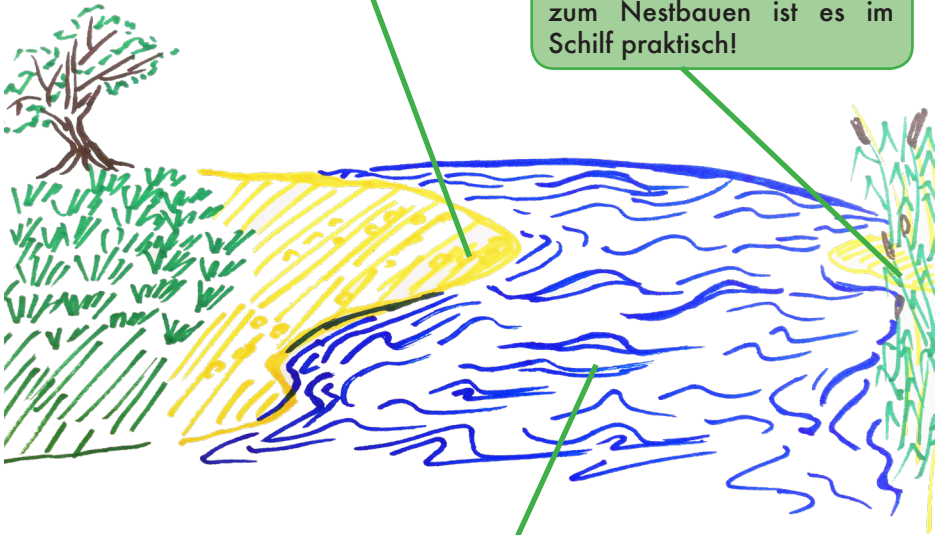


Wasser als idealer Ort für so Manches!

Am Ufer... ein bisschen Wiese, Schlamm und zehenspitzentiefes Wasser ist für die Vögel ganz toll! Zum Fressen wird Nahrung aus dem Boden gestochert, ausgegraben oder aufgepickt.

Das Schilf ist natürlich auch super! Da kann man sich verstecken, die Federn wechseln, wenn sie von Wind und Wetter kaputt sind. Auch zum Nestbauen ist es im Schilf praktisch!

Im tieferen Wasser gründen und tauchen die Vögel gerne nach Futter. Sie schlafen dort auch oder tauchen bei Gefahr einfach Mal schnell unter!



Anhang 2.2 Kartenspiel

Variante 1 / Duell der Vögel

2-4 SpielerInnen; ab 7 Jahren

Ziel des Spiels:

Ziel ist es, am Ende die meisten Vogelkarten auf dem Ablagestapel zu haben.

Spielvorbereitung (3 SpielerInnen):

Anna mischt und verteilt die Karten gleichmäßig an ihre Mitspieler, Manuel und Raphael.

Die Karten bleiben als Stapel verdeckt vor allen liegen.

Spielbeginn:

Wer hat zuletzt draußen einen Vogel gesehen? Anna; darum darf sie anfangen. Danach spielt man im Uhrzeigersinn weiter. Anna darf sich nur ihre oberste Karte ansehen, Manuel und Raphael dürfen sich die ersten drei Karten ihres Stapels ansehen.

Damit wir uns das besser vorstellen können, nehmen wir die ersten sieben Vogelkarten aus der Schachtel und legen sie vor uns auf.

Anna hat zum Beispiel den Neuntöter; Raphael die Amsel, den Star und den Grünfink; Manuel den Turmfalken, die Aaskrähne und den Stieglitz.

Duell "Kategorie" - Runde 1

Anna hat den Neuntöter und überlegt, in welcher Kategorie ihr Vogel gegen die anderen Vögel antreten soll. Bei den ersten zwei Kategorien gewinnt die höchste Zahl. Die letzten zwei Kategorien haben 1-5 Vogelsymbole. 5 ist der beste Wert.

Die 4 Kategorien und die Art der Punktevergabe: Höchstalter (ältester beringter Vogel):

Forscher geben Vögel Ringe um die Füße, um sie voneinander zu unterscheiden. Der älteste Vogel in der Runde gewinnt das Duell.

Größe: Der größte Vogel gewinnt im Duell. Futtersuche: Fressen die Vögel Körner und Samen, ist die Futtersuche ein bisschen einfacher. Der Kategorie-wert beträgt 1 bis 2 Punkte. Müssen die Vögel ihr Futter jagen, bekommen sie 3 bis 5 Punkte.

Rund ums Ei: Je mehr Eier gelegt werden, desto mehr Punkte bekommen die Vögel.

Anna entscheidet sich für die Kategorie Futtersuche und sagt: "Neuntöter, fordert euch in der Kategorie Futtersuche heraus". Sie behält den Vogel in der Hand und wartet bis Manuel und Raphael ihre Vögel hinlegen. Ihr Neuntöter hat 5 von 5 Punkten. Wenn Anna

die meisten Punkte in der Kategorie hat, gewinnt sie dieses Duell schon in Runde 1.

Duell "Vogel des Jahres" - Runde 2

Bei Duell "Vogel des Jahres" wird verglichen, ob einer der Vögel "Vogel des Jahres" geworden ist. Die Kennzeichnung befindet sich oben rechts auf der Karte neben dem Vogelnamen.

"Vogel des Jahres"

Auf diese Arten sollten wir besonders achten! Jedes Jahr trägt ein Vogel den Ehrentitel "Vogel des Jahres". Wir lernen dabei, die Landschaft mit Vögeln zu teilen und zu schützen. Zum Beispiel liebt der Neuntöter dornige Büsche neben Getreidefeldern. Dort baut er sein Nest und speißt, als Futtermittel, Insekten auf Dornen auf. Damit der Neuntöter bei uns heimisch bleibt, achten wir darauf, dass Dornenbüsche neben Getreidefeldern erhalten bleiben.

Haben nun Anna und Raphael den "Vogel des Jahres" oder keiner von beiden, geht das Duell in die 3. Runde. Hat nur eine Person den "Vogel des Jahres", gewinnt die Person das Duell.

Der Vogel von Anna und der Vogel von Raphael sind beide Vogel des Jahres. Nun geht es in die dritte Runde: "Duell Landschaft".

Duell "Landschaft" - Runde 3

Anna und Raphael schauen sich die Landschaft ihrer Karte an. Rechts oben sieht man die Landschaft noch einmal abgebildet. Eine Zahl steht daneben. 4

Die Zahl beschreibt, wie oft die Menschen in dieser Landschaft vorkommen und sie nutzen. Je weniger wir Menschen die Landschaft nutzen, umso höher ist die Zahl.

Futterhäuschen und Garten (1), Stadt und Park (2), Weingarten (3), Feld und Flur (4), Gewässer (5), Wald (6), Schilf (7), Salzlacke (8), Speziallandschaft*: Mein Lieblingssort (9)

Die Landschaft mit der höheren Zahl gewinnt. Annas Vogel gewinnt. Sie legt ihren eigenen Vogel auf ihren Ablagestapel. Sie darf sich aussuchen ob sie die Karte von Raphael oder Manuel unter ihren Nachziehstapel legt. Die andere Karte legt sie auf den Ablagestapel.

Sonderregel:

Gibt es nach Duell Runde 3 ein Unentschieden, treten dieselben Vögel in einer anderen

Kategorie an.

Spielende:

Das Spiel endet, wenn nur noch eine Person Karten in der Hand hält. Diese Karten darf die Person zu ihrem Ablagestapel dazugeben. Gewonnen hat die Person, die die meisten Vogelkarten auf dem Ablagestapel hat.

Design meiner eigenen Vogel-Karte

*So kommst du zu deiner Speziallandschaft Beobachtet draußen einen Vogel und malt ihn oder macht ein Foto.

Könnt ihr beobachten, was er frisst und wie er nach Futter sucht? Könnt ihr beobachten, ob der Vogel vielleicht gerade ein Nest baut? Gestaltet anhand der Beobachtungen die leere beiliegende Karte, die ihr dann beim Duell der Vögel verwenden könnt.

Variante 2 / Der einzigartige Vogel

„Umgekehrter Schwarzer Peter“

Mische die Karten und verteile sie zu gleichen Teilen an alle Mitspieler. Wer schon nach dem Austeilen 4 Karten aus einer Landschaft besitzt, der kann diese direkt aus der Hand legen. Die jüngste Spielerin beginnt und zieht eine Karte vom linken Sitznachbarn. Zieht man damit eine Karte vom Nachbarn, die zusammen mit den eigenen Karten auf der Hand ein Quartett bildet, so darf es die Hand verlassen. Bildet die gezogene Karte kein Quartett, so muss sie zu den anderen aufgenommen werden. Die selbst gestaltete Karte gezogen? Lass es dir nicht anmerken! Die nächste Spielerin geht nach dem selbigen Prinzip vor. Liegen letztendlich alle Quartette auf dem Tisch, so muss zwangsläufig eine Karte aus dem gesamten Spiel übrig bleiben – der einzigartige Vogel. Na, wer hat ihn jetzt noch auf der Hand? Diese Person ist der Sieger!

Kohlmeise

Parus major



Hauszperling „Spatz“
Feldzperling
Blaumeise

Höchstalter 15 Jahre

Größe 14cm

Futtersuche    

Hüpft und klettert an Zweigen entlang und sucht sie nach Spinnen und Insekten ab.

Rund ums Ei    

7-10 Eier. Brütet auch in Briefkästen. Eine Familie frisst über den Sommer ca. 50 kg Insekten.

Hauszperling „Spatz“

Passer domesticus



Kohlmeise
Feldzperling
Blaumeise

Höchstalter 20 Jahre

Größe 15cm

Futtersuche   

Ist in Trupps unterwegs und frisst gerne Körner und Samen. Dafür eignet sich sein kegelförmiger Schnabel.

Rund ums Ei   

4-6 Eier. Brütet manchmal in höhlenähnlichen Teilen von beweglichen Baumaschinen.

Feldzperling

Passer montanus



Kohlmeise
Hauszperling „Spatz“
Blaumeise

Höchstalter 13 Jahre

Größe 13cm

Futtersuche   

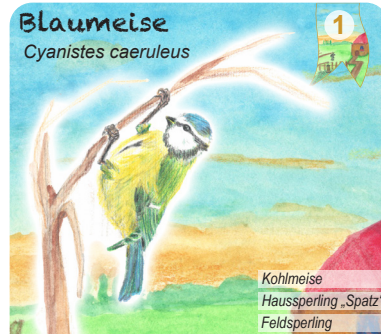
Liebt Gärten mit Obstbäumen und Büschen. Er sitzt gerne auf Brennnesseln und frisst ihre Samen.

Rund ums Ei    

5 Eier. Baut sein Nest aus Stroh, trockenem Gras, Wurzeln, Federn, Tier- und Menschenhaaren, in Höhlen.

Blaumeise

Cyanistes caeruleus



Kohlmeise
Hauszperling „Spatz“
Feldzperling

Höchstalter 14 Jahre

Größe 12cm

Futtersuche    

Klopft im Winter das hohle Schilf nach Insekten ab, öffnet es mit dem Schnabel und frisst die Beute.

Rund ums Ei    

9-11 Eier. Brütet manchmal in Eisenrohren und baut ein Nest aus Moos.

Grünfink „Grünling“

Chloris chloris

2



Buchfink
Aaskrähe
Mauersegler

Höchstalter 13 Jahre

Größe 15cm

Futtersuche   

Liebt saubere Futterhäuschen mit Körnern. Schält die Samen mit dem Schnabel und seiner festen Zunge.

Rund ums Ei   

5 Eier. Die Jungen werden rund zwei Wochen von beiden Elternteilen gefüttert.

Aaskrähe

Corvus corone

2



Grünfink „Grünling“
Buchfink
Mauersegler

Höchstalter 19 Jahre

Größe 47cm

Futtersuche   

Allesfresserin. Versteckt ihr Futter oft mehrmals, wenn sie das Gefühl hat, beobachtet zu werden.

Rund ums Ei  

3-6 Eier. Ab und zu hilft ein Geschwisterchen vom Vorjahr bei der Aufzucht der Jungtiere.

Buchfink

Fringilla coelebs

2



Grünfink „Grünling“
Aaskrähe
Mauersegler

Höchstalter 15 Jahre

Größe 15cm

Futtersuche   

Sucht oft den Boden nach Bucheckern ab. Dabei macht er kleine Trippelschritte und bewegt seinen Kopf mit.

Rund ums Ei  

3-6 Eier. Ist der häufigste Brutvogel in Mitteleuropa. In Österreich gibt es zwei Millionen Brutpaare.

Mauersegler

Apus apus

2003

2



Grünfink „Grünling“
Buchfink
Aaskrähe

Höchstalter 21 Jahre

Größe 18cm

Futtersuche    

Frisst Insekten, die er in der Luft verfolgt. Schläft in der Luft. Nur die Brutzeit verbringt er auf festem Grund.

Rund ums Ei 

2-3 Eier. Kommt ein Gewitter, flüchten die Eltern bis zu mehrere Tage. In der Zeit halten die Jungen Hungerschlaf.

Bluthänfling

Linaria cannabina

3



Turmfalke
Mäusebussard
Star

Höchstalter 11 Jahre

Größe 13cm

Futtersuche



Frisst am liebsten Körner, wofür sich sein kegelförmiger Schnabel gut eignet.

Rund ums Ei



4-6 Eier. Das Männchen präsentiert dem Weibchen die rote Brust, um es zu beeindrucken und mit ihr Eier zu legen.

Mäusebussard

Buteo buteo

3



Turmfalke
Bluthänfling
Star

Höchstalter 28 Jahre

Größe 52cm

Futtersuche



Sitzt auf Stangen oder Pfählen und lauert in der Nähe von Mäuselöchern. Mäuse sind seine Lieblingsspeise.

Rund ums Ei



3-5 Eier. Gibt es im Frühling weniger Mäuse wird nur ein Junges groß gezogen.

Turmfalke

Falco tinnunculus

2007

3



Mäusebussard
Bluthänfling
Star

Höchstalter 20 Jahre

Größe 34cm

Futtersuche



Rüttelt mit den Flügeln, um in der Luft zu stehen und sucht den Boden nach Futter ab.

Rund ums Ei



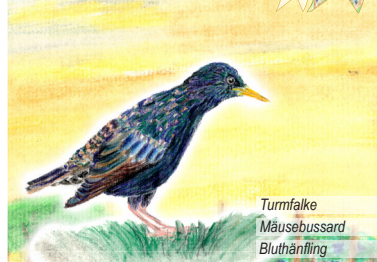
4-6 Eier. Baut kein Nest, sondern sucht sich Nischen in Häusern oder verlassene Krähenester.

Star

Sturnus vulgaris

2018

3



Turmfalke
Mäusebussard
Bluthänfling

Höchstalter 23 Jahre

Größe 21cm

Futtersuche



Eine Gewitterwolke? Nein, dicht nebeneinander fliegende Stare! Sie fressen „Feldschädlinge“.

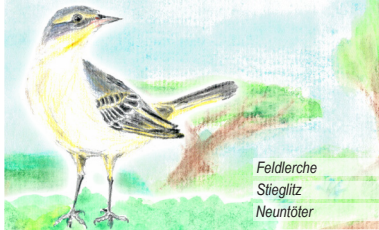
Rund ums Ei



4-6 Eier. Weibchen verfeinern das Nest mit Kräutern. Die ätherischen Öle beugen Milbenbefall vor.

Schafstelze

Motacilla flava



Feldlerche
Stieglitz
Neuntöter

Höchstalter

Größe 16cm

Futtersuche



Dreht Steine und Holzstücke mit seinem länglich dünnen Schnabel für die Nahrungssuche um.

Rund ums Ei



5-6 Eier. Das Nest befindet sich, gut versteckt, auf dem Boden.

Feldlerche

Alauda arvensis



Stieglitz
Schafstelze
Neuntöter

Höchstalter

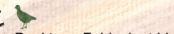
Größe 17cm

Futtersuche



Auf manchen Getreidefeldern werden Stellen freigelassen. Diese „Feldlerchenfenster“ sind für die Futtersuche wichtig.

Rund ums Ei



2-5 Eier. Fliegt über einem Punkt am Feld, singt bis zu 15 Minuten durchgehend und hofft ein Weibchen anzulocken.

Neuntöter

Lanius collurio



Feldlerche
Stieglitz
Schafstelze

Höchstalter 10 Jahre

Größe 17cm

Futtersuche



Spielt Insekten auf Dornen auf, die als Vorratskammer dienen.

Rund ums Ei



5-6 Eier. Nach gut zwei Wochen verlassen die Jungen das Nest und werden noch ein Monat von den Eltern betreut.

Stieglitz

Carduelis carduelis



Feldlerche
Schafstelze
Neuntöter

Höchstalter 14 Jahre

Größe 13cm

Futtersuche



Frisst Samen von 152 Pflanzenarten. Sein Schnabel eignet sich, um die Samen aus den Pflanzen herauszuholen.

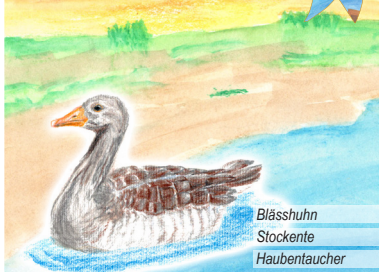
Rund ums Ei



4-6 Eier. Während das Weibchen die Eier ausbrütet, wird es vom Männchen gefüttert.

Graugans

Anser anser



Blässhuhn
Stockente
Haubentaucher

Höchstalter 24 Jahre

Größe 80cm

Futtersuche



Weidet gerne auf Wiesenflächen. Der Schnabel ist mit Rillen, die Zunge mit stachelartigen Rändern ausgestattet.

Rund ums Ei



4-6 Eier. Wenn die Eltern ihre Jungen führen, wechseln sie ihre Federn. Während dieser Mauser können sie nicht fliegen.

Haubentaucher

Podiceps cristatus



Blässhuhn
Stockente
Graugans

Höchstalter 19 Jahre

Größe 50cm

Futtersuche



Taucht nach Wasserinsekten und pflanzlichen Resten.

Rund ums Ei



4 Eier. Bei der Geisterpose taucht das Männchen unter und direkt vor dem Weibchen, mit ausgestreckten Flügeln, wieder auf.

Stockente

Anas platyrhynchos



Blässhuhn
Haubentaucher
Graugans

Höchstalter 42 Jahre

Größe 56cm

Futtersuche



Männchen sucht nach Wasserschnecken, um sie dem Weibchen zu schenken, damit sie ihn mag.

Rund ums Ei



7-13 Eier. Im Sommer schauen die Männchen aus wie Weibchen, um sich zu tarnen.

Blässhuhn

Fulica atra



Stockente
Haubentaucher
Graugans

Höchstalter 20 Jahre

Größe 39cm

Futtersuche



Stiehlt Schwänen und Enten manchmal das Futter aus dem Schnabel.

Rund ums Ei



5-10 Eier. Das Männchen trägt Schilf zum Weibchen. Das Weibchen baut damit ein Nest.

Buntspecht

Dendrocopos major



Höchstalter 13 Jahre

Größe 24cm

Futtersuche Die Zunge besitzt eine klebende Harpunenspitze, mit der Larven aus Spalten aufgespießt werden.

Rund ums Ei 4-7 Eier. Hämmert auf Hauswände. Damit will er gut hörbar sein und ein Weibchen anlocken, um mit ihr Eier zu legen.

Kleiber

Sitta europaea



Höchstalter 12 Jahre

Größe 14cm

Futtersuche Frisst Insekten und Samen, mit langem pfriemenförmigen Schnabel. Klettert kopfüber Baumstämme hinunter.

Rund ums Ei 6-7 Eier. Nistet in Nistkästen und Baumhöhlen. Ist die Öffnung zu groß wird sie mit Lehm oder Kot zugeklebt.

Rotkehlchen

Erithacus rubecula



Höchstalter 19 Jahre

Größe 13cm

Futtersuche Liebt Rosinen am Futterhäuschen. Huscht auf der Suche nach Insekten am Waldboden herum.

Rund ums Ei 4-6 Eier. Im Verteidigungsmodus plustert es sein rotes Gefieder auf und droht mit offenem Schnabel.

Amsel

Turdus merula



Höchstalter 21 Jahre

Größe 26cm

Futtersuche Hüpf am Boden entlang, bleibt stehen und lauscht nach Regenwürmern und Schnecken, ihrer Leibespeise.

Rund ums Ei 4-5 Eier. Brütet in manchen Städten sogar schon im Winter.

Drosselrohrsänger

Acrocephalus arundinaceus

7



Silberreiher
Rohrweihe
Rohrdommel

Höchstalter 10 Jahre

Größe 19cm

Futtersuche    

Klettert auf der Suche nach Futter, Schilfhalme auf und ab. Spinnen werden gerne gefressen.

Rund ums Ei    

5 Eier. Singt wie ein sich oft wiederholender, teils knarrender Handyklingelton, um das Weibchen zu beeindrucken.

Rohrdommel

Botaurus stellaris

7



Silberreiher
Rohrweihe
Drosselrohrsänger

Höchstalter 11 Jahre

Größe 75cm

Futtersuche    

Sucht mit seinem schräg nach vorne gerichteten Hals nach Fischen und Kröten.

Rund ums Ei    

5-6 Eier. Versteckt sich mit lang gestrecktem Kopf im Schilf. Man könnte meinen, sie verwandelt sich in Schilf.

Rohrweihe

Circus aeruginosus

7



Silberreiher
Rohrdommel
Drosselrohrsänger

Höchstalter 20 Jahre

Größe 50cm

Futtersuche     

Fliegt tief und hört durch unterschiedlich lange Federn im Gesicht, in welche Richtung die Beute läuft.

Rund ums Ei   

4-5 Eier. Ab dem 30. Lebenstag machen Jungtiere ihre ersten Flugversuche aus dem Schilf.

Silberreiher

Ardea alba

7



Rohrweihe
Rohrdommel
Drosselrohrsänger

Höchstalter 23 Jahre

Größe 95cm

Futtersuche   

Frisst mit seinem dolchartigen Schnabel auf Wiesen und Ackerflächen Frösche.

Rund ums Ei 

3-5 Eier. Brütet auf umgeknicktem alten Schilf. Füttert die Jungen sechs Wochen lang.

Seeregenpfeifer

Charadrius alexandrinus

8



Kiebitz
Kampfläufer
Sabelschnäbler

Höchstalter 19 Jahre

Größe 16cm

Futtersuche    
Trippelt mit den Füßen am Boden, um Nahrung aufzuscheuchen.

Rund ums Ei 

3 Eier. Ist am wenig bewachsenen Ufer der Salzlacken fast unsichtbar.

Sabelschnäbler

Recurvirostra avosetta

8



Kiebitz
Kampfläufer
Seeregenpfeifer

Höchstalter 27 Jahre

Größe 35cm

Futtersuche     
Bewegt den Schnabel leicht geöffnet im Wasser hin und her. Tiere, die im Schnabel landen, frisst er.

Rund ums Ei  

4 Eier. Die Jungtiere verstecken sich unter den Flügeln der Elterntiere. Sie sind an der Salzlacke gut zu sehen.

Kampfläufer

Calidris pugnax

8



Kiebitz
Sabelschnäbler
Seeregenpfeifer

Höchstalter 14 Jahre

Größe 30cm

Futtersuche   
Stochert mit seinem dünnen Schnabel im Wasser nach Futter.

Rund ums Ei  

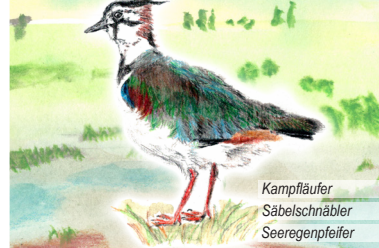
4 Eier. Männchen haben Kampfpfarenen. Der Gewinner darf sich die Weibchen aussuchen.

Kiebitz

Vanellus vanellus

1996

8



Kampfläufer
Sabelschnäbler
Seeregenpfeifer

Höchstalter 25 Jahre

Größe 30cm

Futtersuche    
Mit seinem feinen pinzettenförmigen Schnabel stochert er nach tierischer Nahrung.

Rund ums Ei  

4 Eier. Das Männchen fliegt wie ein Kunstflieger Loopings und Sturzflüge, um das Weibchen zu beeindrucken.

Anhang 3 Erhebungsmaterial

Anhang 3.1 Einwilligungserklärung

Liebe TeilnehmerInnen!

Mein Name ist Lisa-Maria Hanghofer.

Im Rahmen meiner Diplom- Abschlussarbeit an der Universität Wien, wird eine Datenerhebung durchgeführt.

Die Fragestellung bezieht sich auf die Vorstellung der Kinder zum Thema Wasservögel vor und nach der Safari.

Für die Datenerhebung malen die Kinder zwei Zeichnungen und beschreiben diese kurz. Situationen während der Safari werden über das Diktiergerät und teilnehmende Beobachtung aufgenommen.

Es gibt einen kurzen Fragebogen – eine A4 Seite über Alter, Geschlecht, Wohnumfeld, Vogelfütterung - den Sie als Elternteil ausfüllen, während die Kinder malen.

Drei Wochen nach der Safari schenken wir euch ein selbst gestaltetes Vogel- Kartenspiel und freuen uns, wenn ihr eine Rückmeldung schickt. Wie diese Rückmeldung aussieht, findet ihr in der Spieleanleitung beziehungsweise im beiliegenden Brief.

Alle Daten werden anonymisiert, nur im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit verwendet und im Zuge des Diplomabschlusses veröffentlicht.

Sie haben jederzeit die Möglichkeit, ihre Einwilligung zu widerrufen.

Ich willige freiwillig ein, dass meine Daten erhoben, anonymisiert und für wissenschaftliche Analysen und daraus hervorgehende Veröffentlichung auszugsweise verwendet werden.

_____,
Vorname, Nachname in Druckschrift

Ort und Datum

Unterschrift

Anhang 3.2 Draw and Explainverfahren Leitfragen

Prä-Post-Erhebung - Draw-and-Explain-Verfahren:

Eine Wasserlandschaft wird den TeilnehmerInnen vor und nach der Lehr-Lerneinheit vorgelegt. Sowohl zu der ersten Zeichnung (A) als auch zu der Zeichnung (B,) die nach der Lehr-Lerneinheit angefertigt wird, werden folgende Fragen gestellt:

- Wie sehen die Vögel in deiner Wasserlandschaft aus?
- Wo kommen sie vor und was machen sie?

Ähnliche Fragen werden für das direkt an die Zeichnung anschließende Interview formuliert:

- Wie sehen die Vögel in deiner Wasserlandschaft aus?
- Wo kommen sie vor und was machen sie?

Auf der Zeichnung am oberen Rand des Blattes schreiben die TeilnehmerInnen ihren Codenamen und ein v für vorher (Prä-Erhebung) bzw. ihren Codenamen und n für nachher (Post-Erhebung). Damit die Kinder nicht voneinander abschauen können, setzen sich die Eltern dazwischen und dürfen Wasserlebewesen, die unter Wasser leben, zeichnen.

Zeitgleich malen die Kinder ca. 10 Minuten und werden danach reihum zu ihren Bildern befragt. Angefangen wird bei der Assistentin (die Kollegin, welche die Einheit begleitet), welche mit den Eltern Wassertiere unter Wasser malt, um die Kinder auf die Fragen die sie erwarten vorzubereiten. Diese Fragen bzw. Impulse sind:

"Du hast ein schönes Bild gemalt. Bitte beschreibe mir, wie deine Vögel aussehen, wo sie vorkommen und was sie machen."

Während der Befragung der Post-Erhebung werden die TeilnehmerInnen mit dem Bild A konfrontiert und es wird folgende Frage gestellt:

- Bildvergleich: Welche Unterschiede fallen dir auf?

Optional wurde folgende Aufgabe gestellt: Stell dir vor deine Eltern sitzen auf dem Sofa und kennen sich überhaupt nicht aus, was du da gezeichnet hast. Such dir einen Vogel, den du gemalt hast aus und versuch ihn ganz genau zu beschreiben.

Anhang 3.3 Leitfaden für die Feldbeobachtung

Die Feldbeobachtung wird mit zwei Aufnahmegeräten unterstützt. Ein Aufnahmegerät haben die Kinder, welches diese selbstständig verwenden dürfen, um der Forscherin wichtige Informationen zu den Wasservögeln zu erzählen.

Ein weiteres Diktiergerät wird verwendet, um interessante Dialoge zwischen den TeilnehmerInnen festzuhalten.

Beobachtungsleitfaden:

Wie lange schauen die Kinder durch das Fernglas? (Schätzung)

Wie lange schauen die Kinder durch das Spektiv? (Schätzung)

Situation bei den Präparaten:

Wer beschreibt welchen Vogel?

Wer setzt das Magnetboard zusammen?

Werden Zwischenfragen zu dem beschriebenen Vogel gestellt?

Beobachtungssituation im Freiland

welche Vögel werden wo und aus welcher Entfernung beobachtet?

Beschreiben besonderer Situationen im Feld, in Auseinandersetzung der ProbandInnen mit dem Material.

Verhalten der Kinder bezüglich der Wettersituation im Freiland

Anhang 3.4 Fragebogen

Fragebogen:

Es ist spannend zu sehen, welchen Einfluss Haustiere, Wohnumfeld, Alter usw., auf die Wahrnehmung und das Lernen haben können! Diese Daten werden mit dem folgenden Kurz-Fragebogen erhoben. Ich bitte Sie diesen für die Familie bzw. die Kinder auszufüllen.

Kreuzen Sie zutreffende Aussagen an

Wo wohnen Sie?

- ☐ Stadt ☐ Land

Wie sieht ihr Wohnumfeld aus?

- ☐ Garten mit Gewässer
☐ Gewässer in Gehdistanz
☐ kein Gewässer in der Nähe

Haben Sie Haustiere?

- ☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welche? _____

Haben Sie schon einmal Vögel gefüttert?

- ☐ Ja, wir füttern die Vögel (Enten, Schwäne) am Wasser
☐ Ja, wir haben ein Vogelfutterhäuschen
☐ Nein

Haben Sie schon einmal Vögel beobachtet?

- ☐ Nein ☐ Ja, ohne Fernglas ☐ Ja, mit Fernglas

Wenn ja, wie oft: _____

Jede Datenerhebung wird anonymisiert. Um die zu unterschiedlichen Zeitpunkten erhobenen Daten einer Person zuzuordnen, bitte ich Sie, den ausgewählten Codenamen des Kindes auf dem Zettel zu notieren. Diese Angabe betrifft die Kinder.

Codename 1: _____

Alter: _____

Geschlecht:

☐ m

☐ w



Anhang 3.5 Brief der Forscherin

Liebe Familie_____

Ich bins, die Forscherin aus dem Seewinkel.

Ich möchte mich bei dir bedanken!

Du hast mir sehr viel Spannendes über die Vögel erzählt!

Hier möchte ich dir noch ein Kartenspiel schenken. Bei dem Spiel kannst du eine Karte selber gestalten, die ist dann dein Joker!

Ich freue mich, wenn du mir ein Foto von deiner gestalteten Karte per WhatsApp oder Email schickst!

Gerne kannst du mir auch Fotos von deinem Bestimmungsheftchen schicken, falls du schon Beobachtungen gemacht hast, die du mir zeigen möchtest.

Ich freue mich auch, wenn du mir noch ein paar Fragen per Sprachnachricht beantwortest.

Zwei Fragen zu deiner gestalteten Vogelkarte:

- Bitte beschreibe mir deinen gemalenen Vogel.
- Was hat der Vogel bei deiner Beobachtung alles gemacht?

Kannst du dich noch an die Safari erinnern?

- Was hat dir da besonders gut gefallen?
- Was hat dir nicht so gut gefallen?

Wenn du mir noch etwas erzählen möchtest gern.

Ich freue mich auf eure Whatsapp Sprachnachricht!

Kontakt: 00436507033752

Liebe Grüße

Eure Forscherin

Anhang 4 Codebuch

Ein Ausschnitt des Codebuchs wird hier im Anhang 4 dargelegt, um das Kategoriensystem exemplarisch zu veranschaulichen.

Die Lerndimensionen werden unter Punkt 1 beschrieben

Die Bewertungskriterien für die Kategorie „Depth“ werden unter Punkt 1.3 dargelegt.

Das Kategoriensystem wird anhand eines Beispiels unter Punkt 2 vorgestellt.

Die Bewertungskriterien für den „Vogel-Direktvergleich“ werden unter Punkt 3 vorgestellt.

1 Lerndimensionen

Die Lerndimensionen "Breadth of Theme", "Extent", "Depth" und "Mastery" stellen strukturierende Bewertungs- Kategorien dar, welche in Bezug zueinanderstehen.

1.1 Breadth of Themes

Definition:

Das Material wird gesichtet und folgende Inhalte, mit denen sich die TeilnehmerInnen in Auseinandersetzung mit Wasservögeln beschäftigen, werden einerseits aus der Literatur (Torkar, 2018; Tunnicliffe 2011) und andererseits aus dem Material deduktiv und induktiv geschlossen: Vogelartenkenntnis Formenkenntnis, Merkmale der Vögel, Verteilung der Vögel in der Wasserlandschaft, Fortbewegung der Vögel, Verhalten Vogel-Vogel, Vogel-Beute. Diese Themen werden in weiterer Folge als eigenständige Kategorien im Kategoriensystem geführt. Diesen Kategorien sind die Kategorien Depth und Extent untergeordnet.

1.2 Extent

Definition:

Themen, mit denen sich die TeilnehmerInnen auseinandersetzen werden über Textstellen und illustrativen Darstellungen im Material sichtbar. Jene Vokabeln und Illustrationen die artspezifisch sind, werden diesem Code für die Auswertung zugeordnet.

Der Code „Extent“ ist eine Unterkategorie des Bewertungssystems der Lerndimension Depth.

1.3 Depth

Definition:

Der Grad der Auseinandersetzung und artspezifischen Darstellung wird mit der Lerndimension Depth analysiert. Ein vierstufiges Bewertungssystem wird für jede Kategorie gebildet:

Kategorie **rot** 1 Punkt wird vergeben.

- Die Auseinandersetzung mit dem Thema erfolgt oberflächlich
- Aussagen und Bilddarstellungen entsprechen nicht den gängigen Vorstellungen der Wissenschaft
- Präkonzepte liegen vor
- Zusammenhänge werden nicht erkannt
- artspezifische Auseinandersetzung werden nicht angestellt oder entsprechen nicht den wissenschaftlichen Vorstellungen.

Kategorie **gelb**: 2 Punkte werden vergeben.

- Die Auseinandersetzung mit dem Thema erfolgt eher oberflächlich
- Aussagen und Bildmaterial zu Vogelordnungen bzw. Vogelfamilien werden dargestellt und entsprechen teils wissenschaftlichen Vorstellungen.
- Zusammenhänge werden nicht erkannt
- Aussagen und Bildmaterial zu ein paar wenigen artspezifischen Kriterien werden angeführt. Es erfolgt keine weitere Auseinandersetzung.

Kategorie **grün**: 3 Punkte werden vergeben.

- Die Auseinandersetzung mit dem Thema erfolgt eher in die Tiefe gehend.
- Aussagen und Bildmaterial entsprechen zum Großteil artspezifischen- wissenschaftlich korrekten Vorstellungen.
- Zusammenhänge werden zum Teil erkannt.
- Aussagen und Bildmaterial zu artspezifischen Kriterien werden angeführt und teils ausgeführt.
- Rückbezüge zu der Lehr-Lerneinheit

Kategorie **Violett**: 4 Punkte werden vergeben.

- Die Auseinandersetzung mit dem Thema erfolgt in die Tiefe gehend.
- Aussagen und Bildmaterial zu artspezifischen Kriterien werden naturgetreu abgebildet und anhand wissenschaftlich korrekten Vorstellungen beschrieben.
- Zusammenhänge werden erkannt.
- Aussagen und Bildmaterial zu artspezifischen Kriterien werden sehr umfassend dargestellt
- Rückbezüge zu der Lehr-Lerneinheit

1.4 Mastery

Definition:

Mastery stellt eine umfassende Bewertung aller Themen und Lerndimensionen dar. Mastery steht für die Möglichkeit und Fähigkeit der BesucherInnen ihr Wissen zu beschreiben und darzustellen.

Für den Masterscore werden die Ergebnisse der Lerndimensionen Breadth of Theme, Extent und Depth berücksichtigt und eine Bewertung in Form eines fünfstufigen Bewertungsverfahrens vergeben, wobei die Bewertung von 1 (=laienhaftes Wissen) bis 5 (=Expertenwissen) reicht.

2 Kodiervorgang am Beispiel der „Vogelartenkenntnis“

Anhand des Kodiervorganges am Beispiel „Vogelartenkenntnis“ soll die Herangehensweise dargestellt werden.

Definition:

Dieses „Breadth of Theme“ zeigt, ob TeilnehmerInnen Vogelartenkenntnis besitzen.

Ankerbeispiel:

Mickymouse_BT Also mein Codename ist Mickymouse da ähm ich hab ein ähm ein eine also ein Rabe jagt eben eine Möwe dann hab ich ähm (räuspert sich) ähm den Vogel mit dem spitzen Schnabel, ich weiß jetzt nicht wie der heißt, hab ich gezeichnet mit den lila Federn dann die Krickente und dann noch ein Vogel der grad im Wasser gründelt. (Mickymouse_BT-1)

Mickymouse_AT Ok ähm ich hab einen Vogel der ähm ähm (nachdenklich) ein Fisch frisst.

Dann hab ich eine blaugrüne Ente gemalt und so ein Vogel der ein bisschen aussieht wie ein Flamingo. (Mickymouse_AT-1)

Kodierregeln:

Das Textmaterial wird kodiert. Ergänzend wird das Bildmaterial herangezogen.

Werden eine oder mehrere Vogelarten genannt wird der Text dieser Kategorie zugeordnet, siehe Ankerbeispiel Posterhebung. Die Krickente, daher eine Vogelart reicht in diesem Falle aus, um das Thema zu kodieren.

Werden in diesem Text Vögel auf Gattungs- Familien- oder Ordnungsniveau bestimmt wird dieser Text nicht zu der Kategorie dazu codiert, siehe das Ankerbeispiel Präerhebung.

2.1 Kategorie **Rot**

Definition:

Die rote Kategorie des vierstufigen Bewertungssystems der Lerndimension "Depth", siehe auch Codebuch 1.3. Diese Kategorie wird dann kodiert, wenn Subkategorie 2.1.1 (unten) zutrifft.

2.1.1 Abgewandelte Bezeichnung des Vogels

Definition:

Ein Vogel wird anhand einer alternativen Beschreibung bezeichnet.

Ankerbeispiel:

Mickymouse_BT:[...] den Vogel mit dem spitzen Schnabel, ich weiß jetzt nicht wie der heißt, hab ich gezeichnet mit den lila Federn. (Mickymouse_BT-1)

Kodierregeln:

Es werden Mischnamen verwendet.

Es wird unspezifisch von Vogel/ Vögel geredet.

Die Vogelnamen werden leicht abgeändert.

Ein Fantasienamen wird für den Vogel gewählt.

Anstelle des Namens wird der Vogel beschrieben.

2.2 Kategorie **Gelb**

Definition:

Die gelbe Kategorie des vierstufigen Bewertungssystems der Lerndimension Depth (Codebuch, 1.3). Diese Kategorie wird dann kodiert, wenn Subkategorie 2.2.1 zutrifft.

2.2.1 Vogelgruppe Extent

Definition:

Jene Vögel die nicht artspezifisch bezeichnet werden, fallen unter diese Kategorie.

Ankerbeispiel:

Blauwal_AT: Ich habe einen Säbelschnäbler gezeichnet der gerade im Wasser herumfischt und einem runden Fisch ziemlich nahe kommt. Einen Erpel mit Küken. Das Küken hat einen schwarzen Fleck und einen Flussregenpfeifer mit einem langen Schnabel und der mit dem Kopf hin und her wippt. (Blauwal_AT-2)

Kodierregel:

Der Text wird für diese Subkategorie herangezogen.

Vögel, die auf Ordnungs- Familien oder Gattungsniveau bestimmt werden, werden dieser Subkategorie zugeordnet.

Die Bezeichnung "Vogel bzw. Vögel" wird der roten Kategorie zugeordnet.

Die Bezeichnung Erpel wird dieser Gruppe zugeordnet.

Die Küken werden nicht gewertet.

2.3 Kategorie Grün

Definition:

Die grüne Kategorie des vierstufigen Bewertungssystems der Lerndimension Depth (Codebuch, 1.3).

2.3.1 Vogelart Extent

Definition:

Jene Vögel die artspezifisch bezeichnet werden, werden dieser Kategorie zugeordnet.

Ankerbeispiel:

Blauwal_AT Ich habe einen Säbelschnäbler gezeichnet der gerade im Wasser herumfischt und einem runden Fisch ziemlich nahe kommt. Einen Erpel mit Küken. Das Küken hat einen schwarzen Fleck und einen Flussregenpfeifer mit einem langen Schnabel und der mit dem Kopf hin und her wippt. (*Blauwal_AT-2*)

Kodierregel:

In diesem Beispiel zählen der Säbelschnäbler und der Flussregenpfeifer als Art. Dieses Beispiel ist interessant, da der Flussregenpfeifer anhand der Zeichnung, und auch mit der Beschreibung des langen Schnabels nicht artspezifisch dargestellt wird. Trotzdem steht hier der richtig bezeichnete Artnamen im Vordergrund, daher wird der Flussregenpfeifer dieser Kategorie zugeordnet.

Dieser Grenzfall wird unter der Bewertungskategorie der Lerndimension Depth berücksichtigt.

2.4 Kategorie Lila

Definition:

Die lila Kategorie des vierstufigen Bewertungssystems der Lerndimension Depth (Codebuch 1.3).

2.4.1 Vogelartenextras - Extent

Definition:

Die Frage, ob Küken in dem Bildmaterial dargestellt werden, ist für die Zuordnung für diese Kategorie zentral.

Die Vögel werden auf den Bildern beschriftet.

Ankerbeispiel

Blauwal_BT: [...] und die Stockente sieht man von Vorne und nicht von der Seite und sie hat kein Baby mehr (...). (*Blauwal_BT-10*)

Kodierregel:

Wird ein Bild dargestellt in dem keine Küken abgebildet werden, wird das Bild dieser Kategorie zugeordnet. Wird im Text reflektiert, dass im Bild keine Küken vorkommen, wird dies ebenfalls dieser Kategorie zugeordnet. Nur eine von beiden Fällen muss zutreffen. Trifft Beides zu, wird dies auch zwei Mal kodiert. Sobald bei einem Vogel der Name dazu geschrieben wird, wird das Bild dieser Kategorie zugeordnet. Es wird dabei nicht auf die Rechtschreibung geachtet.

2.4.1.1 Küken Extent

Definition:

Die Frage, ob Küken in dem Bildmaterial dargestellt werden, ist für die Zuordnung für diese Kategorie zentral.

Ankerbeispiel

Blauwal_BT: [...] und die Stockente sieht man von Vorne und nicht von der Seite und sie

hat kein Baby mehr (...) (*Blauwal_BT-10*)

Kodierregel:

Wird ein Bild dargestellt, in dem keine Küken abgebildet werden, wird das Bild dieser Kategorie zugeordnet. Wird im Text reflektiert, dass im Bild keine Küken vorkommen, wird dies ebenfalls dieser Kategorie zugeordnet. Nur eine von beiden Fällen muss zutreffen. Trifft Beides zu, wird dies auch zwei Mal kodiert.

2.4.1.2 Beschriftung Extent

Definition:

Die Vögel werden auf den Bildern beschriftet.

Ankerbeispiel

(*Wanderfalke_B 1*)

Kodierregel:

Das Bilddokument wird analysiert.

Sobald bei einem Vogel der Name dazu geschrieben wird, wird das Bild dieser Kategorie zugeordnet.

Es wird dabei nicht auf die Rechtschreibung geachtet.

3 Vogel-Direktvergleich

Definition:

Die Darstellungen von Vögel derselben Familie bzw. Gattung oder Art des Datenmaterials vor (A) und nach (B) der Intervention werden miteinander verglichen. In erster Linie wird das Bildmaterial verwendet. Ergänzend wird das Textdokument hinzugezogen.

Ankerbeispiel:

Turmfalke_A und Turmfalke_B: Graureiher, Stockente und Prachtaucher werden sowohl in Bild A als auch in Bild B gezeichnet. Die Stockente wird für die Kategorie "Vogel-Direktvergleich" kodiert. (Turmfalke_A; Turmfalke_B)

Grenzfall:

Vogel_A und Vogel_B: Probandin Vogel möchte die Vögel, während der Präerhebung nicht darstellen. Daher werden die Transkriptionsausschnitte verwendet und jener Vogel gewählt, wo der Lernerfolg am Deutlichsten ist. Neben der Beschreibung der Gefiedermerkmale, werden auch die Beschreibung von Verhaltensweisen und Vorkommen berücksichtigt.

Kodierregel:

Besteht die Möglichkeit mehrere Vögel zu vergleichen, wird für jenen Vogel entschieden bei dem sich die Formenkenntnis am Meisten ändert. Arbeiten mehrere Codierende zusammen, wird der Vogel vor dem Kodiervorgang festgelegt. Während bei der Zeichnung nur die Merkmale ausschlaggebend für die Beurteilung sind, wird bei der Textbeschreibung auch die Beschreibung von Aufenthalt und Nahrungssuche mitberücksichtigt.

3.1 Darstellung laienhaft

Bewertungskriterium

Darstellung laienhaft

0%-25% als Art erkennbar

- Man bestimmt einen Vogel eventuell schon auf Ordnungsniveau:
- Schnabel erkennbar, unspezifisch
- Körperform unspezifisch
- Farbige Gefiedermerkmale vielleicht vorhanden, unspezifisch
- Beine, falls gezeichnet, unspezifisch
- Eines der Merkmale wird gruppenspezifisch gemalt

3.2 Darstellung erkennbar

Bewertungskriterium

Darstellung erkennbar

26%-50% als Art erkennbar

- Man erkennt einen Vogel auf Ordnungsniveau:
- Schnabel erkennbar vogelgruppenunspezifisch
- Körperform vogelgruppenspezifisch
- Farbige Gefiedermerkmale, teils vogelgruppenspezifisch
- Beine, falls gezeichnet, vogelgruppenspezifisch
- Mindestens zwei Merkmale werden vogelgruppenspezifisch gemalt

3.3 Darstellung gut erkennbar

Bewertungskriterium

Darstellung gut erkennbar

51%-75% als Art erkennbar

- Man erkennt einen Vogel auf Ordnungs-Familien- Gattungsniveau
- Schnabel erkennbar vogelgruppenspezifisch, teils schon artähnlich
- Körperform vogelgruppenspezifisch, teils schon artähnlich
- farbige Gefiedermerkmale, teils vogelgruppenspezifisch teils schon artähnlich
- Beine, falls gezeichnet, vogelgruppenspezifisch teils schon artähnlich
- Mindestens eines der Merkmale ist schon artspezifisch

3.4 Darstellung artspezifisch erkennbar

Bewertungskriterium

Darstellung artspezifisch

76%-100% als Art erkennbar

- Man erkennt einen Vogel auf Ordnungs-Familien- Gattungsniveau
- Schnabel erkennbar vogelgruppenspezifisch, teils schon artähnlich
- Körperform vogelgruppenspezifisch, teils schon artähnlich
- farbige Gefiedermerkmale, teils vogelgruppenspezifisch teils schon artähnlich
- Beine, falls gezeichnet, vogelgruppenspezifisch teils schon artähnlich
- Mindestens zwei der Merkmale ist schon artspezifisch

Literaturverzeichnis

- Ardoyn, N. M., Wheaton, M., Bowers, A. W., Hunt, C. A., & Durham, W. H. (2015). Nature-based tourism's impact on environmental knowledge, attitudes, and behavior: a review and analysis of the literature and potential future research. *Journal of Sustainable Tourism*, 23 (6), 838–858. <https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1024258>
- Bailey, D. L. & Falk, J. H. (2016). Personal Meaning Mapping as a Tool to Uncover Learning from an Out-of-doors Free-choice Learning Garden. *Research in Outdoor Education*, 14 (1), 64–85. <https://doi.org/10.1353/roe.2016.0003>
- Ballantyne, R., & Packer, J. (2011). Using tourism free-choice learning experiences to promote environmentally sustainable behaviour: the role of post-visit 'action resources'. *Environmental Education Research*, 17 (2), 201–215. <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.530645>
- Balmford, A., Clegg, L., Coulson, T. & Taylor, J. (2002). Why conservationists should heed Pokémon. *Science*, 295 (5564), 2367. <https://doi.org/10.1126/science.295.5564.2367b>
- Barthel, P. H. (2016). *Was fliegt denn da? Kosmos-Naturführer Das Original* (33. Aufl.). Kosmos-Naturführer. Stuttgart: Kosmos Verlags GmbH & Co.
- Bauer, H.-G. (Hrsg.). (2012). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Ein umfassendes Handbuch zu Biologie, Gefährdung und Schutz* (Einbändige Sonderausgabe der 2., vollst. überarb. Auflage 2005). Wiebelsheim: AULA-Verlag.
- Baur, N., & Blasius, J. (2019). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (2. Aufl. 2019). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4>
- Bezzel, E. (2008). *Vögel: Treffsicher bestimmen mit dem 3er-Check. Der zuverlässige Naturführer*. München: blv Buchverlag.
- BMLRT. (2020a). *Dekade der Biodiversität*. Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. Abgerufen unter: https://www.bmlrt.gv.at/umwelt/naturartenschutz/biologische_vielfalt/biodivdekade_2020.html
- BMLRT. (2020b). *Die Ramsar-Gebiete Österreichs im Überblick*. Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. Abgerufen unter: <https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wasser-eu-international/feuchtgebiete/ramsar/r-gebiete-aut.html>
- Bowker, R. (2007). Children's perceptions and learning about tropical rainforests: an analysis of their drawings. *Environmental Education Research*, 13 (1), 75–96. <https://doi.org/10.1080/13504620601122731>
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18, 42. <https://doi.org/10.3102/0013189X018001032>
- Bücken, H. (1996). *Kimspiele: Sehen, Schmecken, Riechen, Tasten, Hören und Denken* (6. Aufl.). *Homo ludens*. München: Hugendubel.
- Cardak, O. (2009). Science students' misconceptions about birds. *Academic Journals*, 1518–1522. Abgerufen unter: <http://www.academicjournals.org/SRE>

- Cotton, D. R. E. (2009). Field biology experiences of undergraduate students: the impact of novelty space. *Journal of Biological Education*, 43 (4), 169–174. Abgerufen unter: https://www.researchgate.net/profile/Debby_Cotton2/publication/233301949_Field_biology_experiences_of_undergraduate_students_The_impact_of_novelty_space/links/5a21366aaca27229a06eb5d3/Field-biology-experiences-of-undergraduate-students-The-impact-of-novelty-space.pdf
- Dölfel, S. (11. Dezember 2018). *Bayerische Schüler kennen keine Vögel mehr*. Abgerufen unter: <https://www.lbv.de/news/details/bayerische-schueler-kennen-keine-voegel-mehr/>
- Dresing, T. & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (7. Auflage). Eigenverlag. Abgerufen unter: https://www.audiotranskription.de/download/praxisbuch_transkription.pdf?q=Praxisbuch-Transkription.pdf
- Falk, J. H., Moussouri, T., & Coulson, D. (1998). The Effect of Visitors' Agendas on Museum Learning. *Curator*, 41, 107–120. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.1998.tb00822.x>
- Flick, U. (2011). *Triangulation: Eine Einführung* (3. Aufl.). *Qualitative Sozialforschung: Bd. 12*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Flick, U. (2017). *Qualitative Sozialforschung: Eine Einführung* (8. Aufl.). *Rororo Rowohlt's Enzyklopädie: Bd. 55694*. Reinbek bei Hamburg: rowohlt's enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Franco Mariscal, A. J., Oliva Martínez, J. M. & Bernal Márquez, S. (2012). An Educational Card Game for Learning Families of Chemical Elements. *Journal of Chemical Education*, 89 (8), 1044–1046. <https://doi.org/10.1021/ed200542x>
- Gebhard, U. (2014). Wie viel „Natur“ braucht der Mensch? In G. Hartung & T. Kirchhoff (Hrsg.), *Physis: Bd. 3. Welche Natur brauchen wir? Analyse einer anthropologischen Grundproblematik des 21. Jahrhunderts* (S. 59). Alber. Abgerufen unter: <https://www.ew.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/personen/gebhard/files/wievielnaturbrauchtdermensch.pdf>
- Gereben-Krenn, B., & Möller, A. (4. November 2019). Artenvielfalt: Ziesel, Vögel und Igel: Wir schützen nur, was wir kennen. *Der Standard*. Abgerufen unter: <https://www.derstandard.at/story/2000110448099/ziesel-kroeten-und-igel-wir-schuetzen-nur-was-wir-kennen>
- Gerl, T., Almer, J., Zahner, V., & Neuhaus, B. J. (2018). Der BISA-Test: Ermittlung der Formenkenntnis von Schülern am Beispiel einheimischer Vogelarten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24 (1), 235–249. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0086-7>
- Gerl, T., Hollweck, E., Almer, J. & Herden, M. (2017). Artenkenntnis einheimischer Vögel. *Biologie in unserer Zeit*, 47 (4), 254–259. <https://doi.org/10.1002/biuz.201710627>
- Gerstenmaier, J., & Mandl, H. (2001). Methodologie und Empirie zum Situierten Lernen. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 23, 453–470. <https://doi.org/10.5282/ubm/epub.245>

- Gropengießer, H. (2018a). 26 Unterricht planen. In H. Gropengießer, U. Harms, U. Kattmann, D. Eschenhagen & D. Rodi (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie: Die Biologiedidaktik* (11. Aufl., S. 227–242). Seelze: Aulis Verlag.
- Gropengießer, H. (2018b). 30 Beobachten. In H. Gropengießer, U. Harms, U. Kattmann, D. Eschenhagen & D. Rodi (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie: Die Biologiedidaktik* (11. Aufl., S. 273–277). Seelze: Aulis Verlag.
- Gropengießer, H., & Marohn, A. (2018). Schülervorstellungen und Conceptual Change. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (Bd. 25, S. 49–67). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56320-5_4
- Haag, H. (2017). *Was fliegt denn da? 85 heimische Vogelarten. Kinder Natur Führer*. Stuttgart: Kosmos Verlags GmbH & Co.
- Hamann, M. (2018). 33. Vergleichen. In H. Gropengießer, U. Harms, U. Kattmann, D. Eschenhagen, & D. Rodi (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie: Die Biologiedidaktik* (11. Aufl., S. 294–298). Seelze: Aulis Verlag.
- Heimlich, U. (2014). *Einführung in die Spielpädagogik* (3. Aufl.). Klinkhardt.
- Jose, S., Patrick, P. G., & Moseley, C. (2017). Experiential learning theory: the importance of outdoor classrooms in environmental education. *International Journal of Science Education, Part B*, 7 (3), 269–284. <https://doi.org/10.1080/21548455.2016.1272144>
- Kahn Jr, P. H. (2002). Children's affiliations with nature: Structure, development, and the problem of environmental generational amnesia. In P. H. Kahn, Jr., & S. R. Kellert (Eds.), *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations* (pp. 93–116). Abgerufen unter: http://faculty.washington.edu/pkahn/articles/Childrens_Affiliation_Nature.pdf
- Kattmann, U. (2005). Lernen mit anthropomorphen Vorstellungen? – Ergebnisse von Untersuchungen zur Didaktischen Rekonstruktion in der Biologie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 165–174. Abgerufen unter: https://www.vbio.de/fileadmin/user_upload/fachgesellschaften/pdf/FDdB/11.Kattmann_165-174.pdf
- Kattmann, U. (2017). *Biologie unterrichten mit Alltagsvorstellungen: Didaktische Rekonstruktion in Unterrichtseinheiten* (1. Auflage). Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H., & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3 (3), 3–18. Abgerufen unter: ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/1997/Heft3/S.3-18_Kattmann_Duit_Gropengiesser_Komorek_97_H3.pdf
- Kattmann, U. (2003). Nicht nur Schall und Rauch: Zum Umgang mit Namen im Biologieunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB)-Biologie Lehren und Lernen*, 10 (1), 87–98. <https://doi.org/10.4119/zdb-1695>
- Kattmann, U., & Schmitt, A. (1996). Elementares Ordnen: Wie Schüler Tiere klassifizieren. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 2 (2), 21–38. Abgerufen unter: ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/1996/Heft2/S.21-38_Kattmann_Schmitt_96_H2.pdf
- Keller, E., & Scheuch, M. (2010). Zwischen Berggipfeln und der Schule. *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 55–70. Abgerufen unter: https://www.bcp.fu-berlin.de/biologie/arbeitsgruppen/didaktik/Erkenntnisweg/2010/Keller_2010_2-4.pdf

- Komorek, M., Fischer, A., & Moschner, B. (2013). Fachdidaktische Strukturierung als Grundlage für Unterrichtsdesigns. In M. Komorek & S. Prediger (Hrsg.), *Der lange Weg zum Unterrichtsdesign: Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme* (1. Aufl., S. 43–62). Münster: Waxmann.
- Komorek, M., & Prediger, S. (Hrsg.). (2013). *Der lange Weg zum Unterrichtsdesign: Zur Begründung und Umsetzung fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme* (1. Aufl.). Münster: Waxmann.
- Kontkanen, J., Kärkkäinen, S., Dillon, P., Hartikainen-Ahia, A., & Åhlberg, M. (2016). Collaborative processes in species identification using an internet-based taxonomic resource: *International Journal of Science Education. International Journal of Science Education*, 38 (1), 96–115. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1129469>
- Krainz, U. (2016). Konstruktivismus: Erkenntnistheoretische Positionierung und Implikationen für die Pädagogik. In Patry, J. L., & Schrittmesser, I. (Eds.), *Konstruktivistische Didaktik – theoretisch unbehaust?* (pp. 54–59). Facultas Verlags und Buchhandels AG.
- Krüger, D. (2007). Die Conceptual Change- Theory. In D. Krüger (Hrsg.), *Theorien in Der Biologiedidaktischen Forschung : Ein Handbuch Für Lehramtsstudenten Und Doktoranden ; Mit 12 Tabellen*. (S. 81–90). Berlin: Springer.
- Kubiatko, M., & Balatova, K. (2016). The Lower Secondary School Pupils' Attitudes Toward and Knowledge About Water Birds. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13 (5), 1161–1176. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00665a>
- Lamnek, S. (2010). *Qualitative Sozialforschung: Lehrbuch* (5., überarb. Aufl.). Weinheim; Basel: Beltz.
- Lindemann-Matthies, P. (2002a). The influence of an educational program on children's perception of biodiversity. *The Journal of Environmental Education*, 33(2), 22–31. <https://doi.org/10.1080/00958960209600805>
- Lindemann-Matthies, P. (2006b). Investigating Nature on the Way to School: Responses to an educational programme by teachers and their pupils. *International Journal of Science Education*, 28, 895–918. <https://doi.org/10.1080/10670560500438396>
- Lindemann-Matthies, P. (2010). Wahrnehmung und Wertschätzung biologischer Vielfalt. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 155 (1/2), 13–19. https://www.ngzh.ch/archiv/2010_155/155_1-2/155_5.pdf
- Martens, J. (2012). Arten und Unterarten im Spannungsfeld aktueller ornithologischer Systematik. *Anzeiger des Vereins Thüringer Ornithologen*, 7, 135–170.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse : Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Pädagogik. BeltzPreselect. Abgerufen unter: https://content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783407293930
- Mitchell, P. J., & McNaughton, M. J. (2016). *Storyline: a creative approach to learning and teaching*. Cambridge Scholars Publishing. Abgerufen unter: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&AN=1236792>
- NABU. (2020). *Vogel des Jahres*. Naturschutzbund Deutschland. Abgerufen unter: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/vogel-des-jahres/index.html>

- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in science Education*, 38 (3), 261–284. Abgerufen unter: <http://sites.lsa.umich.edu/evidence2practice/wp-content/uploads/sites/585/2018/02/Park-and-Oliver-2008.pdf>
- Patry, J. L. (2016). Thesen zur konstruktivistischen Didaktik. In Patry, J. L., & Schrittmesser, I. (Hrsg.), *Konstruktivistische Didaktik – theoretisch unbehaust?* (S. 9-17). Facultas Verlags und Buchhandels AG.
- Pfenninger, M. (2016). Artbegriff im Wandel der Zeit. In Lozán et al. (Hrsg.), *Warnsignal Klima: Die Biodiversität*, 26-31. <https://doi.org/10.2312/warnsignal.klima.die-biodiversitaet.04>
- Prokop, P., Kubiakto, M., & Fančovičová, J. (2008). Slovakian Pupils' Knowledge of, and Attitudes toward, Birds. *Anthrozoös*, 21 (3), 221–235. <https://doi.org/10.2752/175303708X332035>
- Randler, C. (2008). Teaching Species Identification – A Prerequisite for Learning Biodiversity and Understanding Ecology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4 (3), 223–231. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75344>
- Randler, C. (2009a). Learning About Bird Species on the Primary Level. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 138–145. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9139-x>
- Randler, C. (2009b). Schwanzwippen bei Vögeln—ein Überblick. *Vogelwarte* 47, 119-123. Abgerufen unter https://www.zobodat.at/pdf/Vogelwarte_47_2009_0119-0123.pdf
- Randler, C., & Bogner, F. X. (2006). Cognitive achievements in identification skills. *Journal of Biological Education*, 40 (4), 161–165. <https://doi.org/10.1080/00219266.2006.9656038>
- Randler, C., & Knappe, B. (2007). Comparison of a dichotomous, language-based with an illustrated identification key for animal tracks and signs. *Journal of Science Education*, 8, 32–34. Abgerufen unter: <https://uaccess.univie.ac.at/login?url=https://search-proquest-com.uaccess.univie.ac.at/docview/196927798?accountid=14682>
- Reuband, K. (2015). Ausschöpfung und Nonresponse Bias in postalischen Befragungen. In J. Schupp & C. Wolf (Hrsg.), *Schriftenreihe der ASI - Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute. Nonresponse Bias : Qualitätssicherung sozialwissenschaftlicher Umfragen* (S. 209–251). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Riemeier, T. (2007). moderater Konstruktivismus. In D. Krüger (Hrsg.), *Theorien in Der Biologiedidaktischen Forschung : Ein Handbuch Für Lehramtsstudenten Und Doktoranden ; Mit 12 Tabellen*. (S. 69–79). Berlin: Springer.
- Romberg, J. (2018). *Federnlesen: vom Glück Vögel zu beobachten*. Bastei Lübbe.
- Rosenthal, G. (2015). *Interpretative Sozialforschung : eine Einführung* (5. Aufl.). *Grundlagentexte Soziologie*. Beltz Juventa. <https://ubdata.univie.ac.at/AC12680265>
- Scheuch, M. (2013). *Die Entwicklung von Pedagogical Content Knowledge (PCK) in Fortbildungen für BiologielehrerInnen* [Dissertation]. Universität Wien. Abgerufen unter: <http://othes.univie.ac.at/27891/>
- Schulte, R., Jedicke, E., Lüder, R., Linnemann, B., Munzinger, S., Ruschkowski, E., & Wägele, J. W. (2019). Eine Strategie zur Förderung der Artenkenntnis - Bedarf und

- Wege zur Qualifizierung von Naturbeobachtern, Artenkennern und Artenspezialisten. *NATURSCHUTZ und Landschaftsplanung*, 51, 210–217.
- Soga, M., & Gaston, K. J. (2018). Shifting baseline syndrome: causes, consequences, and implications. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16 (4), 222–230. <https://doi.org/10.1002/fee.1794>
- Sonnefeld, U., & Kattmann, U. (2002). Lebensräume helfen ordnen: Schülerinnen und Schüler klassifizieren Wirbeltiere. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 8 (8), 23–31. Abgerufen unter: ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2002/S.23-31_Sonnefeld_Kattmann_2002.pdf
- Spiegel, H., & Selter, C. (2003). *Kinder & Mathematik: Was Erwachsene wissen sollten* (8. Aufl.). *Wie Kinder lernen*. Seelze: Kallmeyer.
- Stern, M. J., Powell, R. B., & Hill, D. (2014). Environmental education program evaluation in the new millennium: what do we measure and what have we learned? *Environmental Education Research*, 20 (5), 581–611. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.838749>
- Strauss, A. L. (1998). *Grundlagen qualitativer Sozialforschung : Datenanalyse und Theoriebildung in der empirischen soziologischen Forschung* (2. Aufl.). 1776 : Soziologie. Fink. Abgerufen unter: <https://ubdata.univie.ac.at/AC02627578>
- Svensson, L. (2017). *Der Kosmos Vogelführer : alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens* (2015. Aufl.). *Kosmos-Naturführer*. Stuttgart: Kosmos Verlags GmbH & Co.
- Torkar, G., Gnidovec, T., Tunnicliffe, S. D., & Tomažič, I. (2018). Assessing students' knowledge of owls from their drawings and written responses. *Journal of Biological Education*, 35 (1), 1–9. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1420682>
- Tsui, C.-Y., & Treagust, D. F. (2013). Introduction to multiple representations: Their importance in biology and biological education. In C.-Y. Tsui & D. F. Treagust (Eds.), *Multiple representations in biological education* (pp. 3–18). Springer.
- Tunnicliffe, S. D., & Reiss, M. J. (1999). Building a model of the environment: how do children see animals? *Journal of Biological Education*, 33 (3), 142–148. <https://doi.org/10.1080/00219266.1999.9655654>
- Tunnicliffe, S. D. (2011). Visualisation of Animals by Children: How Do They See Birds? *Center for Educational Policy Studies Journal* (1(4)), 63–80. https://www.pedocs.de/volltexte/2012/6061/pdf/cepsj_2011_4_Tunnicliffe_Visualisation_of_animals_by_children_D_A.pdf
- Unterbruner. (2018). 21 Umweltbildung. In H. Gropengießer, U. Harms, U. Kattmann, D. Eschenhagen & D. Rodi (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie: Die Biologiedidaktik* (11. Aufl., S. 169–190). Seelze: Aulis Verlag.
- Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (1999). Preventing plant blindness. *The American Biology Teacher*, 61 (2), 82–86. <https://doi.org/10.2307/4450624>
- Wember, V. (2007). *Die Namen der Vögel Europas: Bedeutung der deutschen und wissenschaftlichen Namen* (2., überarb. und erw. Aufl.). Wiebelsheim: AULA-Verlag.
- White, R. L., Eberstein, K., & Scott, D. M. (2018). Birds in the playground: Evaluating the effectiveness of an urban environmental education project in enhancing school children's awareness, knowledge and attitudes towards local wildlife. *PloS one*, 13 (3), e0193993. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193993>

Wink, M., & Ferdinand, J. (2014). *Ornithologie für Einsteiger*. Springer.
<https://ubdata.univie.ac.at/AC08570093>

Zimmerman, H. T., & McClain, L. R. (2014). Exploring the outdoors together: Assessing family learning in environmental education. *Studies in Educational Evaluation*, 41, 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.09.007>