

WISSENSCHAFTLICHE HAUSARBEIT

im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen

nach RPO I vom 24. August 2003, geändert durch Artikel-VO vom 17.11.09

Entwicklung und Evaluation von didaktischen Modellen zur Eule im Rahmen einer Rallye im Heidelberger Zoo

vorgelegt von

Selina Becker

eingereicht bei der

Pädagogischen Hochschule Heidelberg

Referent: Prof. Dr. Christoph Randler

Korreferent: AR Peter Wüst-Ackermann

Heidelberg, den 02.08.2014

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	IX
1 Einleitung.....	1
1.1 Vorstellung des Themas und Ausgangslage.....	1
1.2 Ziele	2
1.3 Aufbau.....	3
2 Modelle – Was ist ein Modell?	4
2.1 Warum sollte man Modelle im Biologieunterricht einsetzen?	5
2.2 Begriffsdefinition	5
2.2.1 Merkmale von Modellen.....	6
2.3 Aufgaben und Anforderungen eines Modells	8
2.4 Einteilung von Modellen.....	8
2.5 Was ist ein gutes Modell?	11
2.6 Modellkompetenz	12
3 Handlungsorientiertes Lernen – Lernen mit didaktischen Modellen	15
3.1 Begriffsdefinition	15
3.2 Merkmale des handlungsorientierten Unterrichts	16
3.3 Ziele	18
3.4 Motivation	19
3.5 Grenzen.....	20
3.6 Die 4 Dimensionen des Handelns.....	20
3.7 Arbeitsformen beim handlungsorientierten Lernen.....	21
3.8 Voraussetzungen von handlungsorientiertem Lernen im Zoo	22
4 Außerschulische Lernorte	22
4.1 Was sind außerschulische Lernorte?	23
4.2 Warum außerschulisches Lernen?	25
4.2.1 Sinn und Bedeutung des außerschulischen Lernens	26
4.3 Eigenschaften des Lernens an außerschulischen Lernorten.....	27
4.4 Vor- und Nachteile des außerschulischen Lernens	28
4.5 Pädagogische Konzeptionen zum außerschulischen Lernen	29
4.5.1 Erfahrungsorientierter Unterricht.....	29
4.5.2 Reformpädagogische Ansätze.....	29

4.5.3	Entdeckender / Erkundender Unterricht.....	30
4.6	Interessens- und Motivationssteigerung durch außer-schulisches Lernen	30
4.7	Einteilung von außerschulischen Lernorten	31
4.8	Der Zoo als außerschulischer Lernort.....	32
4.8.1	Zoopädagogik.....	33
5	Unterrichtsdokumentation: Lernvoraussetzungen	34
5.1	Lerngruppenspezifische Voraussetzungen	34
5.2	Situative Rahmenbedingungen.....	35
5.2.1	Der Heidelberger Zoo	36
5.2.2	Das Zoogelände	36
5.2.3	Die Zooschule	36
6	Überlegungen und Entscheidungen zum Unterrichts-gegenstand.....	37
6.1	Sachanalyse.....	37
6.1.1	Allgemeine Merkmale	37
6.1.2	Anpassung an das Nachtleben	39
6.1.3	Ernährung und Gewölle	41
6.1.4	Fortpflanzung	42
6.2	Didaktische Analyse	43
6.2.1	Bildungsplanrelevanz.....	43
6.2.2	Gesellschaftsrelevanz.....	45
6.2.3	Schülerrelevanz.....	45
6.2.4	Fachrelevanz	46
6.2.5	Lehrerrelevanz	46
7	Lernziele.....	47
7.1	Grobziele/Stundenziel.....	47
7.2	Feinziele.....	47
7.2.1	Kognitive Lernziele	47
7.2.2	Affektive Lernziele	47
7.2.3	Psychomotorische Lernziele	48
7.2.4	Fachkompetenz.....	48
7.2.5	Sozialkompetenz	48
7.2.6	Personalkompetenz.....	48
7.2.7	Methodenkompetenz	48
8	Verlaufsplanung.....	49
8.1	Einordnung der Stunde.....	49

8.2	Entscheidungen und Begründungen zur Methoden- und Medienwahl	49
8.2.1	Strukturskizze	49
8.2.2	Begrüßung und Einstieg	51
8.2.3	Er- und Bearbeitung	52
8.2.4	Gelenkstelle.....	55
8.2.5	Abschluss	55
8.2.6	Abschluss-Feedback und Verabschiedung	56
8.2.7	Mögliche Weiterarbeit.....	56
8.2.8	Reflexion	56
8.3	Begründung der Entscheidungen zur didaktischen Reduktion	59
9	Meine Modelle	59
9.1	Modell „Das Sonnenschirm-Experiment“	60
9.2	Modell „Eulenmahlzeit“	61
9.3	Modell „Nachts sind alle Mäuse grau“	64
9.4	Modell „Eulenflug“	66
9.5	Modell „Eulenfüße“	68
10	Auswertung.....	70
10.1	Stichprobe und Design der Studie	70
10.2	Ergebnisse	71
10.2.1	Gruppenstatistiken.....	71
10.2.2	T-Test.....	73
10.2.3	Zwischensubjektfaktoren und Wilks-Lambda	74
10.2.4	Test der Zwischensubjekteffekte	76
10.2.5	Geschätzte Randmittel	77
10.2.6	Mittelwert +/- eine Standardabweichung	79
10.2.7	Boxplots	79
11	Fazit und Ausblick.....	80
12	Literaturverzeichnis.....	83
12.1	Literaturquellen.....	83
12.2	Zeitschriften	85
12.3	Internetquellen.....	85
12.4	Bildungsplan und Bildungsstandards	86
12.5	Abbildungen	86
13	Erklärung der Autorinnenschaft.....	91

14 Anhang	92
Anhang A1: Zoorallye ohne Modelle.....	93
Anhang A2: Zoorallye mit Modellen.....	100
Anhang A3: Zoorallye mit Lösungen.....	107
Anhang A4: Zooplan	112
Anhang A5: Fragebogen vor dem Zoobesuch	113
Anhang A6: Fragebogen nach dem Zoobesuch	115
Anhang A7: Fragebogen 3 Wochen nach dem Zoobesuch	117
Anhang A8: Familie Meier	119
Anhang A9: Das Sonnenschirm-Experiment	120
Anhang A10: Eulenmahlzeit	121
Anhang A11: Nachts sind alle Mäuse grau.....	124
Anhang A13: Eulenfüße	126
Anhang A14: Lösungen zu den Stationen	127
Anhang A15: Elternbrief	135

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Behaltenswert beim handlungsorientierten Lernen.....	2
Abbildung 2: Funktionsmodell: Modell der Zwerchfellatmung.....	9
Abbildung 3: Das Modell der Modellkompetenz	12
Abbildung 4: Eule mit starr nach vorne gerichteten Augen und Federohren.....	38
Abbildung 5: Kopfdrehung	39
Abbildung 6: Eulenfeder mit Zähnelungen	40
Abbildung 7: Eulenflug - große Flügel.....	40
Abbildung 8: Wendezehe links: 3 Zehen zeigen nach vorne und eine nach hinten rechts: 2 Zehen zeigen nach vorne und 2 Zehen zeigen nach hinten.....	41
Abbildung 9: Gewölle zu sehen: Knochen, Haare und Fellreste.....	41
Abbildung 10: Handyhülle mit Eule	45
Abbildung 11: Ohrringe	45
Abbildung 12: Punktekurve des Pretests	72
Abbildung 13: Punktekurve des Posttests	72
Abbildung 14: Punktekurve des Follow_up	73
Abbildung 15: Geschätzte Randmittel Posttest	77
Abbildung 16: Geschätzte Randmittel Follow_up.....	78
Abbildung 17: Mittelwert +/- eine Standardabweichung.....	79
Abbildung 18: Boxplots	79
Abbildung 19: Logo Zoo Heidelberg.....	93
Abbildung 20: Tiger.....	94
Abbildung 21: Erdmännchen.....	94
Abbildung 22: Afrika.....	94
Abbildung 23: Affe	95
Abbildung 24: Gorilla	95
Abbildung 25: Ziege.....	95
Abbildung 26: Elefant.....	96
Abbildung 27: Herz	96
Abbildung 28: Eule.....	97
Abbildung 29: Eule im Flug	97
Abbildung 30: Eulenkopf	98
Abbildung 31: Eule auf Ast.....	98
Abbildung 32: geschafft	99
Abbildung 33: Zooplan	112
Abbildung 34: Eule.....	113
Abbildung 35: Sonnenschirm	120
Abbildung 36: Kopf drehen	120
Abbildung 47: Hase	121
Abbildung 37: Hirsch.....	121
Abbildung 38: Maus	121
Abbildung 39: Käfer	121
Abbildung 40: Müll	121
Abbildung 41: Tannenzapfen	121
Abbildung 42: Apfel.....	121
Abbildung 43: Vogel.....	121
Abbildung 44: Igel.....	121

Abbildung 45: Frosch.....	121
Abbildung 46: Beeren	121
Abbildung 48: Gewölle	122
Abbildung 49: Schädel von Vögeln und Mäusen.....	123
Abbildung 50: Mausskelett.....	123
Abbildung 51: Nacht	124
Abbildung 52: Eulenaugen.....	124
Abbildung 53: Eulenflug	125
Abbildung 54: Eulenzehe	126
Abbildung 55: Wendezehe.....	126
Abbildung 56: Logo PH Heidelberg.....	135

Abkürzungsverzeichnis

KMK: Kultusministerkonferenz

u.Ä.: und Ähnliches

BNE: Bildung für nachhaltige Entwicklung

IGH: Internationale Gesamtschule Heidelberg

NWA: Naturwissenschaftliches Arbeiten

ADHS: Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Modelltypen.....	10
Tabelle 2: Gruppenstatistiken	71
Tabelle 3: T-Test bei unabhängigen Stichproben.....	73
Tabelle 4: Zwischensubjektfaktoren.....	74
Tabelle 5: Signifikanztabelle	75
Tabelle 6: Tests der Zwischensubjekteffekte	76

1 Einleitung

1.1 Vorstellung des Themas und Ausgangslage

„Typisch: Der Lehrer nimmt den Bach durch. Er zeigt ein Bild. Er zeichnet an die Wandtafel. Er beschreibt. Er schildert. Er erzählt. Er schreibt auf. Er diktiert ins Heft. Er gibt eine Hausaufgabe. Er macht eine Prüfung. Hinter dem Schulhaus fließt munter der Bach vorbei. Vorbei.“¹

Wo liegt hier der Fehler?

Der Unterricht des Lehrers mag vielleicht gar nicht so schlecht sein - allerdings fehlt ihm jegliche Handlungsorientierung. Die Schüler² sitzen nur auf ihren Plätzen, lassen sich vom Vortrag des Lehrers „berieseln“, schreiben etwas in ihr Heft und müssen darüber abschließend einen Test schreiben. Lerneffekt: Gleich Null!

Das Zitat zeigt wunderbar auf, welche Chancen hier ungenutzt bleiben: Das Aufsuchen eines außerschulischen Lernortes, an dem Schüler handlungsorientiert lernen können.

Außerschulisches Lernen bietet eine hervorragende Möglichkeit für erfolgreiches Lernen.³ Wird dieses Lernen dann noch mit Handlungsorientierung verknüpft, ist ein hoher Lernerfolg bzw. Wissenserwerb auf Seiten der Schüler garantiert.

Die Forderungen nach einem solchen Lernen werden immer lauter – so hat sich doch das Aufwachsen der Schüler, welches heutzutage vor allem durch Technik geprägt ist, sowie der Unterricht an sich und die damit verbundene Lehrerrolle drastisch verändert. Der früher übliche Frontalunterricht wurde von freien Unterrichtsformen, wie z.B. der Stationsarbeit, dem Werkstattunterricht oder der Wochenplanarbeit abgelöst. Zusammenfassen lassen sich all diese Formen unter dem bekannten Stichwort „offener Unterricht“. Dieser ist vor allem *schüler-* und nicht mehr lehrerorientiert. Zu dieser Lernform lässt sich ebenfalls sehr gut das Lernen und Arbeiten mit Modellen zählen. Hier haben die Schüler die Chance, eigenständig an einer Sache zu arbeiten, ohne dass sie vom Lehrer durch seine Fragen gelenkt werden.

Es ist wichtig, den Schülern handlungsorientierte Unterrichtssituationen zu erschaffen und zu ermöglichen. Durch die gebotene Abwechslung wird ihre Motivation für den Unterricht gestärkt. Sie sind mit Spaß und Freude bei der Sache.

Modelle können von den Schülern in die Hand genommen, genau betrachtet und womöglich auch auseinandergelöst werden. Somit ist der Einsatz von Modellen gerade im Biologieunterricht von großer Bedeutung, denn auf den Lehrplänen stehen häufig komplexe Themen, wie zum Beispiel die Atmung oder verschiedene Blütenaufbauten in der Botanik. Dadurch erarbeiten sich die Schüler den Unterrichtsgegenstand *aktiv* und *eigentlich* und

¹ Dühlmeier (2008), S. 3

² Um den Lesefluss zu erleichtern, verwende ich die sprachgeläufige Form „die Schüler“. Dabei schließe ich immer die weibliche Form „die Schülerinnen“ mit ein.

³ Vgl.: Sauerborn & Brühne (2010), S. 59

nicht nur durch bloßes *passives* Zuhören. Selbstverständlich ist der daraus resultierende Behaltenswert viel größer. Dies ist auch auf der nachfolgenden Grafik abgebildet:



Abbildung 1: Behaltenswert beim handlungsorientierten Lernen

Hier wird die besondere Möglichkeit von handlungsorientiertem Lernen besonders gut dargestellt: Wissen, welches aktiv und durch eigenes Handeln angeeignet wurde, wird viel besser im Gehirn verankert, als Wissen, welches nur durch Lesen oder Hören vermittelt wurde. Hier kann es schnell zu passivem und trägem Wissen werden.

Die Aneignung von neuem Wissen ist beispielsweise durch verschiedene Modelle möglich, die zu einem Thema entwickelt wurden. Die Schüler können dann gemäß einem Zitat eines bekannten chinesischen Philosophen lernen:

„Erzähle mir und ich vergesse.
Zeige mir und ich erinnere.
Lass es mich tun und ich verstehe.“
(Konfuzius, 551 – 479 v. Chr.)

1.2 Ziele

Der Anreiz für die Wahl des Themas „Entwicklung und Evaluation von didaktischen Modellen zur Eule im Rahmen eines Rallye im Heidelberger Zoo“ war für mich der große Praxisbezug, den dieses Thema bietet. Ich finde es interessanter, für eine wissenschaftliche Hausarbeit ein Thema mit hohem Praxisbezug zu wählen, als nur theoretische Sachverhalte wiederzugeben.

Für dieses Thema ist es notwendig, die von mir entwickelten didaktischen Modelle zur Eule mit Schülern zu testen, um sie anschließend evaluieren zu können. Dazu entwickelte ich eine Zoorallye und organisierte gemeinsam mit vier Lehrern⁴ von fünften Klassen einer Heidelberger Gesamtschule einen Zooausflug. Bei meinem Projekt bekommen zwei Klassen die Chance, die Zoorallye mit den von mir bereitgestellten Modellen zu absolvieren – die

⁴ Um den Lesefluss zu erleichtern, verwende ich die sprachgeläufige Form „Lehrer“. Dabei schließe ich immer die weibliche Form „Lehrerin“ mit ein.

anderen Klassen werden diese ohne die Modelle bestreiten. Um die Ergebnisse (den Wissenszuwachs der Schüler zum Thema „Eulen“) später auswerten zu können, erhält jeder Schüler vor dem Zoobesuch, direkt im Anschluss und drei Wochen später einen Fragebogen, auf dem sich nur Wissensfragen zu diesen Tieren befinden. Die Bögen werden anschließend von mir ausgewertet und in der vorliegenden Arbeit dargestellt und interpretiert.

Die Zielsetzung dieser Arbeit ist deshalb, den Einfluss von handlungsorientiertem Lernen beim Einsatz von Modellen auf den Behaltenswert der Schüler zu untersuchen. Dazu wird auch aufgezeigt, wie sich die Modelle in den Unterricht integrieren lassen (s. Unterrichtsdokumentation Kapitel 5 - 8).

Die wichtigsten Fragen, die es in dieser Hausarbeit zu beantworten gilt, sind:

- Was genau ist ein Modell? Welche Anforderungen werden an ein Modell gestellt und warum sollten Modelle im Biologieunterricht eingesetzt werden?
- Was besagt das „Modell der Modellkompetenz“ und wie lässt es sich auf Schüler einer fünften Jahrgangsstufe übertragen?
- Wie lässt sich handlungsorientiertes Lernen definieren? Worin zeigen sich Chancen und Grenzen?
- Was versteht man unter einem außerschulischen Lernort? Welche besonderen Vorteile bietet das Aufsuchen eines solchen Lernortes?
- Welche Möglichkeit gibt es, Modelle in den Unterricht zu integrieren?

Durch diese Fragen sollen die Gedanken und Zielsetzungen von außerschulischem sowie handlungsorientiertem Lernen genauer vorgestellt und kritisch diskutiert werden.

Aus meiner schulischen Erfahrung heraus werden Modelle heutzutage zu wenig in den Unterricht eingegliedert. Wenn dies doch der Fall ist, dann meist nur in Phasen der Bearbeitung oder der Ergebnissicherung. Dass Modelle auch zur Bearbeitung von neuem Wissen eingesetzt werden können, soll in dieser Arbeit gezeigt werden. Daher möchte ich ebenfalls darstellen, dass sich ein Unterricht, bei dem Modelle in der Erarbeitungsphase zum Einsatz kommen, positiv auf das Lernverhalten von Schülern auswirkt.

1.3 Aufbau

Die ersten vier Kapitel dieser Arbeit widmen sich den theoretischen Grundlagen, um eine angemessene und thematische Ausgangsgrundlage bereitzustellen.

Im ersten Kapitel wurden sowohl die Probleme als auch die Ausgangslage analysiert, um daraus die Ziele dieser Hausarbeit abzuleiten. Um oben aufgeführte Ziele zu erreichen, ist die vorliegende Hausarbeit wie folgt strukturiert: Im zweiten Kapitel wird zunächst erläutert, warum Modelle im Biologieunterricht eingesetzt werden sollten, um daraus eine genaue Begriffsdefinition abzuleiten. Weiterhin werden Merkmale von Modellen sowie deren

Einteilung beschrieben, um abschließend auf das Modell der Modellkompetenz nach Upmeier zu Belzen und Krüger einzugehen. Das dritte Kapitel widmet sich dem handlungsorientierten Lernen. Nach einer erneuten Begriffsdefinition wird der Fokus auf Merkmale des handlungsorientierten Unterrichts, dessen Ziele, Grenzen und Arbeitsformen gelegt. Darauf aufbauend handelt das vierte Kapitel von außerschulischen Lernorten. Die Besonderheit des außerschulischen Lernens wird genauso analysiert wie unterschiedliche pädagogische Konzeptionen. Hier ist beispielsweise der erfahrungsorientierte Unterricht zu nennen. Außerdem wird auf den Zoo als außerschulischen Lernort eingegangen. Die anschließenden Kapitel fünf bis acht beinhalten die Unterrichtsdokumentation zu den von mir organisierten Zootagen. Hier wird gezeigt, wie sich ein Unterricht mit Modellen in die Praxis eingliedern lässt. Daran anschließen wird sich im neunten Kapitel eine genaue Beschreibung der von mir entwickelten Modelle. Sie werden sowohl fachwissenschaftlich, als auch didaktisch beschrieben und mit Fotos entsprechend aufbereitet. Im zehnten Kapitel wird die Auswertung der von den Schülern ausgefüllten Fragebögen vorgenommen, um die Ergebnisse dieser wissenschaftlichen Hausarbeit zusammen zu fassen. Die Auswertung erfolgt mit Hilfe von SPSS und wird auf den Wissenszuwachs der Schüler beim Lernen mit den Modellen eingehen. Abschließend wird im elften Kapitel aus den erarbeiteten Ergebnissen ein Fazit gezogen, welches die positiven Auswirkungen des Einsatzes von Modellen im Unterricht unterstreichen soll.

2 Modelle – Was ist ein Modell?

Modelle spielen eine wichtige Rolle in dieser Arbeit. Daher soll analysiert werden, ob Schüler beim Einsatz von didaktischen Modellen im Unterricht einen höheren Wissenszuwachs erreichen als Schüler, die nicht mit Modellen arbeiten. Deshalb wird zu Beginn dieses Kapitels eine Definition des Begriffs „Modell“ erfolgen. Darauf aufbauend werden die Merkmale von Modellen sowie unterschiedliche Modellarten und –funktionen erläutert. Danach wird eine Einteilung von Modellen in verschiedene Typen vorgenommen: Denk- und Anschauungsmodelle, Lern- und Lehrmodelle sowie Funktionsmodelle sind dabei nur eine kleine Auswahl. Abschließend wird das Modell der Modellkompetenz nach Upmeier zu Belzen und Krüger vorgestellt.

2.1 Warum sollte man Modelle im Biologieunterricht einsetzen?

Die Kultusministerkonferenz (KMK) von 2005 legte Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Biologie fest.⁵ Eine besondere Bedeutung wird dabei Modellen zur Unterstützung der Erkenntnisgewinnung zugetragen. Ziel soll es sein, dass Schüler „Modelle zum Bearbeiten, Veranschaulichen, Erklären und Beurteilen (...) nutzen“⁶. Nach Auffassung der KMK sind Naturwissenschaften ohne Modelle weder lehr- noch lernbar, was die Bedeutung des Einsatzes von Modellen im naturwissenschaftlichen Unterricht heraushebt. Mit deren Hilfe sind die Naturwissenschaften den Schülern einfacher zugänglich, entsprechende Denk- und Arbeitsweisen werden gefördert. Die Realität wird veranschaulicht „und das Erfassen von Sachverhalten sowie das Lösen von Problemen werden erleichtert“⁷. Im Unterricht dienen Modelle u.a. als Hilfsmittel, welche das Lernen und Verstehen neuer Sachverhalte unterstützen sollen. Durch solche Hilfskonstruktionen wird das Lernen und Erklären erleichtert. Deshalb ist es wichtig, im Unterricht immer wieder Modelle zum Einsatz zu bringen. Hieran wird den Schülern auch das Erlernen von Modellkritik ermöglicht. Sie sollen verstehen, dass Modelle hinsichtlich von Abbildung, Konstruktion usw. auch Grenzen haben.⁸

2.2 Begriffsdefinition

Das Wort „Modell“ kommt aus dem lateinischen „*modus*“ und bedeutet so viel wie Maß oder Maßstab.⁹

Für den Begriff des Modells existieren unterschiedliche Bedeutungen. Bei den Römern wurde schon im 1. Jh. n. Chr. das Modell als Vorlage für etwas verwendet, nach dem etwas gestaltet werden sollte. Beispiele hierfür sind Modelle architektonischer Bauten oder Modellskizzen eines Malers.

Im alten Griechenland existierte bereits in der Zeit vor Christus die Modellvorstellung als Nachbildung von etwas, das bereits existiert. Hier sind beispielsweise die mechanischen astronomischen Modelle zu nennen.¹⁰

Die wohl gängigste Vorstellung eines Modells, welche auch dieser Arbeit zugrunde liegt, ist diejenige, dass „ein Modell die Nachbildung eines schon bestehenden Originals sein“¹¹ kann. Es entspricht somit der gedanklichen oder materiellen Realität und dient dem menschlichen Bewusstsein, Teilbereiche der Wirklichkeit abzubilden.¹² Der Globus als Nachbildung der

⁵ Vgl. dazu: KMK Bildungsstandards 2005, S. 10

⁶ Upmeyer zu Belzen & Krüger (2010), S. 41

⁷ Ebd., S. 42

⁸ Vgl. dazu: Labudde (2010), S. 96

⁹ Vgl.: Eschenhagen et al. (2003), S. 330

¹⁰ Vgl.: v. Martial (2002), S. 117

¹¹ Ebd., S. 118

¹² Vgl.: Eschenhagen et al. (2003), S. 330

Erdkugel, Demonstrationsmodelle, die zu Lehrzwecken verwendet werden oder auch selbst hergestellte Modelle zur Nachahmung des Vogelflugs sind Beispiele dafür. Hierbei handelt es sich immer um sogenannte Anschauungsmodelle. Demgegenüber stehen Denkmodelle, die nicht die Realität abbilden, sondern sich nur auf Gedanken und Hypothesen beziehen. Da in dieser Arbeit jedoch nur die Anschauungsmodelle wichtig sind, wird auf die Denkmodelle nicht näher eingegangen.

Modelle werden „zum Zweck der Gewinnung neuer Erkenntnisse gebildet“¹³ und sollen diesen Prozess unterstützen. Einerseits können sie Vergrößerungen oder Verkleinerungen eines Originals sein, andererseits können aber auch abstrakte und komplizierte Sachverhalte vereinfacht und gegliedert dargestellt werden.¹⁴ Diese verkürzte Darstellung ist oft vorteilhaft, da sie sich nur auf einen Aspekt des Originals konzentriert und andere Aspekte bzw. Eigenschaften außen vor lässt. Somit wird die teils komplexe Wirklichkeit vereinfacht dargestellt. Für die Herstellung eines Modells sind immer Aspekte des Originals Grundlage.¹⁵ Unterscheiden lassen sich Modelle von den Originalen in folgenden Eigenschaften:¹⁶

- Stoff (anderes Material)
- Dimension (größer oder kleiner)
- Abstraktion (Wesentliches hervorgehoben, Unwichtiges weggelassen, Informationsreduktion)

Die Anwendung von Modellen erfolgt stets im Hinblick darauf, neue Erkenntnisse über das Original zu erlangen. Diese beziehen sich auf bestimmte Eigenschaften von diesem und müssen abschließend wieder übertragen werden.¹⁷

2.2.1 Merkmale von Modellen

Damit Modelle die an sie gestellten Funktionen der Erkenntnisgewinnung und –vermittlung erfüllen können, müssen sie nach Eschenhagen et al. bestimmte Anforderungen erfüllen:¹⁸

- *Ähnlichkeit und Entsprechung*: Das Modell muss in seinen wesentlichen Eigenschaften dem Original entsprechen.
- *Einfachheit und Adäquatheit*: Das Modell soll einfacher (verständlich) sein, als das Original und die wesentlichen Eigenschaften angemessen abbilden. Dadurch trägt es zur Anschaulichkeit und zum besseren Verstehen des Originals bei.

¹³ v. Martial (2002), S. 118

¹⁴ Ebd., S. 122

¹⁵ Vgl.: Gropengießer et al. (2013), S. 325

¹⁶ Vgl.: Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 167f

¹⁷ Vgl.: Gropengießer et al. (2013), S. 326f

¹⁸ Vgl.: Eschenhagen et al. (2003), S. 331

Nach v. Martial existieren drei Hauptmerkmale von Modellen:¹⁹

1. *Modelle liefern eine Abbildung ihres Originals:* Hierbei wird das Modell stellvertretend für ein Original eingesetzt und verwendet. Beispielsweise können Gegenstände, Begriffe und Vorstellungen werden. Das Modell ist ein Repräsentant des Originals.
2. *Die Abbildung stellt eine Verkürzung des Originals dar:* Das bedeutet, dass das Model meistens nicht alle Merkmale des Originals berücksichtigt, sondern sich nur auf ausgewählte Aspekte konzentriert. Grund hierfür kann sein, dass nur die ausgewählten Merkmale von Interesse sind.
3. *Die Modellbildung erfüllt eine pragmatische Funktion:* Zum einen sind Modelle subjektabhängig. Sie erfüllen immer für eine bestimmte Ziel- und Personengruppe einen Zweck. So dient beispielsweise das Modell einem Forscher dazu, den Gegenstand seiner Forschung zu veranschaulichen. Zum anderen können Modelle zeitabhängig sein. Dies zeigt sich vor allem in der Abbildung von Naturphänomenen. So verändern sich Originale bzw. die Wirklichkeit, wie z.B. Gletscher, mit den Jahren und das Modell kann mit der Zeit nur noch eine vergangene Wirklichkeit abbilden. Der letzte Aspekt der pragmatischen Funktion ist die Zweckhaftigkeit. So gibt es Modelle, die dem Zweck der Erkenntnisfindung dienen, aber auch Modelle, die zu Lehrzwecken eingesetzt werden. Die Letztgenannten dienen vor allem der Veranschaulichung und Erleichterung des Lernens.

Diese Merkmale lassen sich auch auf die von mir entwickelten Modelle (s. Kapitel 9) übertragen. Dort wird im Detail beschrieben, welche Merkmale die jeweiligen Modelle erfüllen, damit die Sache den Schülern zugänglich wird.

Damit ein Modell allerdings praktisch wirksam werden kann, ist es auf Anwendung angewiesen.²⁰ Nach Gudjons setzt „die Aneignung von Erfahrungen Eigentätigkeit voraus, und Eigentätigkeit ist die materielle Grundlage der Erkenntnistätigkeit“²¹. Die Schüler müssen während der Zoorallye mit den Modellen handeln, sie zum Einsatz bringen, damit sie neue Wissensinformationen erhalten können.

Weiterhin schreibt Gudjons, dass immer mehr sinnliche Erfahrungen in der Schule verloren gehen. Außerdem kritisiert er die handlungsarme Tafel-Kreide-Schwamm-Pädagogik. Deshalb muss der Schulalltag handlungsorientierter ausgelegt werden und aktive und lebendige Auseinandersetzungen mit Lerninhalten ermöglichen. Der Einsatz von Modellen bietet hier eine gute Möglichkeit.

¹⁹ Vgl.: v. Martial (2002), S. 120

²⁰ Vgl.: Adl-Amini (1980), S. 11

²¹ Gudjons (2001), S. 18

2.3 Aufgaben und Anforderungen eines Modells

Ein gemeinsames Kennzeichen aller Modelle ist der zweifach finale Charakter: eine Modellierung wird im Hinblick auf einen bestimmten Zweck durchgeführt. Die dabei entstandenen Modelle werden dann zu bestimmten Zwecken eingesetzt. Solche Zwecke können beispielsweise das Forschen oder Unterrichten sein. „Modelle sind also zweckmäßig konstruierte Hilfsmittel mit den Funktionen der Erkenntnisgewinnung und Erkenntnisvermittlung“²². Das Erfassen von Sachverhalten und somit auch das Lösen von Problemen werden erleichtert. Allerdings müssen sie so konzipiert sein, dass die Schüler „seine Symbolsprache entschlüsseln können“²³. Zu abstrakte und komplexe Modelle sind für den Einsatz im Unterricht nicht geeignet. Außerdem sind sie, wie bereits beschrieben, Abbilder der Realität, wodurch der Veranschaulichung von Strukturen und Prozessen gedient wird.

Somit besteht die Aufgabe eines Modells darin, zur naturwissenschaftlichen Bildung der Schüler beizutragen, „indem in Auseinandersetzung mit ihnen Fachwissen erworben werden kann“²⁴.

2.4 Einteilung von Modellen²⁵

Wie bereits bei der Begriffsdefinition erwähnt, unterscheidet man zwischen (gedanklichen) Denkmodellen und (materiellen) Anschauungsmodellen.

Des Weiteren kann zwischen Forschungs- und Lern- und Lehrmodellen unterschieden werden. In der Schule werden vor allem die Lern- und Lehrmodelle eingesetzt, welche strukturell reduziert sind. Sie können u.a. der Erkundung und dem Entdecken neuer Inhalte sowie der Veranschaulichung und Demonstration dieser dienen. Die Lern- und Lehrmodelle können von Schülern selbst in die Hand genommen werden, sie können selbstständig mit ihnen arbeiten. Dadurch werden visuelle und taktile Reize angesprochen und die Motivation gestärkt.

Je nachdem, welche Eigenschaft ein Modell erfüllen soll, entspricht es einem Struktur- oder einem Funktionsmodell. „Strukturmodelle zeichnen sich dadurch aus, dass mit ihnen Baumerkmale möglichst getreu wiedergegeben werden. Es sind meist Modelle der Morphologie oder Anatomie (und) häufig zerlegbar.“²⁶

Ein Beispiel für ein Funktionsmodell ist nachfolgend abgebildet.

²² Eschenhagen et al. (2003), S. 331

²³ Berck (2005), S. 155

²⁴ Gropengießer et al. (2013), S. 330

²⁵ Vgl. dazu: Eschenhagen et al. (2003), S. 332ff

²⁶ Ebd., S. 334

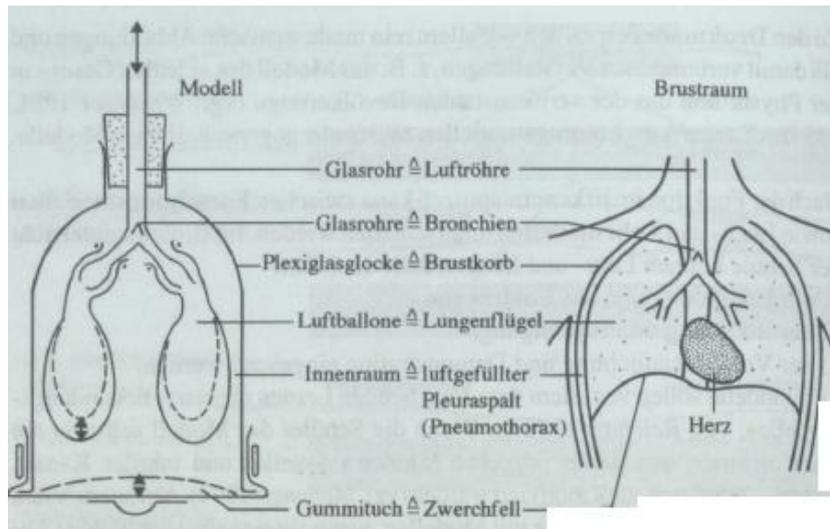


Abbildung 2: Funktionsmodell: Modell der Zwerchfellatmung

Sie entsprechen äußerlich häufig dem Original und werden deshalb auch als Homologmodelle (gr. *homolog* = gleich) bezeichnet.²⁷

Die Funktionsmodelle bilden Prozessverläufe und Vorgänge ab. Dadurch wird die Analyse von Funktionen und Mechanismen ermöglicht. Beispiele hierfür sind Modelle des Blutkreislaufes oder der Osmose.

Eine weitere Einteilungsmöglichkeit von Modellen bezieht sich auf die Art und Weise, wie sie Originale abbilden. Dabei sind Homologmodelle einem gegenständlichen Objekt nachgebildet. Sie bilden das Original meistens in den richtigen Proportionen ab und geben es dadurch in seiner Gestalt wieder. Diese Eigenschaften treffen vor allem auf die Strukturmodelle zu. Modelle, die das Original nur in einer bestimmten Anzahl von Eigenschaften abbilden, nennt man Analogmodelle. Deren Eigenschaften lassen sich sowohl bei dem Original, als auch bei dem Modell wiederfinden und übereinstimmend zuordnen.

Im Folgenden werden die verschiedenen Modelle in einer Tabelle übersichtlich mit den jeweiligen Eigenschaften und Beispielen dargestellt. Dies soll einer Zusammenfassung der unterschiedlichen Modelltypen dienen.

²⁷ Vgl.: Labudde (2010), S. 90

Anschauungsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrationsmodelle zu Lehrzwecken - Bilden die Realität ab - Materiell oder gegenständlich - Lern- und Lehrmodelle: strukturell reduziert, dienen der Erkundung neuer Lerninhalte. - Veranschaulichung und Demonstration - Bsp.: Globus, Modell zur Nachahmung des Vogelfluges
Denkmodelle	<ul style="list-style-type: none"> - Beziehen sich auf Gedanken und Hypothesen - Gedanklich - Bsp.: mathematische Abbildungen oder das Modell des idealen Gases in der Physik
Strukturmodelle	<ul style="list-style-type: none"> - Geben Baumerkmale möglichst getreu und in den richtigen Proportionen wieder - Häufig zerlegbar - Homologmodelle, da sie äußerlich dem Original entsprechen - Einem gegenständlichen Objekt nachgebildet - Bsp.: Modelle der Anatomie
Funktionsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> - Bilden Prozesse und Vorgänge ab - Stellen z.T. hypothetische Annahmen über Vorgänge oder Zusammenhänge dar - Bsp.: Modelle des Blutkreislaufes oder der Zwerchfellatmung
Analogmodelle	<ul style="list-style-type: none"> - Geben das Original nur in einer bestimmten Anzahl von Eigenschaften wieder - Diese Eigenschaften lassen sich bei dem Original und dem Modell wiederfinden und übereinstimmend zuordnen - Bsp.: Eulenmodelle, die in Kapitel 9 beschrieben werden
Gemeinsamkeit: Alle Modelle dienen dem Zweck der Erkenntnisgewinnung!	

Tabelle 1: Modelltypen

Abschließend ist zu betonen, dass Modelle nie das Original (z.B. Tiere und Pflanzen) bzw. die Realität ersetzen können. Ihr Einsatz im Unterricht sollte deshalb stets sorgfältig und didaktisch gut durchdacht sein. Durch ihre strukturelle Reduktion, die das Verständnis wesentlich erleichtert, tragen sie aber zu einem wichtigen Erkenntnisprozess bei. Der Blick wird dabei auf das Wesentliche gelenkt. Anschauliche Beispiele bieten Hilfen zum Verständnis von Strukturen und Zusammenhängen, „die in der Realität nicht oder nur wenig anschaulich sind“²⁸.

2.5 Was ist ein gutes Modell?²⁹

Wie bereits mehrfach erwähnt, zeichnet sich ein gutes Modell dadurch aus, dass es aus der komplexen Wirklichkeit bzw. aus dem Original nur die wesentlichen und relevanten Eigenschaften abbildet. Dabei muss auch bedacht werden, für wen das vorliegende Modell entwickelt wurde (Schüler, Wissenschaftler etc.).

Die Funktion eines Modells besteht einerseits darin, dem Gewinn neuer Erkenntnisse zu dienen und den Lösungsprozess eines Problems zu unterstützen. Andererseits wird es zur Veranschaulichung und Demonstration bzw. zur Erklärung und Vereinfachung komplexer Zusammenhänge eingesetzt.

Ob ein Modell gut oder schlecht ist, wird durch die entsprechenden geforderten Funktionen bestimmt. Hierbei ist auch auf die fachliche Qualität eines Modells zu achten: „Welche wesentlichen Merkmale enthält das Modell, welche Merkmale sind überflüssig? Welche Merkmale werden nicht abgebildet?“³⁰

Nach Labudde ist ein Modell gut, wenn es folgende Anforderungen erfüllt:³¹

1. Es ist dem Original ähnlich und bildet wesentliche Eigenschaften ab.
2. Es ist möglichst einfach und erfüllt seine Funktion passend.
3. Es ist möglichst exakt und fruchtbar.

Das bedeutet, dass gute Modelle möglichst einfach, aber dennoch präzise und damit gut verständlich für die Anwender sind.

²⁸ Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 168

²⁹ Vgl. dazu: Labudde (2010), S. 92

³⁰ Ebd., S. 92

³¹ Vgl.: ebd., S. 92f

2.6 Modellkompetenz³²

Das Arbeiten mit Modellen im Unterricht hat immer das Ziel der Entwicklung und Förderung einer Modellkompetenz. Diese wird auch in den Bildungsstandards für Naturwissenschaften gefordert (siehe Kapitel 6.2.1). Modelle werden dabei als Mittel zur Erkenntnisgewinnung eingesetzt. Dazu wurde von Prof. Dr. Annette Upmeyer zu Belzen und Prof. Dr. Dirk Krüger ein spezielles Modell zur Modellkompetenz entwickelt.

Komplexität Teilkompetenz	Niveau I	Niveau II	Niveau III
Eigenschaften von Modellen	Modelle sind Kopien von etwas	Modelle sind idealisierte Repräsentationen von etwas	Modelle sind theoretische Rekonstruktionen von etwas
Alternative Modelle	Unterschiede zwischen den Modellobjekten	Ausgangsobjekt ermöglicht Herstellung verschiedener Modelle von etwas	Modelle für verschiedene Hypothesen
Zweck von Modellen	Modellobjekt zur Beschreibung von etwas einsetzen	Bekannte Zusammenhänge und Korrelationen von Variablen im Ausgangsobjekt erklären	Zusammenhänge von Variablen für zukünftige neue Erkenntnisse voraussagen
Testen von Modellen	Modellobjekt überprüfen	Parallelisieren mit dem Ausgangsobjekt Modell von etwas testen	Überprüfen von Hypothesen bei der Anwendung Modell für etwas testen
Ändern von Modellen	Mängel am Modellobjekt beheben	Modell als Modell von etwas durch neue Erkenntnisse oder zusätzliche Perspektiven revidieren	Modell für etwas aufgrund falsifizierter Hypothesen revidieren

Abbildung 3: Das Modell der Modellkompetenz

Dieses Modell ist in die fünf Teilkompetenzen *Eigenschaften von Modellen*, *Alternative Modelle*, *Zweck von Modellen*, *Testen von Modellen* und *Ändern von Modellen* gegliedert. Für jeden dieser Bereiche sind jeweils drei Niveaus beschrieben. Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es, dass die Schüler möglichst die geforderten Kompetenzen von Niveau III erreichen. Die Unterteilung in die fünf Teilkompetenzen soll bei der Planung und Durchführung von Unterricht, aber auch bei einer differenzierten Diagnose und Beurteilung behilflich sein. Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Denken können so genauer diagnostiziert werden.

Das abgebildete Modell lässt sich in die zwei Bereiche „Kenntnisse über Modelle“ und „Modellbildung“ gliedern. Ersterem lassen sich die Teilkompetenzen *Eigenschaften von Modellen* und *Alternative Modelle* zuordnen. Dieser Bereich umfasst vor allem die Abschätzung, ob ein Modell das Original naturgetreu oder idealisiert abbildet. Modelle werden als gedankliche oder gegenständliche Rekonstruktionen von etwas verstanden.

³² Vgl. hierzu: Fleige et al. (2012), S. 5f

Der zweite Bereich umfasst die Teilkompetenzen *Zweck von Modellen*, *Testen von Modellen* und *Ändern von Modellen*. Hier wird also der Umgang mit Modellen beschrieben. Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Denken sowie der Prozess der Erkenntnisgewinnung, welcher durch Modelle unterstützt wird, stehen im Mittelpunkt. Die Anwender sind fähig, Modelle als eine für einen bestimmten Zweck entwickelte Rekonstruktion von etwas anzusehen. Außerdem erkennen sie, dass ein Modell entweder Modell *von* etwas oder Modell *für* etwas sein kann.³³ Grundsätzlich gibt es drei Betrachtungsebenen für Modelle:

1. Bei der ersten Perspektive wird die Aufmerksamkeit vollständig auf das vorliegende Modell und auf den Gegenstand, der repräsentiert wird, gelenkt. Das entspricht dem Niveau I. Befindet man sich auf diesem Niveau, wird nicht darüber nachgedacht, wofür das Modell dient oder auf welcher Grundlage es hergestellt wurde.
2. Die zweite Perspektive lässt erkennen, was der Gegenstand repräsentieren soll. Hierbei wird die Aufmerksamkeit auf das Ausgangsphänomen, welches durch ein Modell dargestellt wird, gelenkt. Das Modell wird hinsichtlich seiner Herstellung und Aussagekraft genauer untersucht und bewertet. Ein gutes Modell zeichnet sich dabei durch die Klarheit der zu übermittelnden Informationen aus. Diese werden reproduktiv aus dem Modell herausgelesen.
3. Die Entwicklung der dritten Perspektive ist bei Schülern eine besonders anspruchsvolle Aufgabe. Hier geht es darum, mit Hilfe des Modells und durch seine Anwendung etwas Neues über das biologische Ausgangsphänomen zu erfahren. Mit Hilfe des Modells ist es möglich, weitere Prognosen, Aussagen und Hypothesen über das Phänomen aufzustellen. Es regt zum weiteren Fragenstellen und Überprüfen von neuen Phänomenen an.

Im Unterricht werden in der Regel die ersten beiden Niveaustufen erreicht. Modelle werden hier zur klassischen Beschreibung und Erklärung von Phänomenen oder zum Vergleich mit dem Original eingesetzt. Allerdings ist auch zu sagen, dass von manchen Schülern weder die erste noch die zweite Niveaustufe erreicht wird. Sie können mit den Modellen nichts anfangen und haben keine Idee, was sie ihnen sagen wollen.

Bewegt man sich in den Anforderungen des dritten Niveaus, werden Modelle zur Erkenntnisgewinnung genutzt. Im naturwissenschaftlichen Unterricht werden sie dazu eingesetzt, Hypothesen zu entwickeln, welche dann überprüft werden müssen.

Um die Modellkompetenz im Unterricht zu fördern, sind nach Fleige et al. folgende Aspekte zu beachten:³⁴

³³ Vgl.: Upmeier zu Belzen & Krüger (2010), S. 49ff

³⁴ Vgl.: Fleige et al. (2012), S. 7

- Das *Reden über Modelle*: Dadurch kann der Einsatz und die Verwendung von Modellen für viele Schüler reflektiert werden.
- Der *Fokus der Stunden* soll auf der Förderung der Modellkompetenz liegen. Biologische Fachinhalte sollen deshalb so gewählt werden, dass sie leicht zugänglich und verständlich sind und viel Raum für das Arbeiten mit den Modellen lassen. Eine abschließende Reflexion ist weiterhin ratsam.
- Ein *wiederholtes Vorgehen* ist (wie bei jeder Kompetenzförderung) zu empfehlen.
- Eine *Auswahl der Teilkompetenzen* ist sinnvoll, da nicht in jeder Unterrichtseinheit alle Kompetenzen gefördert werden müssen. Die einzelnen Teilkompetenzen können jeweils in aufeinanderfolgenden Unterrichtseinheiten aufgegriffen werden.

In der Literatur werden nachfolgende Aspekte von Modellkompetenz beschrieben. Daraus werden auch Kompetenzen für den Umgang mit Modellen abgeleitet. Diese Kompetenzen sollen ebenfalls von den Schülern während des Zootages erworben werden:³⁵

Aspekte von Modellverständnis	Kompetenzen
Definition des Begriffs „Modell“	Zwischen Modell und Original vergleichen können
Unterschiede zwischen Erfahrungs- und Modellwelt	Modell und Original parallelisieren können
Unterschiedliche Modelltypen	Den Anwendungsbereich eines Modells bestimmen können
Modellbildung	Eine Hypothese zu einem Modell aufstellen können

Weiterhin wird in der Fachliteratur Modellkompetenz folgendermaßen definiert: „Modellkompetenz umfasst die Fähigkeiten, mit Modellen zweckbezogen Erkenntnisse gewinnen zu können und über Erkenntnisgewinnung durch Modelle (...) in der Biologie zu reflektieren (...).“³⁶

Diese Definition beschreibt die für diese Arbeit angestrebten Lernziele gut: Die Schüler sollen sich mit Hilfe der Modelle neue Erkenntnisse über die Eule aneignen. Dabei sollen sie den Einsatz der Modelle reflektieren, um so zu einem nachhaltigen Lernprozess zu kommen.

³⁵ Vgl.: Labudde (2010), S. 97

³⁶ Gropengießer et al. (2013), S. 330

3 Handlungsorientiertes Lernen – Lernen mit didaktischen Modellen

Das wichtigste Ziel dieser Arbeit ist es, aufzuzeigen, dass Schüler beim Lernen mit didaktischen Modellen einen höheren Wissenszuwachs aufweisen als die Schüler, die ohne Modelle lernen. Beim Lernen mit Modellen ist der Unterricht stark handlungsorientiert ausgerichtet. Doch was versteht man überhaupt unter handlungsorientiertem Unterricht und handlungsorientiertem Lernen? Diese Frage soll in dem nachfolgenden Kapitel geklärt werden. Ergänzend wird auf die Merkmale und Ziele des handlungsorientierten Lernens eingegangen. Der motivationale Aspekt wird ebenso beleuchtet wie die Grenzen dieser Unterrichtsform. Abschließend werden die Arbeitsformen sowie die Voraussetzungen des handlungsorientierten Lernens im Zoo betrachtet.

3.1 Begriffsdefinition

Der handlungsorientierte Unterricht etablierte sich erst in den letzten 30 Jahren an deutschen Schulen. Er ist nicht klar abgrenzbar von anderen freien Unterrichtsformen, umfasst aber die aktive Auseinandersetzung und Aneignung eines neuen Lerngegenstandes mit allen Sinnen.³⁷

Ein Unterricht, der handlungsorientiert aufgebaut ist, will und soll „Kinder zum Handeln befähigen“³⁸. Es ist der Versuch, Elemente von Aktivität, Handeln und Selbstständigkeit in der Schule zu realisieren. Dabei spielt auch Pestalozzis Forderung nach dem Einsatz von „Kopf, Herz und Hand“ eine große Rolle.³⁹ Handeln bedeutet vor allem „verrichten“, „tun“ oder auch „greifen“ und „befühlen“. Dabei „umfasst das Handeln Merkmale, die vor allem die Verbindung von gedanklicher Auseinandersetzung und selbstverantwortlicher, zielgerichteter Schüleraktivität kennzeichnen (...).“⁴⁰

Während der Unterrichtsstunde dürfen die Schüler mit den Modellen arbeiten, sie in die Hand nehmen und betrachten. Dadurch sind sie zu kooperativen Handlungen gezwungen und erarbeiten sich handelnd den neuen Lernstoff. „Handlungen sind demnach Verhaltensweisen, Maßnahmen und Sachen bewusst einzusetzen, um ein bestimmtes Ergebnis zu erreichen.“⁴¹

³⁷ Vgl.: Gudjons (2001), S. 9f

³⁸ Nuding (2000), S. 23

³⁹ Vgl.: Gudjons (2001), S. 22

⁴⁰ Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 132

⁴¹ Nuding (2000), S. 23

3.2 Merkmale des handlungsorientierten Unterrichts

Beim Handeln können Menschen Informationen gut aufnehmen und verarbeiten, da sie aktiv tätig sind. Ihr Wissen wird so vernetzt.⁴² Die Schüler setzen bei der Arbeit mit den Modellen verschiedene Sinne ein, um ein möglichst optimales Ergebnis (einen hohen Wissenszuwachs) zu erhalten. Dabei kommt es zu einem „Wechselspiel von Denken und Tun, wobei das Denken dem Tun vorausgeht und das Tun dem Denken neue Impulse gibt.“⁴³ Außerdem lernen und arbeiten sie außerhalb des Klassenzimmers im Zoo. Beides sind ausschlaggebende Merkmale eines handlungsorientierten Unterrichts. Gudjons beschreibt noch weitere Aspekte:⁴⁴

- Handlungsorientierter Unterricht orientiert sich an der Lebenswelt der Schüler und bietet einen Wirklichkeitsbezug
- Handlungsorientierter Unterricht ermöglicht Selbstorganisation und Selbstverantwortung
- Handlungsorientierter Unterricht fördert durch gemeinsames Handeln die Kooperation
- Handlungsorientierter Unterricht integriert viele Unterrichtsformen.

Des Weiteren schreibt er über Handlungskompetenz: „Sachwissen ist gut und nötig, aber für eine Handlungskompetenz ist es wichtig, dass unser Sachwissen schon im Hinblick auf das Handeln organisiert ist. Und das geschieht am besten, wenn es handelnd erworben wurde.“⁴⁵ In diesem Zitat wird erneut die Wichtigkeit des handelnden Umgangs mit dem Schulstoff herausgestellt. Nur wenn dieser aktiv angeeignet wird, kann eine Handlungskompetenz ausgebildet werden.

Gerhard Wöll definiert „handelndes Lernen als aktive Auseinandersetzung mit einer Situation“⁴⁶ und gibt an, dass handelnd erworbenes Wissen besser erlernt und verstanden wird als reine Gedankenexperimente. Wichtig ist, dass die Schüler aktiv lernen, aktiv in die Welt eingreifen und aktiv etwas tun anstatt die Welt nur zu betrachten.⁴⁷

Spörhase-Eichmann und Ruppert benennen weiterhin folgende Charakteristika, die das Handeln bestimmen:⁴⁸

- Die Handlung dient der Bearbeitung einer für die Lerngruppe relevanten Problematik. Die Gruppe muss sich mit der geplanten Handlung identifizieren können.
- Die Handlung enthält stets kognitive Elemente (Überlegen, (...), Prozesssteuerung, (...)), praktische Tätigkeiten (...) und führt in der Reflexion zu Ergebnissen, die einen Gebrauchswert haben und präsentiert, verwendet oder weiterbearbeitet werden können (z.B. Modelle).

⁴² Vgl.: Gudjons (2001), S. 48 & S. 55

⁴³ Graf (2004), S. 138

⁴⁴ Vgl.: Gudjons (2001), S. 24ff

⁴⁵ Gudjons (2001), S. 59

⁴⁶ Wöll (1998), S. 38

⁴⁷ Vgl.: ebd., S. 45f

⁴⁸ Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 132

Diese Merkmale lassen sich in der von mir entworfenen Zoostunde mit den selbst entwickelten Modellen ebenfalls wiederfinden. Eulen sind den Schülern bekannte Tiere, sie kennen sie aus ihrem bisherigen Leben. An den einzelnen Stationen zu den verschiedenen Besonderheiten der Eule müssen die Schüler in ihrer Gruppe selbstständig und kooperativ miteinander arbeiten, um sich so einen Überblick über die Tiere zu verschaffen. Dabei sollen Interesse und Neugierde geweckt werden. Die Schüler sollen zum Problemlösen angeregt werden, um sich so neues Wissen aufzubauen. Die Folge daraus ist ein vernetztes Wissen, welches ausbaufähig und nachhaltig verfügbar ist.⁴⁹

Diese Lernform ist mit hoher Wahrscheinlichkeit neu für Schüler einer 5. Jahrgangsstufe. Allerdings ist sie durch Handlungs- und Erfahrungsmöglichkeiten sowie Primärerfahrungen geprägt, sodass sie sicherlich einen hohen Wissensgewinn mit sich bringt. Denn Handeln dient immer dem Erwerb neuer Erfahrungen und neuem Wissen.⁵⁰ Hierbei wird das „Lernen mit der Hand“ mit dem „Lernen mit dem Verstand“ verbunden und die Kinder können auf fast spielerische Weise den neuen Lerngegenstand entdecken. Ihre Neugier wird befriedigt und die Sache auf altersgerechtem Niveau geklärt.⁵¹ Dabei kann es durchaus zu einem emotionalen und kognitiven Konflikt kommen, da zwischen den bereits vorhandenen Kenntnissen der Schüler und den Anforderungen der Modelle und somit auch der Lernsituation ein Ungleichgewicht besteht. Dies kann aber nur vorteilhaft für die Wissensentwicklung sein, da sich die Schüler mit neuen Gegebenheiten auseinandersetzen müssen. Optimal und somit auch motivationsfördernd ist dabei eine nicht allzu hohe Abweichung zwischen den individuellen Lernvoraussetzungen und den Anforderungen, die die Modelle stellen. Hier können die Schüler ihre bereits vorhandenen Wissens- und Problemlösestrategien einsetzen. Sie erkennen aber auch, dass diese teilweise noch nicht ausreichend sind – werden aber nicht überfordert.⁵² Solche praktischen Problemlösestrategien werden durch erfahrungsbezogene Lernprozesse ermöglicht.

Der Unterricht muss an echten und erfahrbaren Problemen ansetzen, damit ein erfahrungsorientiertes Lernen möglich ist. „Die jeweiligen Frage- und Problemstellungen müssen einen Bezug zur Lebens- und Erfahrungswelt der Lernenden aufweisen und möglichst nachhaltige Lern- bzw. Erfahrungsprozesse ermöglichen.“⁵³ Das bedeutet, dass der Unterricht nicht an konstruierten Problemen ansetzen, sondern das Interesse der Schüler durch Alltagsphänomene wecken soll. Dadurch muss die Ausgangssituation so strukturiert

⁴⁹ Vgl.: Graf (2004), S. 138

⁵⁰ Vgl.: Nuding (2000), S. 30

⁵¹ Vgl.: ebd., S. 27ff

⁵² Vgl. dazu: ebd., S. 43

⁵³ Wöll (1998), S. 54

sein, dass sie aus Schülerperspektive echte Probleme und offene Fragen aufwirft und zu neuen Erfahrungen anregt.⁵⁴

3.3 Ziele

Ein wichtiges Ziel des handlungsorientierten Unterrichtes ist die Aktivierung der Eigentätigkeit der Schüler. Hierbei handeln und arbeiten sie nicht nur, sondern setzen eigene Erkenntnisprozesse in Gang. Ihre Alltagserfahrungen sollen berücksichtigt sowie Entdeckungen, Erkundungen, Reden, Diskutieren und Argumentieren zugelassen werden. Einen großen Bestandteil nimmt dabei auch das Selbermachen ein.⁵⁵ Hierdurch wird die Trennung von Hand- und Kopfarbeit aufgehoben - beide Arbeitsformen sind nun miteinander verschmolzen. Die Schüler lernen mit viel Freude und Eigeninitiative und sehen ihre Neugier an neuen und möglicherweise unbekanntem Phänomenen gestillt.⁵⁶

Handlungsorientierter Unterricht hat sich weiterhin zum Ziel gesetzt, ein genetisches und entdeckendes Lernen zu ermöglichen. Dabei sollen zielgerichtete Aktivitäten und Handlungen im Mittelpunkt des Tuns stehen. Er verzichtet auf das Prinzip der inhaltlichen Vollständigkeit und wählt dafür aus dem Prinzip des exemplarischen Lernens aus.⁵⁷ Es ist klar, dass beim selbstständigen und freien Lernen nicht alle inhaltlichen und fachlichen Aspekte eines Lerngegenstandes abgedeckt werden können. Doch die gewonnenen Kompetenzen beim entdeckenden Lernen sind meist viel wertvoller als genauestens über das zu behandelnde Thema Bescheid zu wissen.

Wöll sieht es als wichtig an, Lernenden durch Handeln die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit Situationen, die das Verhältnis zur Natur betreffen, zu ermöglichen. Dadurch sollen naturwissenschaftliche Denk- und Verfahrensweisen kennen gelernt und angewendet werden.⁵⁸

Da die handlungsorientierte Komponente des Unterrichts oft in Teamarbeit erfolgt, ist es wichtig, dass sich die Gruppenmitglieder über die gemeinsame Durchführung der Handlung verständigen. Sie tragen ihr Wissen zusammen und stimmen es aufeinander ab. So können nachhaltige Lernprozesse initiiert und die Kritik-, Argumentations- und Empathiefähigkeit der Lernenden geschult werden.⁵⁹

Der Begriff „Aneignung“ ist einer der Schlüsselbegriffe des handlungsorientierten Unterrichts. „Aneignung“ kennzeichnet das spezifisch *menschliche* Lernen im Unterschied zu dem des

⁵⁴ Vgl.: Wöll (1998), S. 55f

⁵⁵ Vgl.: ebd., S. 36

⁵⁶ Vgl.: Gudjons (2001), S. 36f

⁵⁷ Vgl.: ebd., S. 71 & Wöll (1998), S. 42

⁵⁸ Vgl.: Wöll (1998), S. 84

⁵⁹ Vgl.: ebd., S. 103ff & S. 121

*Tieres, das sich anpasst.*⁶⁰ Der Unterricht soll die handelnde Aneignung neuer Inhalte ermöglichen. Dadurch und durch das motorische Handeln bleibt Wissen besser im Gedächtnis verankert, als bei der bloßen verbalen Übermittlung. Fehlt der Zusammenhang von handelnder Aneignung und Lernen kommt es zu dem sogenannten trägen Wissen. Träges Wissen ist ein Wissen, was nicht zur Anwendung kommt, da es in das bereits bestehende Wissen nicht integriert und vernetzt werden kann und daher zusammenhangslos ist.⁶¹

Das Erlernen einer Handlungsfähigkeit wird den Schülern nicht nur in ihrer Schullaufbahn von großem Nutzen sein. Es zählt „zu den grundlegenden Voraussetzungen menschlicher Existenz überhaupt“⁶² und wird auch im Erwachsenenalter immer wieder von Nutzen sein. Durch den handelnden Umgang mit dem neuen Lernstoff erfahren Schüler die Möglichkeit, neue Erfahrungen zu machen. Denn nur die „aktive, bewusste Auseinandersetzung mit Erlebnissen lässt Erfahrungen entstehen“⁶³. Werden diese zum Abschluss reflexiv verarbeitet, ist ein hoher Wissenszuwachs (fast) garantiert.

3.4 Motivation

Aktives lernen hat Auswirkungen auf die Motivation. Wenn Schüler unter der Einbeziehung möglichst vieler Sinne lernen und dabei noch etwas herstellen, untersuchen oder ausprobieren können, wächst ihr Interesse an dem jeweiligen Gegenstand fast automatisch. Im besten Falle entsteht sogar eine Motivation dafür.

Es wurde nachgewiesen, dass Aktivierung und Motivation gute Bedingungen für das langfristige Behalten von Informationen sind. Insgesamt ist zu beobachten, dass handlungsorientierte Lernprozesse den Schülern viel mehr Spaß bereiten als herkömmliche Unterrichtsformen. Das entdeckende Lernen motiviert sie zu immer mehr neuen Leistungen und ist qualitativ sehr wertvoll. Der Verstehensprozess wird bei dieser Lernform stärker mit einbezogen als bei anderen Unterrichten. Das zu erwerbende Wissen bezieht sich aufeinander und ist gut strukturiert. Des Weiteren haben die Schüler die Chance, zum Konstrukteur ihrer eigenen Problemlöse- und Lernstrategien zu werden.⁶⁴

⁶⁰ Wöll (1998), S. 45

⁶¹ Vgl.: ebd., S. 55f & S. 63

⁶² Nuding (2000), S. 29

⁶³ Gudjons (2001), S. 30

⁶⁴ Vgl.: ebd., S. 63ff

3.5 Grenzen

Die Grenzen des handlungsorientierten Unterrichts bestehen darin, dass er immer auf die Ergänzung weiterer methodischer Konzepte angewiesen ist. Diese Konzepte stellen die stoffliche Systematik, die Wissensvermittlung und das Üben und Wiederholen in den Vordergrund. Bei all diesen Konzepten handelt es sich um Sequenzen, die in anderen Unterrichtsformen ihren legitimen Stellenwert haben.⁶⁵

3.6 Die 4 Dimensionen des Handelns

Unterschiedliche Wissenschaften beschäftigen sich mit dem Handlungsbegriff. Aufgrund dessen entwickelte Habermas 1981 folgende Dimensionen des Begriffes:⁶⁶

- ein auf einen bestimmten Zweck ausgerichtetes Handeln
- ein Handeln von Mitgliedern einer sozialen Gruppe, in der bestimmte Normen gelten
- ein einvernehmlich koordiniertes Handeln als interaktives Geschehen zwischen mehreren Beteiligten

Diese Typen können sich durchaus überschneiden, lassen sich aber alle in meinem Unterricht wiederfinden: Die Schüler arbeiten gemeinsam in einer Gruppe, tauschen sich aus und erarbeiten Lösungen. Dieser Austausch geschieht kooperativ, selbstbestimmt und kommunikativ, womit auch der dritte Punkt abgedeckt ist. Durch die Einbeziehung all dieser Aspekte ist der Erwerb von neuem Wissen garantiert. Die Schüler können eigentätig arbeiten, ohne dass eine Lehrperson sie in ihrem Tun und Handeln beeinflusst. Eigentätigkeit ist die „intensivste Form der Aneignung von Erfahrungen“⁶⁷, da alle Sinne angesprochen werden und sie Grundlage des Erkenntnisgewinns ist. Diese Tätigkeit wird bei den Schülern durch die bereit liegenden Modelle samt Arbeitsanweisungen aktiviert. Sie müssen mit ihnen arbeiten, können Neues entdecken und der Wirklichkeit weiter auf den Grund gehen. „Selbermachen und Gestalten (wird) zugelassen, Reden, Diskutieren, Argumentieren und Reflektieren gewünscht und Lesen und Schreiben in sprachlichen Verwendungssituationen initiiert“⁶⁸. Die Schüler werden dazu angeregt, ihre Gedanken mit ihren Gruppenmitgliedern auszutauschen, zu besprechen und zu diskutieren, um abschließend das Endergebnis auf der Zoorallye zu notieren. Sie können „Anschaulich-Konkret-Praktisch“⁶⁹ handeln.

⁶⁵ Vgl.: Gudjons (2001), S. 59

⁶⁶ Vgl.: Nuding (2000), S. 29f

⁶⁷ Ebd., S. 34

⁶⁸ Ebd., S. 36

⁶⁹ Nuding (2000), S. 42

3.7 Arbeitsformen beim handlungsorientierten Lernen

Um handlungsorientiertes Lernen erfolgreich durchführen zu können, bedarf es nicht nur angemessener Arbeitstechniken und Sozialformen, sondern auch mal einer Abwechslung zum normalen Schulalltag. Zu den Arbeitstechniken lassen sich das eigenständige Fragen, Untersuchen, Experimentieren und die Kommunikation zählen. Diese sind ebenfalls als Ziele eines handlungsorientierten Biologieunterrichtes aufzuführen.⁷⁰ Hier lassen sich gut verschiedene Unterrichtsmethoden einsetzen, um dem Schülerhandeln „einen großen Spielraum zu gewähren.“⁷¹ Solche Spiel- und Freiräume sind besonders wichtig, damit der Mut der Schüler zur Selbsttätigkeit und zur Selbstständigkeit gestärkt wird.

Als Abwechslung zum normalen Schulalltag im gewohnten Klassenzimmer bietet sich vor allem ein Lerngang an. Dieser ermöglicht und erzeugt Erlebnisse, die während des herkömmlichen Unterrichts nicht möglich sind. Er stellt (nicht nur organisatorisch) etwas Besonderes dar und bleibt den Schülern immer in lebendiger Erinnerung. Nach Nuding bietet der Besuch eines Lernortes den Schülern die Möglichkeit, ihre Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten zu erweitern und wertvolle Primärerfahrungen mit Pflanzen, Tieren etc. zu machen.⁷² Diese werden in der heutigen Welt nämlich häufig durch „Erfahrungen aus zweiter Hand“ in Form von modernen Medien ersetzt.

Des Weiteren wird erwähnt, dass sich Handeln nicht nur auf schulische Aktivitäten beschränken, sondern auch außerschulische Erlebnisse mit einbeziehen soll. Der Lerngang ist als Ergänzung zum handlungsorientierten Lernen zu sehen, damit den Schülern eine fachwissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema ermöglicht werden kann.⁷³ Außerschulische Lernorte und Erkundungen fördern stets das aktive Lernen und die Identifizierung mit dem neuen Lerngegenstand⁷⁴ sowie Interesse und Freude an der Natur.

Voraussetzung für handlungsorientiertes Lernen ist die Bereitschaft der Schüler zum selbstständigen Arbeiten. Dazu gehören auch ein entsprechendes Verhalten sowie das Arbeiten in der Gruppe. Hier lässt sich ein weiteres Merkmal finden, welches nach Gudjons charakteristisch für einen handlungsorientierten Unterricht ist: Das kooperative Handeln der Schüler. Dabei spielt auch Kommunikation eine große Rolle: Sie „dient der dauernden Verständigung (der Beteiligten) über die Handlungsaufgabe, die Schüler lernen voneinander und miteinander.“⁷⁵

⁷⁰ Vgl.: Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 59

⁷¹ Ebd., S. 136

⁷² Vgl.: Nuding (2000), S. 46

⁷³ Vgl.: ebd., S. 132f

⁷⁴ Vgl.: ebd., S. 137

⁷⁵ Nuding (2000), S. 133

3.8 Voraussetzungen von handlungsorientiertem Lernen im Zoo

Damit handlungsorientiertes Lernen im Zoo überhaupt stattfinden kann, bedarf es einer intensiven Vorbereitung. Dazu zählt u.a. das Bereitstellen geeigneter Utensilien, mit denen die Schüler arbeiten können.⁷⁶ Dabei sollte nicht selbstverständlich davon ausgegangen werden, dass der Zoo stets geeignete Arbeitsmaterialien zur Verfügung hat. Deswegen bedarf es seitens des Lehrers einer guten didaktischen Vorbereitung, um seiner Klasse ein intensives Zooerlebnis zu ermöglichen. Diese Arbeit wird heutzutage in fast jedem Zoo unterstützend von Zoopädagogen übernommen, da ein einzelner Lehrer diese Aufgabe häufig nicht befriedigend lösen kann.⁷⁷

4 Außerschulische Lernorte

„Außerschulische Lernorte ermöglichen im Natur- und Umweltbereich sowie im Bereich des globalen Lernens wertvolle Erfahrungen für ein ganzheitliches Verständnis. Ihr besonderer Wert liegt darin, dass praktische, konkrete und wirklichkeitsnahe Begegnungen mit unterschiedlichen Menschen ermöglicht werden.“

So steht es in einem Artikel über Klassenfahrten zu außerschulischen Lernorten in der Ausgabe 09/13 des VBE-Magazins geschrieben. Diese Definition liefert eine Grundlage für die in dieser Arbeit angestrebten Ziele: Die Schüler erhalten im außerschulischen Lernort Zoo die Möglichkeit, sich durch praktische Begegnungen und durch praktisches Arbeiten Wissensinformationen über die Eule anzueignen.

Was außerschulische Lernorte kennzeichnet, warum ihr Aufsuchen sinnvoll ist und die Eigenschaften des Lernens an diesen Orten werden im folgenden Kapitel dargelegt. Außerdem finden unterschiedliche pädagogische Konzeptionen des außerschulischen Lernens Beachtung. Dazu wird vor allem auf den erfahrungsorientierten Unterricht, reformpädagogische Ansätze und den entdeckenden/erkundenden Unterricht eingegangen. Daran anschließend werden die Vor- und Nachteile beim außerschulischen Lernen, eine Darstellung zur Interessens- und Motivationssteigerung sowie die Einteilung von außerschulischen Lernorten näher erläutert. Vor allem wird auf didaktisch gestaltete und didaktisch nicht gestaltete Lernorte eingegangen. Abschließend wird noch genauer der Zoo als außerschulischer Lernort beschrieben.

⁷⁶ Vgl.: Hollstein (1996), S. 3

⁷⁷ Vgl.: Beyer (1999), S. 10

4.1 Was sind außerschulische Lernorte?

Die gebräuchlichste Definition eines außerschulischen Lernortes liefern Berck und Starosta: „Jede Lernsituation, (...) die nicht im Schulgebäude gegeben ist, die aber in Verbindung mit Unterricht steht und die durch unmittelbare Begegnung mit einem Objekt oder Phänomen zu Wahrnehmungen und Beobachtungen, zu Fragen und Antworten, zu Bewertungen und Handlungen führt“⁷⁸ wird dort als außerschulisches Lernen bezeichnet. Diese Definition bezieht sich im Vergleich zu der Vorhergehenden mehr auf den konkreten Lernprozess, der beim außerschulischen Lernen vollzogen wird.

Außerschulische Lernorte können verschiedenste Lernorte außerhalb des Klassenzimmers sein: sie reichen von Naturstandorten, wie zum Beispiel dem Wald, der Wiese oder dem Tümpel, über Betriebe, wie Gärtnereien oder Kläranlagen bis hin zu didaktisch gestalteten Lernorten. Hierzu zählen u.a. Zoos und botanische Gärten. Durch deren Angebote lassen sich viele Schwerpunktthemen des Biologieunterrichtes durch außerschulischen Unterricht und den damit verbundenen Exkursionen abdecken. Außerdem ist so eine willkommene Abwechslung im Schulalltag geboten und zusätzlich werden besondere Erlebnisse ermöglicht.

Gemeinsam haben diese Lernorte, dass sie außerhalb des Schulgebäudes neue und besondere Lernchancen eröffnen und dort originale Begegnungen stattfinden können. Der Unterrichtsinhalt wird nicht bloß in der Theorie, sondern auch durch praktische Anschauung vermittelt.⁷⁹ Das dort vorherrschende hohe Maß an Anschaulichkeit ermöglicht Primärerfahrungen, die von großer Bedeutung für die Schüler sind. Sie können Phänomene mit mehreren Sinnen gleichzeitig wahrnehmen und sind nicht mehr von Sekundärerfahrungen, wie dem Computer oder dem Fernseher, beeinflusst. Diese beiden und noch viel mehr technische Produkte haben die Lebenswelt der Schüler grundlegend verändert. Draußen im Garten spielen wurde von Computern, Spielekonsolen & Co. abgelöst. „In der heute stark technisierten Umwelt haben diese (Anm.: die Schüler) nur noch wenig Gelegenheit, Primärerfahrungen zu machen. Erfahrungen „aus zweiter Hand“, vermittelt durch moderne Medien, haben diese ersetzt.“⁸⁰ Dadurch sind auch deutliche Verhaltensänderungen zu beobachten. Dies zeigt sich häufig in Konzentrationsproblemen, stärkerer Ich-Bezogenheit und unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schüler.⁸¹ Deshalb haben solche Erlebnisse und Erfahrungen, wie sie bei Exkursionen möglich sind, das Potential, für die weitere Beschäftigung mit einem Thema anzuregen.⁸² Auch Berck lenkt in seiner Biologiedidaktik das Augenmerk auf die veränderten Lebensbedingungen der Schüler. Er zeigt auf, wie bedeutsam diese besondere Art der Unterrichtsform geworden ist,

⁷⁸ Klaes (2008), S. 49

⁷⁹ Vgl.: Sauerborn & Brühne (2010), S. 57

⁸⁰ Nuding (2000), S. 46

⁸¹ Vgl.: Sauerborn & Brühne (2010), S. 56

⁸² Vgl. dazu: Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 190f

da sich dadurch spezielle Richtungen der Biologiedidaktik etabliert haben: Beispiele dafür sind die Zoo-, Museums- und Freilandpädagogik.⁸³

Erwägt eine Lehrkraft, gemeinsam mit ihrer Klasse einen außerschulischen Lernort aufzusuchen, spielen nach Spörhase-Eichmann & Ruppert folgende Faktoren eine Rolle:⁸⁴

- Welche Lernchancen eröffnet der außerschulische Lernort? Welche Lernziele können erreicht werden? Welche Kompetenzen können die Schüler erwerben? Bietet er tatsächlich Möglichkeiten zu originaler Begegnung, handlungsorientiertem Lernen und lässt er „echte“ Erlebnisse erwarten?
- Wie werden die Lernchancen im Vergleich zum Unterricht im Schulgebäude eingeschätzt?
- Wie lange dauert der Ortswechsel? Wie viele Stunden müssen dafür ausfallen?
- Welche Kosten sind damit verbunden?
- Ist der Organisationsaufwand vertretbar?

Außerschulische Unternehmungen können sich auf ein bis zwei Schulstunden, aber auch auf einen Halb- bzw. Ganztagesausflug konzentrieren. Es sind sogar mehrtägige Ausflüge möglich, die sich gut mit einer Klassen- oder Studienfahrt kombinieren lassen.

Bei den Unternehmungen liegt der Schwerpunkt häufig auf fachgemäßen Arbeitsweisen. Je nach Lernort kann dieser Schwerpunkt u.a. liegen auf:⁸⁵

- Dem formenkundlichen Arbeiten (z.B. Sammeln und Bestimmen von Tieren oder Pflanzen)
- Dem vorwiegenden Beobachten (z.B. im Zoo)
- Experimentellen Untersuchungen von z.B. Böden und Gewässern oder
- Dem Einrichten und Pflegen von Biotopen, um beispielsweise den Artenschutz zu erhalten.

In unterschiedlichen empirischen Studien werden die positiven Effekte von außerschulischem Unterricht auf die Wissensvermittlung gezeigt. Manche Untersuchungen für das Fach Biologie ergaben sogar, dass weniger leistungsfähige und leistungsstarke Schüler durch Exkursionen mehr gefördert werden können, als im herkömmlichen Klassenunterricht. Dies könnte daran liegen, dass außerschulischer Unterricht bedeutungsvolle und prägende Erfahrungen vermittelt, die im Klassenraum nicht möglich sind.⁸⁶

⁸³ Vgl.: Berck (2005), S. 193f

⁸⁴ Vgl.: Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 186

⁸⁵ Vgl.: Eschenhagen et al. (2003), S. 202

⁸⁶ Vgl.: ebd., S. 205f

4.2 Warum außerschulisches Lernen?⁸⁷

Wichtig ist, dass sich das Lernen an außerschulischen Lernorten und das Lernen innerhalb des Klassenzimmers ergänzen. Das bedeutet, dass sich die Inhalte aufeinander beziehen sollen und nicht isoliert voneinander betrachtet werden.⁸⁸

Außerschulisches Lernen ist häufig mit einer Exkursion verbunden. Exkursionen bieten den Schülern die Möglichkeit, in ihrem eigenen (Lern-)Tempo und nach eigenen Vorlieben und Interessen mit dem Lerngegenstand zu interagieren. Häufig können sie das Erreichen der Unterrichtsziele unterstützen und leisten einen wertvollen Beitrag zum lebenslangen Lernen. Durch das Aufsuchen eines naturnahen Lernortes wird der Unterricht durch die Real- und Originalbegegnungen positiv ergänzt. Nach Nuding ist es ein großer Unterschied, ob man beispielweise einen Wald nur aus dem Fernsehen kennt, oder ihn doch mit den eigenen Füßen betritt.⁸⁹ „In einem solchen ‚Unterricht‘ werden die Kinder als aktive, interessierte Wesen betrachtet, die im Sinne konstruktivistischer Positionen selbst an der Ausgestaltung ihres Weltbildes arbeiten und nicht mit Wissen befüllt werden müssen.“⁹⁰

Von vielen Biologiedidaktikern wird gefordert, dass Begegnungen mit der Natur möglichst oft und möglichst authentisch ermöglicht werden, „damit das Potenzial dieser Bildungsanreize wirksam wird und nicht wie ein Tropfen auf dem heißen Stein verpufft.“⁹¹ In unterschiedlichen pädagogischen Ansätzen wird die aktive Beschäftigung mit und in der Natur als bildend betrachtet. Lehrer sollen ihren Schülern demnach einen möglichst authentischen Unterricht bieten. Denn ein Unterricht, der außerschulische Lernerfahrungen bietet und mit einschließt, liefert Chancen für ein individuelles oder gemeinschaftliches Arbeiten in der Klassengemeinschaft. Auseinandersetzungen mit den Naturwissenschaften werden so ermöglicht.

Auch auf die Schüler kommen einige Aufgaben zu, die so während des normalen Schulalltages meist nicht zum Tragen kommen: Sie müssen beim Betreten der Natur (z.B. einem Wald oder Biotop) verantwortlich mit ihr umgehen und unterschiedliche Arbeitstechniken anwenden. Des Weiteren müssen sie sich dem Lernort entsprechend verhalten und sich während der Teamarbeit in die Gemeinschaft einordnen.⁹²

Ein weiteres Argument für die Durchführung von außerschulischem Unterricht ist das veränderte Aufwachsen der Kinder und Jugendlichen, welches im vorigen Abschnitt bereits angedeutet wurde. Veränderte Kindheit zeichnet sich heutzutage oft durch ein Aufwachsen mitten in der Stadt, fern von Grünflächen und Natur aus. Durch diese Naturferne, die

⁸⁷ Vgl. dazu: Klaes (2008), S. 88f

⁸⁸ Vgl.: Kohler (2007), S. 167

⁸⁹ Vgl.: Nuding (2000), S. 46

⁹⁰ Kohler (2007), S. 168

⁹¹ Klaes (2008), S. 88

⁹² Vgl.: Nuding (2000), S. 48

Massenmedien und veränderte Familienstrukturen wird die bildungspraktische Arbeit an Schulen erschwert. Deswegen ist es mehr denn je zur Aufgabe geworden, die Natur zurück zu den Schülern zu holen und ihre Lebenswirklichkeit systematisch neu zu erschließen.⁹³ Lerngänge haben deshalb die Chance, „ehemals selbstverständliche Erfahrungen (zu) ermöglichen, können also die veränderte Umwelt vermindern“⁹⁴. Außerdem stärkt das Naturerleben das menschliche Wohlbefinden und fördert das Konzentrationsvermögen. Bei Kindern wirken sich Naturerfahrungen entwicklungsfördernd aus.⁹⁵ Deshalb sollte der Umgang mit der Natur den Schülern möglichst oft und reichhaltig ermöglicht werden.

4.2.1 Sinn und Bedeutung des außerschulischen Lernens

Kaum ein Biologiedidaktiker bezweifelt, „dass der unterrichtliche und erzieherische Wert der Lehrausflüge die Mühe und Zeit rechtfertigt, die man dafür aufwendet.“⁹⁶ Nicht zu vernachlässigen ist jedoch der hohe Aufwand der Vor- und Nachbereitung, die außerschulischer Unterricht erfordert.

„Der Unterricht im Freiland und die Nutzung von außerschulischen Einrichtungen soll vor allem die unmittelbare Begegnung mit der Umwelt fördern.“⁹⁷

Selbst bei Hugo Kükelhaus (1900 – 1984), einem deutschen Pädagogen, der vor allem die Entfaltung der Sinne betonte, lässt sich die Besonderheit des außerschulischen Lernens wiederfinden.⁹⁸

An authentischen Lernorten, die sich außerhalb des Klassenzimmers befinden, stehen den Lernenden Objekte, Phänomene und Institutionen zur Verfügung, die sie im Klassenzimmer nicht hätten. Diese Objekte sind hinsichtlich der zu vermittelnden Inhalte besonders wichtig und gehen über die Möglichkeiten des Unterrichtens im Klassenzimmer hinaus. Dadurch können sie den herkömmlichen Unterricht wertvoll ergänzen und erweitern.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt des außerschulischen Lernens ist die Möglichkeit der realen Begegnung mit Tieren, Pflanzen und biologischen Phänomenen. Durch den Besuch eines Lernortes erhalten die Schüler die Möglichkeit, mit allen Sinnen Neues zu lernen und wahrzunehmen. Biologische Phänomene und Prozesse können sich ihnen so besser erschließen. Die vielseitigen Eindrücke hinterlassen Spuren in ihrem Fühlen, Denken und Handeln. Diese Eindrücke gehen über die bloße Vermittlung von Fachwissen hinaus und können „ein lebendiges Bewusstsein für den Wert der Natur hervorrufen.“⁹⁹

⁹³ Vgl.: Sauerborn & Brühne (2010), S. 56f

⁹⁴ Kohler (2007), S. 169

⁹⁵ Vgl.: Gropengießer et al. (2013), S. 176

⁹⁶ Eschenhagen et al. (2003), S. 202f

⁹⁷ Ebd., S. 398

⁹⁸ Vgl.: Klaes (2008), S. 75

⁹⁹ Eschenhagen et al. (2003), S. 203

Das Lernen an einem außerschulischen Lernort macht in der Regel nur dann Sinn, wenn es mit Handlungsorientierung und praktischen Tätigkeiten, wie dem Untersuchen und Beobachten, verbunden wird. Dadurch wird die Eigenaktivität eines jeden Einzelnen mehr gefordert als im normalen Unterricht und Selbstentfaltung, -steuerung und Eigenverantwortung werden gefördert. Es ist darauf zu achten, dass das selbstorganisierte Lernen allen Teilnehmern ermöglicht wird. Dadurch kann außerschulisches Lernen eine starke Motivation ausbilden.

Das selbstorganisierte Lernen kann den Schülern durch offene Sozialformen, wie zum Beispiel der Stationsarbeit oder dem Projektunterricht, angeboten werden. So haben die Schüler die Chance, wertvolle Handlungs- und Erprobungsfelder auszuprobieren und sich mitsamt ihren Stärken immer wieder neu kennen zu lernen. Durch die Auflösung des Klassenverbandes und dem Arbeiten in Gruppen wird das Sozialgefüge der Klasse gestärkt und neue Beziehungen zu Mitschülern können aufgebaut werden. Kommunikationsbarrieren werden abgebaut und die Klasse erlebt ein völlig neues Gemeinschaftsgefüge.¹⁰⁰

4.3 Eigenschaften des Lernens an außerschulischen Lernorten

Lernen an außerschulischen Lernorten weist zum Teil spezifische Formen und Eigenschaften auf, die sich von dem gängigen Unterricht im Klassenzimmer unterscheiden. Klaes listet einige Eigenschaften dazu auf:¹⁰¹

- Lernen geschieht auf verschiedene Arten.
- Das Lernergebnis ist abhängig von verschiedenen Faktoren – vom einzelnen Schüler dem Kontext und dem, was im weiteren zeitlichen Verlauf passiert.
- Lernen an außerschulischen Orten hat vor allem klärenden Charakter. Es ist weniger prozessual bzw. kontextbezogen und stärker freiwillig, offen, lernerzentriert sowie ungeplant.
- Bereits bekannte Informationen werden aufgefrischt, das aktuell vergrabene Wissen kommt wieder zum Vorschein und dadurch wird dieses Wissen wieder aktiviert.
- Lernen an außerschulischen Lernorten beinhaltet reichhaltige Erfahrungen.
- Lernen an außerschulischen Lernorten bewirkt lang anhaltende Erinnerungen.

Durch diese Unterschiede zum gewohnten Unterricht werden die Lernerfahrungen im außerschulischen Unterricht (positiv) beeinflusst. Schüler können Sinn- und Naturerfahrungen erleben und sich zum Teil selbst aussuchen, mit was sie sich näher beschäftigen möchten. Dadurch kann das Gelernte individuell sehr unterschiedlich sein. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass alle Schüler am Ende des Tages über die gleichen neu erworbenen Wissensinformationen verfügen.

¹⁰⁰ Vgl. dazu: Eschenhagen et al. (2003), S. 202ff

¹⁰¹ Vgl.: Klaes (2008), S. 70

Diese Art von Lernen baut nicht zwingend auf vorherigem Wissen auf, jedoch wird das vorhandene Wissen verstärkt bzw. wieder aktiviert. So kann Lernen auch einen bestätigenden Charakter haben. Schüler können dabei an persönliche Vorerfahrungen anknüpfen und sich handelnd und entdeckend mit dem neuen (Lern-)Gegenstand auseinandersetzen.¹⁰² Lernerfolge hängen dann nicht mehr nur von Vorwissen und Interesse ab, sondern auch von dem Kontext und der Umgebung, in der das Lernen stattfindet.¹⁰³

Zum Abschluss einer durchgeführten Exkursion ist es wichtig, die Erlebnisse entsprechend aufzuarbeiten. Insbesondere die sprachliche Aufbereitung spielt eine große Rolle. Es ist wichtig, die gesammelten Eindrücke zu beschreiben und zu dokumentieren, damit sich das gesammelte Wissen festigen kann.¹⁰⁴

4.4 Vor- und Nachteile des außerschulischen Lernens

Petra Sauerborn und Thomas Brühne schreiben, dass der lebenspraktische Bezug, der hohe Grad an Handlungsorientierung und selbstständiges Arbeiten an einem außerschulischen Lernort möglich sind.¹⁰⁵ Dabei können sich die Schüler Wissen handelnd aneignen. Weitere Vorteile sind das vernetzte Denken beim fächerübergreifenden Arbeiten und das Lernen mit mehreren Sinnen. Dadurch wird das Erlernte für die Schüler erfassbarer und bestenfalls als langfristiges Wissen abgespeichert. Die Sozialkompetenz wird durch Team- und Gruppenarbeit gestärkt.

Einen weiteren großen Vorteil des außerschulischen Lernens sieht Dühlmeier in der mit dem Unterricht verbundenen Lebensnähe, die auch schon von den Reformpädagogen gefordert wurde. Schüler können Tiere, Pflanzen, Biotope usw. an Originalorten beobachten, die nicht didaktisch reduziert sind.¹⁰⁶

Nachteile beschreiben Sauerborn und Brühne in dem erhöhten Mehraufwand bei der Unterrichtsplanung und -vorbereitung. Dazu gehört ein großer organisatorischer Aufwand, der auch mit dem Einholen aller Genehmigungen sowie Abstimmungen mit Eltern, Lehrern und Rektor verbunden ist.¹⁰⁷ Der Besuch eines außerschulischen Lernortes ist nur dann sinnvoll, wenn er vorher im Biologieunterricht gründlich vorbereitet wurde. Weiterhin zeigen sich Probleme bei der Leistungsbewertung: Da bei Exkursionen oft individuell gelernt wird, ist eine allgemeine Überprüfung der Lernziele kaum möglich. Daher wird eine handelnde Sicherung des Gelernten vorgeschlagen.¹⁰⁸ Dühlmeier sowie Kohler erwähnen noch, dass an

¹⁰² Vgl.: Klaes (2008), S. 70ff

¹⁰³ Vgl.: Seybold (2012), S. 17

¹⁰⁴ Vgl.: Nuding (2000), S. 56

¹⁰⁵ Vgl.: Sauerborn & Brühne (2010), S. 17

¹⁰⁶ Vgl.: Dühlmeier (2008), S. 24

¹⁰⁷ Vgl.: Sauerborn & Brühne (2010), S. 17

¹⁰⁸ Vgl.: ebd., S. 17, S. 44 & S. 72

außerschulischen Lernorten wesentliche und unwesentliche Lerngelegenheiten oftmals nebeneinander existieren. So kann die Lehrkraft nicht sicher davon ausgehen, dass die Schüler nur das lernen, was beabsichtigt wurde.¹⁰⁹

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass „die Lernbedürfnisse und Lernvoraussetzungen der Schüler (...) vom Wunsch nach Eigenverantwortlichkeit und selbsttätigem Tun geprägt (sind). Gleichzeitig kann dieser Freiheitsdrang jedoch unter Umständen zu Disziplinproblemen und unstrukturierten Lernabläufen im Gelände führen.“¹¹⁰ Dieses Zitat fasst die Vor- und Nachteile des Lernens an außerschulischen Orten gut zusammen, da es sowohl Risiken, als auch Chancen in einer kompakten Form aufzeigt.

4.5 Pädagogische Konzeptionen zum außerschulischen Lernen¹¹¹

4.5.1 Erfahrungsorientierter Unterricht

Der erfahrungsorientierte Unterricht beschreibt, wie die nachfolgenden Konzeptionen auch, die Notwendigkeit außerschulischen Lernens.

Wie der Name schon sagt, stehen beim erfahrungsorientierten Unterricht *Erfahrungen* im Mittelpunkt. Diese können durch soziales Lernen und den Aufbau von Beziehungen hervorgerufen werden. Das geschieht vor allem dann, wenn außerhalb der Schule Erkundungen und Aktionen durchgeführt werden, die dem sozialen Miteinander dienen. Hierbei können Probleme und Phänomene, die Schüler besonders interessieren, untersucht und deren Fragen geklärt werden. Das gemeinsame Lernen nimmt hier eine große Rolle ein.

4.5.2 Reformpädagogische Ansätze

Schon in der Reformpädagogik zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden Forderungen nach einem Lernen außerhalb des Klassenzimmers laut. In Anlehnungen an Rousseau (Forderung nach Realbegegnungen), Salzmann (Verstärkung der Lernmotivation) und Pestalozzi (gemeinsames Erleben und selbstständiges Arbeiten) wurden unterschiedliche Motive für den Besuch eines außerschulischen Lernortes zusammen getragen. Diese hielten bis in die Zeit des Endes des 2. Weltkrieges an, da hier „zur Wiederherstellung von Ganzheitlichkeit und Lebensnähe“¹¹² aufgerufen wurde. Parallel zur Reformpädagogik ließen sich noch andere Strömungen (u.a. Vertreter des Freiluftunterrichts und Anhänger der Schulgartenbewegung) ausmachen, die sich für das Aufsuchen eines außerschulischen

¹⁰⁹ Vgl.: Dühlmeier (2008), S. 27 & Kohler (2007), S. 171

¹¹⁰ Sauerborn & Brühne (2010), S. 50

¹¹¹ Vgl. dazu: Klaes (2008), S. 78ff

¹¹² Klaes (2008), S. 79

Lernortes stark gemacht haben. Sie verfolgten Prinzipien der Lebensnähe, des ganzheitlichen Lernens, der Erlebnisweckung und des handelnden Umgangs mit Sachen.¹¹³

4.5.3 Entdeckender / Erkundender Unterricht

Der entdeckende bzw. erkundende Unterricht ist ein pädagogischer Ansatz, bei dem eine hohe Selbsttätigkeit gefordert wird. Schülerorientierung sowie individuelles Arbeiten und Lernen sind hierfür die zentralen Schlagworte. „Die (...) aktive Beteiligung der Schüler an ihrem Tun verstärkt deren Interesse und Engagement und führt dadurch zu besseren und nachhaltigen Arbeits- und Lernergebnissen.“¹¹⁴

Bei Naturerkundungen wird den Schülern die Möglichkeit geboten, sich aktiv mit dem Lerngegenstand zu beschäftigen und auseinanderzusetzen. Die Schüler können sich über ihre Beobachtungen gegenseitig austauschen und allgemeine Naturvorstellungen überprüfen. Das Lernen ist lebensnah, ereignisreich und anwendungsbezogen. Die Schüler erhalten die Möglichkeit, aktiv und eigenständig im Team zu arbeiten. „Physische Aktivität ist bei Kindern eine notwendige Voraussetzung für das Lernen.“¹¹⁵ Des Weiteren wird in der Literatur betont, „dass Lernen eine soziale Aktivität ist, und dass sowohl beim Sprechen als auch beim Interagieren gelernt wird.“¹¹⁶

4.6 Interessens- und Motivationssteigerung durch außer-schulisches Lernen¹¹⁷

Außerschulischen Lernorten wird die Chance zugesprochen, das Interesse und die Motivation der Besucher zu fördern. Die Möglichkeit des selbstbestimmten Lernens begünstigt ebenfalls eine Interessens- und Motivationssteigerung. Schüler und Besucher können je nach Vorwissen, Zeit und Interesse selbst entscheiden, wie lange sie an einem bestimmten Ort verweilen und dort tiefer in das Thema einsteigen wollen. Dabei kann jeder das für sich passende Anforderungsniveau auswählen. Intrinsische Motivation und anhaltendes Engagement werden dadurch besonders gestärkt. Auch kann die optimale Passung von Fähigkeit/Interesse und Anforderung ein sogenanntes „Flow-Erlebnis“ bei den Schülern hervorrufen. Jeder Einzelne kann mit den Fähigkeiten, die ihm persönlich zur Verfügung stehen, den Lernort besichtigen. So entstehen weder Über- noch Unterforderung, weder Angst noch Langeweile.

¹¹³ Vgl.: Dühlmeier (2008), S. 9f

¹¹⁴ Seybold (2012), S. 17

¹¹⁵ Klaes (2008), S. 81

¹¹⁶ Ebd., S. 82

¹¹⁷ Vgl. dazu: ebd., S. 83ff

Durch die ausgestellten Exponate an einem außerschulischen Lernort wird die natürliche Neugier des Menschen befriedigt. Sie ziehen dessen Aufmerksamkeit auf sich und bieten Möglichkeiten eines tieferen Aufnehmens, was letztendlich zum Lernen führt.

Abschließend ist zu sagen, „dass außerschulische Lernorte aufgrund des variationsreichen Angebots an Lernobjekten und Herangehensweisen Vorbedingungen für die Entwicklung und Stärkung von Interesse und Motivation bieten.“¹¹⁸

4.7 Einteilung von außerschulischen Lernorten

Generell lässt sich zwischen *didaktisch nicht aufbereiteten Lernorten* und *didaktisch gestalteten Lernorten* unterscheiden. Daneben gibt es noch so genannte *authentische Lernorte*, zu diesen zählen Forschungseinrichtungen und Gedenkstätten.¹¹⁹

Zu den didaktisch nicht aufbereiteten Lernorten zählen Naturorte, wie der Wald oder die Wiese, aber auch Gärtnereien und land- oder forstwirtschaftliche Betriebe. Wälder oder Seen kann man ebenfalls zu den *freien* Lernorten zählen.¹²⁰ An diesen Orten erhalten die Schüler Einblicke in die natürliche Umwelt oder die angewandte Biologie. Sie können sich im Vorfeld Fragen überlegen, die sie an Förster, Gärtner oder Mitarbeiter einer Kompostieranlage stellen wollen, damit diese an Ort und Stelle geklärt werden können. Durch die Fragen können Tatsachen und Verständnis geschaffen werden, die der Erschließung des neuen Wissens nützlich sind.

Didaktisch gestaltete Lernorte haben spezielle Lernangebote für Schüler entwickelt. In die Liste dieser Orte gehören Natur- und Umweltzentren, Zoos, botanische Gärten, Museen und Freilandlabore.¹²¹ „Die didaktische Gestaltung reicht von Ausstellungsstücken mit einfachen Informationstafeln bis zu interaktiven Exponaten und Mitmachangeboten.“¹²²

Außerschulische Lernorte können auf unterschiedliche Weisen kategorisiert und eingeteilt werden. Kriterien sind dabei die Gestaltung des jeweiligen Lernortes (didaktisch aufbereitet / nicht aufbereitet), der Gegenstand, der erfahren werden kann (Tiere, Pflanzen, Phänomene) oder die Art der Erfahrung (Beobachten, Handeln...)¹²³

Folgende Qualitäten weist das Lernen an all diesen Lernorten auf:¹²⁴

- Schülerorientierung
- Problemorientierung

¹¹⁸ Klaes (2008), S. 85

¹¹⁹ Vgl.: ebd., S. 52

¹²⁰ Vgl.: Sauerborn & Brühne (2010), S. 17

¹²¹ Vgl. dazu: Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 190ff

¹²² Ebd., S. 198

¹²³ Vgl.: Klaes (2008), S. 53

¹²⁴ Vgl.: ebd., S. 81

- Fächerübergreifender Zugang
- Erlebnisqualität
- Handlungsorientierung

4.8 Der Zoo als außerschulischer Lernort

„Der unmittelbare Kontakt zu lebenden Wildtieren, darunter Tierarten, die vom Aussterben bedroht sind, macht die Besonderheit des Lernortes Zoo aus.“¹²⁵

„Für den Großstädter ist der Zoologische Garten längst zu einer wichtigen Begegnungsstätte zwischen Mensch und Tier geworden. Die hohen Besucherzahlen der Zoologischen Gärten beweisen, daß bei Stadtmenschen ein echtes Bedürfnis nach solchen Begegnungen besteht.“¹²⁶

Martina Weiser formuliert einen Zoobesuch als „Notausgang zur Natur.“¹²⁷

Immer mehr Schulklassen nutzen den Zoo nicht mehr nur als beliebtes Ausflugsziel, sondern auch als Lernort.¹²⁸

Zoologische Gärten haben sich als Aufgabe gesetzt, lebende Tiere, die zum Teil unter Artenschutz stehen, auszustellen und zu präsentieren. Dabei handelt es sich nicht nur um einheimische, sondern auch um fremdländische Arten, die in naturähnlichen Gehegen gehalten werden. Somit erfüllt ein Zoo das menschliche emotionale Bedürfnis nach Kontakt mit Tieren. In Streichelzoos wird sogar die Möglichkeit geboten, den dortigen Tieren ganz nah zu kommen, sie zu streicheln und zu füttern.¹²⁹ Mit der öffentlichen Präsentation der unterschiedlichen Tiere kommt der Zoo seinem Bildungsauftrag nach.

Die Bildungsaufgabe besteht außerdem in Führungen, dem Aufbau einer Zooschule und dem Bereitstellen verschiedener Arbeitsmaterialien. Dazu zählen auch Schau- und Informationstafeln an den einzelnen Gehegen. Des Weiteren stillen Zoos das Bedürfnis vieler Menschen nach Ruhe und Erholung und informieren über ihre Tiere sowie Natur- und Artenschutz. Auch Forschung spielt innerhalb der Zoos eine große Rolle.

Zoos ermöglichen unmittelbare Begegnungen und genaues Beobachten von Tieren, die man teilweise nur aus dem Fernseher oder von Printmedien kennt. Die Tiere können in ihrer originalen Größe und Lebensweise mitsamt beeindruckenden Lautäußerungen bestaunt werden. Auf eindrucksvolle Art und Weise erfahren Schüler so, dass die Welt viel reicher an Lebensformen ist, wie es ihnen bisher bekannt war. Auch können falsche Vorstellungen und

¹²⁵ Hollstein (1996), S. 395

¹²⁶ Kirchshofer (1980), S. 81

¹²⁷ Weiser (2001), S. 11

¹²⁸ Vgl: Hollstein (1996), S. 5

¹²⁹ Vgl.: Weiser (2001), S. 11

wenig realistische Bilder von Tieren, die durch Medien erzeugt wurden, korrigiert werden. Die Schüler erhalten die Möglichkeit, „Leben zu begegnen.“¹³⁰

In diesem Hinblick bietet der Zoo als Lernort folgende Lernchancen:¹³¹

- Erkundung der komplexen Lebenswirklichkeit der Tiere im Zoo
- Entwicklung eines Bewusstseins für die Artenvielfalt
- Förderung der Beobachtungsfähigkeit
- Motivierung, Wecken von Neugier und Interesse, Erhöhung der Lernbereitschaft durch Beteiligung aller Sinne
- Sensibilisierung für einen respektvollen Umgang mit der Natur

Dadurch werden Einstellungen (nicht nur von Schülern) gegenüber der Natur nachhaltig entwickelt und verändert. Emotionale Fähigkeiten, wie Mitgefühl und Betroffenheit, können entwickelt werden. Sie führen langfristig zur „Ehrfurcht vor dem Lebendigen“¹³². Die Auswirkungen menschlichen Verhaltens auf die Natur können bewusst gemacht werden. Zusätzlich wird das Interesse an der Tierwelt gestärkt.

4.8.1 Zoopädagogik

Zoopädagogik ist eine moderne Form der Erlebnispädagogik, welche folgendermaßen definiert ist: „Erlebnispädagogik ist Wissenschaft über Erziehung im erlebnis- und handlungsorientierten Entwicklungsfeld eines offenen, sozialen und natürlichen Erfahrungslernens. Erziehung im engeren Sinne der Erlebnispädagogik ist eine im sozialen Zusammenhang und in tätigkeitsgebundener Auseinandersetzung mit der Außen- und Innenwelt erfolgende ganzheitliche Entwicklung des lernenden Individuums (Selbstveränderung) und seiner Umwelt (Umweltveränderung).“¹³³ Eine besondere Betonung liegt in dieser Definition auf den Komponenten „soziales Lernen“, „natürliches Erfahrungslernen“ und „tätigkeitsgebundene Auseinandersetzung mit der Umwelt“. Dabei spielen auch Emotionen eine große Rolle: sie helfen, das subjektiv Erlebte zu bewerten und zu verstehen. Erlebte Emotionen führen häufig Interesse und Begeisterung für das zu Lernende herbei, was mit einer positiven Gedächtnisleistung und somit einem hohen Wissenszuwachs korreliert.

Die Erlebnisse finden meistens im Klassenverband statt, sodass das gemeinsame Erleben im Zoo zu einer Festigung des Sozialgefüges innerhalb der Klasse beitragen kann.¹³⁴

Wie bereits im vorherigen Abschnitt beschrieben, gehört der Arten- und Naturschutz zu einer wichtigen Aufgabe von Zoos. Dieser trägt zur Erhaltung der Biodiversität bei. Somit haben es

¹³⁰ Vgl.: Hollstein (1996), S. 5

¹³¹ Vgl.: Dühlmeier (2008), S. 67

¹³² Vgl.: Hollstein (1996), S. 395

¹³³ Seybold (2012), S. 15

¹³⁴ Vgl.: ebd., S. 15f

sich vor allem die Zooschulen, die mittlerweile in vielen deutschen Zoos Einzug erhalten haben, zur Aufgabe gemacht, über die Erhaltung der Biodiversität und Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) zu informieren. Eine solche Zooschule gibt es auch im Heidelberger Zoo.¹³⁵ Des Weiteren bieten Zooschulen die Möglichkeit von Führungen oder speziell auf aktuelle Unterrichtsinhalte abgestimmte Unterrichte im Zoo, die von den Lehrern genutzt werden können. Diese werden meist von speziell ausgebildeten Zoorangern organisiert und durchgeführt. Sie verfügen über die nötigen fachlichen und pädagogischen Kompetenzen. Der Zooschulunterricht ist damit „eine ideale Ergänzung zum Unterricht“¹³⁶. Nach Beyer ist das Ziel aller Zooschulen, Schüler zum aufmerksamen Beobachten anzuleiten und mit ihnen einen naturnahen Unterricht mit lebenden Tieren durchzuführen.¹³⁷ Außerdem können sie einen Blick hinter die Kulissen gewähren, was normalen Zoobesuchern in der Regel verborgen bleibt. Dadurch kann es den Schülern ermöglicht werden, durch direktes „Begreifen“ zu lernen.

5 Unterrichtsdokumentation: Lernvoraussetzungen

5.1 Lerngruppenspezifische Voraussetzungen

Bei den zu unterrichtenden Klassen handelt es um die Klassen 5.2, 5.4, 5.5 und 5.7 der Internationalen Gesamtschule Heidelberg (IGH). Die Klassen kommen für jeweils einen Mittag zusammen mit ihren Klassenlehrern in den Heidelberger Zoo. Es werden immer zwei Klassen zusammen kommen, sodass zwei Termine stattfinden.

Ich selbst habe bisher keinen Eindruck von den Klassen gewinnen können und kenne die Schüler nicht. Aus Erzählungen von den Lehrern ist mir jedoch folgendes bekannt:

Klasse 5.2:

In der Klasse 5.2 befinden sich 24 Schüler, aufgeteilt in 14 Jungen und 10 Mädchen. Ihr Klassen- und Biologielehrer ist Herr Hedicke. Es handelt sich um eine sehr ruhige und freundliche Klasse, in der ein gutes soziales Miteinander herrscht. Das Leistungsspektrum befindet sich in der breiten Mitte.

Klasse 5.4:

Die Klasse 5.4 kommt mit ihrem Klassenlehrer Herr Rehfuß in den Zoo. In der Klasse sitzen 20 Schüler, gleichmäßig in Mädchen und Jungen aufgeteilt. Die Klasse ist sehr schwierig im

¹³⁵ Vgl.: ebd., S. 19

¹³⁶ Ebd., S. 20

¹³⁷ Vgl.: Beyer (1990), S. 10

Umgang. Einige Schüler zeigen eine massive Belastung aus dem Elternhaus auf. Dies spiegelt sich darin wieder, dass sie schlecht erzogen sind, keine Regeln kennen und solche auch nicht befolgen. Bei einem Großteil der Klasse herrscht eine „Null-Bock“-Einstellung, was das Unterrichten als sehr schwierig gestaltet. Zudem sind in dieser Klasse zwei indische Mädchen, die noch nicht lange in Deutschland sind und somit nur sehr wenig deutsch sprechen. Für sie muss der Unterricht häufig in die englische Sprache übersetzt werden.

Klasse 5.5:

Die Klasse 5.5, bestehend aus 12 Mädchen und 9 Jungen, wird von ihrem Klassenlehrer Herr Heringer unterrichtet. Sie kommt ebenfalls mit der Co-Klassenlehrerin und NWA-Lehrerin Frau Niepert in den Zoo. In der Klasse befindet sich ein Autist, der von einer Schulbegleiterin unterstützt wird. Das Leistungsspektrum befindet sich ebenfalls wie bei der 5.2 in der Mitte; es gibt auffällig wenig Spitze (sowohl nach oben, als auch nach unten) – die meisten Schüler befinden sich auf Realschulniveau.

Klasse 5.7:

Diese Klasse wird von dem Klassenlehrer-Team Frau Wittig und Herr Lipp unterrichtet. Hier befinden sich 24 Schüler, aufgeteilt in 18 Jungen und 6 Mädchen. Im Großen und Ganzen handelt es sich um eine sehr umgängliche Klasse. Zwei Schüler sind sehr schwierig im Umgang, was sich an sozialen Verhaltensstörungen und diagnostiziertem ADHS zeigt. Diese Schüler sind in therapeutischer und medikamentöser Behandlung.

Alle Klassen kommen für jeweils drei Zeitstunden in den Heidelberger Zoo. Dies ist gut durchführbar, da die jeweiligen Lehrer ihre Klassen an den entsprechenden Mittagen für vier aufeinanderfolgende Schulstunden unterrichten. Nachdem die Klassen den Zootag beendet haben, fahren sie wieder zurück zur Schule und haben dann Schulschluss.

5.2 Situative Rahmenbedingungen

Die IGH ist eine Ganztagschule und befindet sich im Heidelberger Stadtteil Rohrbach. Sie umfasst von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe II alle Schularten. Die IGH „lebt von dem Gedanken der Internationalität und der Friedenserziehung“¹³⁸ – so werden Schüler aus über 60 Nationen dort unterrichtet. Das pädagogische Konzept der Schule wird zudem durch Schulsozialarbeiter, einem Berufsorientierungsprogramm, speziellen Deutschkursen für Schüler mit geringen Deutschkenntnissen und einer nachhaltigen Umwelterziehung ergänzt. In den Klassen 5 und 6 befinden sich die Schüler in der Orientierungsstufe. Hier werden sie noch nicht in die verschiedenen Schularten aufgeteilt, sondern gemeinsam unterrichtet.¹³⁹

¹³⁸ Internetadresse 1

¹³⁹ Internetadresse 2

Alle Klassenstufen (von der 5. bis zur 10. Klasse) werden von Klassenlehrer-Teams unterrichtet.

Die IGH ist mir bereits von meinem Blockpraktikum II bekannt. Allerdings habe ich dort nicht in der Orientierungsstufe, sondern nur in den Klassen 8 – 10 unterrichtet.

5.2.1 Der Heidelberger Zoo

Der Heidelberger Zoo befindet sich im Stadtteil Neuenheim und wurde am 20.11.1934 offiziell eröffnet. Die Anlage umfasst 10,2ha auf der etwa 1443 Tiere in 174 Arten leben.

Anfangs wurden vorwiegend kleine Tiere und Vögel im Zoo gehalten. Durch den Neubau des Elefantenhauses im Jahr 2010 sowie den Um- und Ausbau vieler Gehege entwickelte er sich mit der Zeit verstärkt zu einem modernen Naturschutzzentrum.¹⁴⁰

5.2.2 Das Zoogelände

Um einen guten Überblick über die Bewohner des Heidelberger Zoos zu bekommen, werden die Schüler eine von mir selbst entworfene Zoorallye¹⁴¹ absolvieren. Dabei sollen sie in verschiedenen Tierhäusern und an unterschiedlichen Gehegen Informationen über die einzelnen Tiere sammeln. Die entsprechenden Antworten werden auf der Rallye notiert.

Folgende Tierhäuser und Gehege werden von den Schülern erkundet: Das Raubtier-, Elefanten- und Affenhaus, das Gehege der Trampeltiere, die Eulengehege, die Afrikaanlage und der Streichelzoo. Diese Anlagen sind so verteilt, dass die Schüler durch den ganzen Zoo laufen und somit einen vollständigen Überblick über das Gelände erhalten.

Zur besseren Orientierung erhalten sie zusätzlich einen Zooplan.¹⁴²

5.2.3 Die Zooschule

Die Zooschule ist ein Teil des Heidelberger Zoos, gehört unternehmenstechnisch aber nicht zu diesem. Der Trägerverein ist seit 2004 die „Initiative Zooerlebnis e.V.“. Allerdings begann die Arbeit der Zooschule bereits im Jahr 2000. In den Jahren 2008/09 und 2010/11 wurde die „Initiative Zooerlebnis“ als „Offizielles Projekt der UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung“ ausgezeichnet.¹⁴³

Ihr Ziel ist es, durch vielfältige Bildungsangebote, wie z.B. erlebnisreiche Rundgänge, Ferien im Zoo oder den direkten Kontakt mit Tieren, den Zoo individuell erlebbar zu machen. Diese Angebote richten sich an Schulklassen, Freizeitgruppen und einzelne Personen. Außerdem hat sie sich zum Ziel gesetzt, ein Bewusstsein für Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

¹⁴⁰ Vgl. hierzu: Internetadresse 4

¹⁴¹ Siehe Anhang A1 und A2

¹⁴² Siehe Anhang A4

¹⁴³ Vgl.: Seybold (2012), S. 21

in den umliegenden Schulen zu verankern. Dies soll bei den Schülern zu einem nachhaltigen und bewussten Umgang mit der Natur führen.¹⁴⁴

Die Veranstaltungen finden ganzjährig statt und werden von kompetenten Zoorangern geleitet.¹⁴⁵ Jährlich nehmen etwa 20.000 Personen an den Angeboten teil.¹⁴⁶

Die Räume der Zooschule befinden sich am ursprünglichen Eingang auf der linken Seite. Sie enthalten ein Seminar- und einen Terrariumraum sowie Büros. Der Seminarraum wird häufig von Schulklassen und anderen Gruppen genutzt. In dem Raum findet man verschiedene Knochen sowie ausgestopfte Tiere. An einer Wand steht ein großes Bücherregal. Dem gegenüber befindet sich eine große Fensterfront, durch die viel Tageslicht in den Raum gelangt. Die Tische sind u-förmig angeordnet, sodass jeder Schüler einen Sitzplatz findet. An der Vorderfront des Raumes steht eine Tafel. Weiterhin besteht die Möglichkeit, einen PC mit angeschlossenem Beamer zu benutzen.

An beiden Zootagen wird die Zooschule jeweils nur zum Ausfüllen der Fragebögen genutzt.

6 Überlegungen und Entscheidungen zum Unterrichtsgegenstand

6.1 Sachanalyse

6.1.1 Allgemeine Merkmale

Eulen bilden eine eigene Ordnung innerhalb der Vogelgruppe und sind in einer Vielzahl von Arten über die ganze Welt verbreitet. Die Familie unterteilt sich in die Schleiereulen (*Tytonidae*) und die Eigentlichen Eulen (*Strigidae*).¹⁴⁷ Bereits im alten Griechenland galten sie als Symbol der Weisheit: Die Göttin Athene ernannte den Steinkauz als „Vogel der Weisheit“. Von da an wurde dieses Tier ihr ständiger Begleiter. Aufgrund dieses Sonderstatus standen Steinkäuze in Athenes Tempel und um ihn herum unter einem besonderen Schutz.¹⁴⁸

In Deutschland leben zehn von insgesamt 13 europäischen Arten. In Größe und Gewicht unterscheiden sie sich deutlich: Die größte Eule, der Uhu (*Bubo Bubo*), hat eine Flügelspannweite von bis zu 1,80m und ein Gewicht von bis zu 3,2kg – währenddessen der Sperlingskauz nur eine Spannweite von bis zu 35cm und ein Gewicht von etwa 65g aufweist.

¹⁴⁴ Vgl.: Seybold (2012), S. 22

¹⁴⁵ Vgl. hierzu: Internetadresse 5

¹⁴⁶ Vgl.: Seybold (2012), S. 21

¹⁴⁷ Vgl.: Heintzenberg (2007), S. 8

¹⁴⁸ Vgl.: Felix (1985), S. 174

In Deutschland sind acht Eulenarten Brutvögel, unter ihnen der Uhu, der Waldkauz und die Schleiereule.¹⁴⁹

Obwohl sie den Greifvögeln durch den gekrümmten Schnabel und die scharfen Krallen bzw. Greiffüße sehr ähnlich sehen, bestehen keinerlei Verwandtschaftsverhältnisse zu ihnen. Dies lässt sich auch dadurch bestätigen, dass Eulen aufgrund der Beschaffenheit ihrer Augen und Ohren hervorragende Nachtjäger sind.¹⁵⁰ Eulenaugen sind starr nach vorne gerichtet - die der Greifvögel sitzen seitlich am Kopf. Die nachtaktiven Arten lassen sich meist nur durch ihre Rufe erkennen, da sie sich tagsüber an verborgenen Plätzen aufhalten.



Abbildung 4: Eule mit starr nach vorne gerichteten Augen und Federohren

Allerdings sind nicht alle Eulen Nachtjäger. Es gibt Arten, wie zum Beispiel die Schneeeule, die überwiegend am Tag aktiv sind.

Ein gemeinsames Kennzeichen aller Eulen ist der Gesichtsschleier. Hierbei handelt es sich um starre Federn, die das Gesicht kranzartig einrahmen. Durch diesen und zahlreiche andere lockere Federn, entsteht der Eindruck, dass Eulen einen mächtigen Kopf haben, was aber nicht der Fall ist. Der Schleier hilft, Geräusche aus der Umwelt so zu verstärken, dass die Beute nur durch akustische Signale lokalisiert werden kann.¹⁵¹

Oberhalb des Gesichts befinden sich sogenannte Federohren. Sie bestehen aus Büscheln von sechs bis acht Federn, deren Bedeutung nicht bekannt ist. Vermutlich dienen sie der Abwehr von Gefahren, da sie bei Erregung aufgestellt werden.¹⁵²

Den einzigen Schutzmechanismus, den Beutetiere (vor allem Vögel) gegenüber Eulen haben, ist die angeborene Feindseligkeit. Wenn sie ihre Feinde tagsüber entdecken, fangen sie laut an zu schreien. Dadurch werden ihre Artgenossen gewarnt und den Eulen das Jagen erschwert.¹⁵³

Müssen sie sich und ihre Junge selbst verteidigen, spreizen sie ihre Flügel ab, um größer zu erscheinen oder gehen ebenfalls zum Angriff über.¹⁵⁴

¹⁴⁹ Vgl.: Mebs (1966), S. 23

¹⁵⁰ Vgl.: ebd., S. 12

¹⁵¹ Vgl.: Heintzenberg (2007), S. 9

¹⁵² Vgl.: Mebs (1966), S. 14

¹⁵³ Vgl.: ebd., S. 24

¹⁵⁴ Vgl.: Parry-Jones (1997), S. 49

6.1.2 Anpassung an das Nachtleben

Wie bereits im vorherigen Abschnitt beschrieben, sind im Gegensatz zu anderen Vögeln die Augen der Eulen sehr groß und nach vorne gerichtet. Sie machen fast ein Drittel des gesamten Kopfgewichtes aus.¹⁵⁵

Außerdem sind sie fest mit dem Schädel verbunden, sodass die Augäpfel unbeweglich sind. Dadurch ist das Blickfeld der Eule recht klein und eng, jedoch ermöglicht es ihr ein räumliches Sehen. Eulen können diese Eingeschränktheit dadurch ausgleichen, dass sie ihren Kopf zu jeder Seite um bis zu 270° weidrehen können. So ist ihnen eine perfekte Rundumsicht garantiert.¹⁵⁶



Abbildung 5: Kopfdrehung

Die Kopfdrehung wird durch die 14 Halswirbel der Eule ermöglicht (im Vergleich dazu haben Menschen nur sieben Halswirbel). Dadurch ist ihre Wirbelsäule viel flexibler und sie können perfekt nach Beutetieren Ausschau halten.¹⁵⁷

Da das Auge der Eulen teleskopartig aufgebaut ist, besitzen sie eine sehr große Hornhaut. Durch die ebenfalls sehr große Linse und die sehr bewegliche Iris können Eulen den Lichteinfall perfekt regulieren.¹⁵⁸ Aufgrund dessen sind ihre Augen sehr lichtempfindlich (zehnmal lichtempfindlicher als die der Menschen), weshalb Eulen auch nachts mit sehr wenig Licht hervorragend sehen können. Dafür sind vor allem die Stäbchen der Netzhaut verantwortlich, die für die Hell-Dunkel-Unterschiede und somit für das Gestaltsehen zuständig sind. Eulen besitzen aber auch genügend Zäpfchen, um die Grundfarben zu erkennen. Aufgrund der nächtlichen Lebensweise haben die Tiere ihr Farbsehen reduziert und stattdessen das Schwarz-weiß-Kontrastsehen optimiert.¹⁵⁹ Nur in einem sehr dunklen Raum ohne Licht bzw. in völliger Dunkelheit sind sie genauso „blind“ wie Menschen. Der besondere Sehsinn ermöglicht ihnen, ihre Augen auch auf größere Entfernungen auf kleine Objekte scharf einzustellen. Auf kurze Distanzen können sie jedoch nichts erkennen.¹⁶⁰

Die eigentlichen Ohren der Eulen sind Öffnungen, die etwa auf Höhe der Augen asymmetrisch hinter dem Gesichtsschleier verborgen sind. Auch diese sind im Vergleich zum Kopf sehr groß. Bei keiner anderen Vogelgruppe ist das Gehör (vor allem das Richtungshören) so gut ausgebildet, wie bei den Eulen. Sie besitzen ein extrem großes Trommelfell.¹⁶¹ Nur durch ihr Gehör sind sie in der Lage, auch bei vollkommener Dunkelheit feinste Geräusche wahrzunehmen und dadurch Beutetiere in Richtung und Entfernung genau zu lokalisieren und zu fangen. Bei der Wahrnehmung wird der Kopf in die Richtung

¹⁵⁵ Vgl.: Smolik (1968), S. 763

¹⁵⁶ Vgl.: Grzimek (1993), S. 378

¹⁵⁷ Vgl.: Internetadresse 6

¹⁵⁸ Vgl.: Felix (1985), S. 174

¹⁵⁹ Vgl.: Heintzenberg (1997), S. 12

¹⁶⁰ Vgl.: Mebs (1966), S. 12ff

¹⁶¹ Vgl.: Internetadresse 3

gedreht, aus der das Geräusch kommt.¹⁶² Während der Jagd können sie zusätzlich ihren Gesichtsschleier aufstellen, sodass auch die von hinten kommenden Schallwellen aufgefangen werden können.¹⁶³

Zur weiteren optimalen Anpassung an das Nachtleben besitzen diese faszinierenden Tiere ein sehr weiches und aufgeplustertes Gefieder, welches einen lautlosen Flug ermöglicht. Somit sind sie durch ihre Federn optimal an die nächtliche Lebensweise und die Jagd im Dunkeln angepasst, denn der lautlose Flug ist in der Vogelwelt einzigartig. Für diesen ist ein besonderer Aufbau der Federn verantwortlich. Anders als bei anderen Vögeln ist bei Eulen die Oberfläche der Fahne nicht hart und glatt, sondern weich und haarig. Außerdem werden die Fahnen der Eulenfedern von etwas längeren Bürstenstrahlen überragt.¹⁶⁴ Die

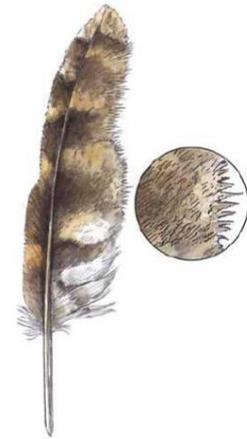


Abbildung 6: Eulenfeder mit Zähnelungen

Außenfahnen sind gezähnt und sehr weich. So entstehen keine Fluggeräusche, da der Luftstrom an den gezähnten Rändern nicht abrupt abreißt. Außerdem reiben die weichen, aufgelockerten Schwungfedern nicht aneinander.¹⁶⁵ Sowohl der fransenartige Kamm an den Außenfahnen der äußersten Handschwinge, die Bürstenstrahlen am Rand der übrigen Federn als auch die feinen haarähnlichen Gebilde auf der Oberfläche der Fahnen sind die Ursache für den lautlosen Flug der Eulen.

Dies ermöglicht den Eulen einerseits, besser auf Geräusche aus der Umwelt achten zu können, andererseits werden Beutetiere, die fliegend gejagt werden, nicht durch laute Fluggeräusche gewarnt.¹⁶⁶ Da Eulen im Vergleich zu ihrem Körper sehr große und leichte Flügel haben, können sie langsam und lautlos



Abbildung 7: Eulenflug - große Flügel

durch die Luft fliegen. Die Zähnelung der äußeren Schwingen sorgt dafür, dass die Luft durch sie hindurch streicht und nicht „hart“ auf eine glatte Federkante auftrifft. Bei anderen Vögeln, die keine gezähnten Federn aufweisen, trifft die Luft auf die glatte Kante der Federn auf, wird verwirbelt und ein Fluggeräusch entsteht.¹⁶⁷

Die Schwungfedern von tagaktiven Tieren sind nur schwach gezähnt, sodass bei ihnen deutlich hörbare Fluggeräusche entstehen.

¹⁶² Vgl.: Felix (1985), S. 175

¹⁶³ Vgl.: Mebs (1966), S. 15 & Grzimek (1993), S. 378ff

¹⁶⁴ Vgl.: Steinbach (1998), S. 31

¹⁶⁵ Vgl.: Smolik (1968), S. 763

¹⁶⁶ Vgl.: Dirksen (1990), S. 162

¹⁶⁷ Vgl.: Keil (1998), S. 128

Bei den Nachtjägern sind sogar die Zehen und Krallen mit Federn bewachsen. Dies ermöglicht ein abgedämpftes Landen auf Ästen. Die vierte Zehe ist eine Wendezehe, was bedeutet, dass sie je nach Funktion nach vorne oder hinten gerichtet werden kann. Äste werden in der Regel so umklammert, dass die beiden mittleren Zehen nach vorne und die beiden äußeren Zehen nach hinten zeigen.¹⁶⁸ Ansonsten wird die Wendezehe zum Beutegreifen eingesetzt, indem eine Zehe nach hinten zeigt und die anderen nach vorne gerichtet sind.



Abbildung 8: Wendezehe
links: 3 Zehen zeigen nach vorne und eine nach hinten
rechts: 2 Zehen zeigen nach vorne und 2 Zehen zeigen nach hinten

6.1.3 Ernährung und Gewölle

Die Hauptnahrung von Eulen bilden kleine Wirbel- und Säugetiere, vor allem Mäuse, Vögel und Insekten. Diese werden zunächst im Flug angepörscht, um dann in einem günstigen Moment mit den scharfen Krallen gefangen zu werden. Sie werden mit den Krallen oder einem kräftigen Biss in den Nacken getötet und oft unzerteilt hinunter geschlungen. Beim Fressen wird der Gesichtsschleier weit zurückgelegt, sodass er sauber bleibt und der Schnabel optimal zum Einsatz kommen kann. Da Eulen im Gegensatz zu Greifvögeln keinen Kropf besitzen, sind sie nicht in der Lage, sehr viel Nahrung auf einmal zu sich zu nehmen. Deshalb deponieren sie ihre Beutetiere, um sie bei Bedarf zu fressen. Dies kommt vor allem zu Brutzeiten oder in Fällen von Nahrungsknappheit vor.¹⁶⁹

Unverdauliche Nahrungsreste, sogenannte Gewölle oder Speiballen, werden von Eulen wieder ausgewürgt. Dabei handelt es sich um rundlich verfilzte, gräuliche Ballen, die mit einer Schleimschicht überzogen sind. In den Gewöllern lassen sich Haare, Federn, Knochen, Zähne und Chitintteile der Beutetiere finden. Sie sind etwa 4-7cm lang und 2-3cm dick.¹⁷⁰



Abbildung 9: Gewölle
zu sehen: Knochen, Haare und Fellreste

Knochen sind in den Gewöllern enthalten, da Eulen keine Salzsäure in ihrem Magen haben, und Knochen somit nicht zersetzt werden können.¹⁷¹ Dahingegen sind in Gewöllern von Greifvögeln keine Knochen zu finden, da diese verdaut werden können.

Dem Herauswürgen der unverdaulichen Nahrungsreste geht das Sammeln im Muskelmagen der Vögel bis zu einer bestimmten Größe des Ballens voran. Meistens würgen Eulen zwei

¹⁶⁸ Vgl.: Mebs (1966), S. 15

¹⁶⁹ Vgl.: Mebs (1966), S. 16f

¹⁷⁰ Vgl.: ebd., S. 18

¹⁷¹ Vgl.: v. Oehsen (1979), S. 199

Gewölle pro Tag aus – eins in der Nacht und eins am Tag. Nach dem Ausspeien ist der Vogelhals gereinigt und im Magen ist wieder Platz, um neue Nahrung aufzunehmen.

Damit spitze Knochen die Speiseröhre nicht verletzen, sind die Gewölle mit einer Schleimschicht überzogen. Die Enden sind abgerundet, wodurch sich Eulengewölle gut von den Gewölle anderer Vögel unterscheiden lassen. Finden lassen sie sich an den Fress- und Ruheplätzen der Tiere sowie in Scheunen und alten Kirchenböden.

Zerlegt man ein Gewölle in seine Einzelteile, kann man sehr detaillierte Informationen über die Nahrungszusammensetzung der Eule erhalten. Die Knochenteile lassen sich oftmals zu einem Skelett zusammenlegen, welches Aufschluss über das Beutetier gibt. Vor allem an den Schädeln lassen sich diese Tiere gut bestimmen.

Gewölle sind in ihrer Form, Größe und Konsistenz sehr charakteristisch für die jeweiligen Eulenarten. Dadurch lassen sich sehr gute Rückschlüsse auf das Vorkommen einzelner Arten in einem bestimmten Gebiet ziehen.¹⁷²

Eulen fressen hauptsächlich die zu Massen vorkommende Vögel und Mäuse, welche landwirtschaftliche Schäden verursachen. Des Weiteren stehen auch schwache und kranke Tiere auf ihrem Speiseplan. Man kann sie also auch als natürliche Schädlingsbekämpfer bezeichnen. Somit tragen sie zum wertvollen Gleichgewicht der Natur bei und sind ganzjährig geschützt.¹⁷³

6.1.4 Fortpflanzung

Eingeleitet durch die Balzzeit beginnt die Fortpflanzungszeit der Eulen bereits im Frühjahr. Die Männchen locken durch ihre Balzrufe die Weibchen an und grenzen ihr Revier gegenüber den Revieren anderer Arten ab.¹⁷⁴

Der frühe Zeitpunkt der Fortpflanzung liegt daran, dass Jungtiere sehr lange brauchen, um selbstständig zu werden und alleine nach Nahrung suchen können. Diese Entwicklungsphase spielt sich vor allem im Hochsommer ab, wo das Nahrungs- und Beuteangebot am größten ist. Die Fortpflanzung der Eulen ist generell stark von den Beständen ihrer Beute (vor allem Mäuse) abhängig.¹⁷⁵ Grund dafür ist u.a., dass die meisten Eulen Standvögel sind, „die bei Nahrungsknappheit nur wenig umherstreichen.“¹⁷⁶

Deshalb variiert auch die Gelegegröße. In mäusearmen Jahren legen Eulen oft weniger Eier ab, als in mäusereichen Jahren. Die Schleiereule brütet in solchen Jahren sogar häufig zweimal. Zur Eiablage suchen sie sich Baumhöhlen, alte Nester anderer Vögel oder den Erdboden aus. Sie nisten aber auch in Kirchtürmen, Scheunen oder auf Dachböden.

¹⁷² Vgl.: März (2007), S. 1f

¹⁷³ Vgl.: Felix (1985), S. 177

¹⁷⁴ Vgl.: Grzimek (1993), S. 381

¹⁷⁵ Vgl.: Mebs (1966), S. 19

¹⁷⁶ Grzimek (1993), S. 383

Menschliche Siedlungen werden vor allem von der Schleiereule bevorzugt. Eigene Nester bauen sie nicht.¹⁷⁷ Für das einmonatige Ausbrüten der eins bis acht weißen Eier ist stets das Weibchen verantwortlich, welches vom Männchen mit Futter versorgt wird. Die Eier werden oft in einem Abstand von einem bis acht Tagen gelegt. Das Brüten beginnt aber bereits mit der Ablage des ersten Eis. Deshalb schlüpfen die Jungen auch in einem Abstand von mehreren Tagen. Somit kommt es in den Nestern zu einem großen Alters- und Größenunterschied der Jungtiere.

Beim Schlüpfen sind Augen und Ohren noch verschlossen. Eulenjunge sind in den ersten Tagen hauptsächlich auf ihren Tastsinn angewiesen. Die frisch geschlüpften Eulen tragen ein Dunenkleid, welches nach etwa zwei Wochen in ein dunkleres Zwischenfederkleid übergeht. Nach etwa vier Wochen verlassen sie das Nest.¹⁷⁸

6.2 Didaktische Analyse

6.2.1 Bildungsplanrelevanz

„Naturwissenschaftliche Bildung ist ein wichtiger Teil der Allgemeinbildung.“¹⁷⁹

„Naturwissenschaftliches Arbeiten lässt die Schülerinnen und Schüler die Natur erfahren und begreifen. Diese direkten Begegnungen mit der Natur haben im Medienzeitalter einen besonderen Stellenwert.“¹⁸⁰

Aus diesem Grund sieht der Bildungsplan Realschule 2004 für den Fächerverbund Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA) bis zur Klasse 7 folgendes vor:

Im Bereich „Antworten und Erkenntnisse durch Primärerfahrungen“ findet sich unter dem Stichpunkt *Beobachten – Beschreiben – Fragen*, dass die Schüler Besonderheiten finden, Hypothesen bilden und Prognosen wagen sollen.

Unter dem Stichpunkt *Planen – Untersuchen – Schlussfolgern* steht geschrieben, dass Ergebnisse dokumentiert und systematisiert werden können.

Des Weiteren ist im Bereich „Antworten und Erkenntnisse durch Kooperation und Kommunikation“ festgehalten, dass Schüler in Teamarbeit durch Kooperation und Kommunikation zielgerichtet arbeiten. Außerdem können sie auf Modellebene denken und mit Modellen andere Phänomene beschreiben. Sie erkennen, „dass jedes Teil eine Bedeutung für sich hat und gleichzeitig Komponente eines übergeordneten Systems ist“.¹⁸¹

¹⁷⁷ Vgl.: Dirksen (1990), S. 162

¹⁷⁸ Vgl.: Mebs (1966), S. 20ff

¹⁷⁹ Bildungsplan Realschule 2004, S. 96

¹⁸⁰ Ebd., S. 96

¹⁸¹ Ebd., S. 97

All diese Lernziele beziehen sich vor allem auf die Zoorallye. Hier müssen die Schüler selbstständig in Kleingruppen Fragen beantworten. Vor dem Beantworten sind sie dazu angehalten, über Antwortmöglichkeiten nachzudenken und daraus resultierend Vermutungen und Hypothesen zu bilden. Ohne Teamarbeit sowie Kooperation und Kommunikation werden sie es nicht schaffen, die Rallye in der vorgegebenen Zeit zu bearbeiten. Die Klassen, die die Rallye mit den Eulenmodellen absolvieren werden, sollen lernen, mit diesen zu arbeiten und Rückschlüsse daraus zu ziehen.

Der Bereich „Über biologische Vielfalt staunen“ beinhaltet, dass die Schüler „ausgewählte Tierarten beobachten und beschreiben, ihre Angepasstheit an das Leben an Land, in der Luft oder im Wasser in Körperbau, Funktion und artspezifischem Verhalten erfassen und erklären“¹⁸² können.

In diesem Teil des Bildungsplanes wird konkret auf das Wissen über einzelne Tiere eingegangen. Für diese Arbeit ist vor allem das Wissen über die Eule von großer Bedeutung. Hier bietet sich außerdem ein Lerngang zu einem außerschulischen Lernort (z.B. Zoo) an, um Tiere gezielt beobachten zu können. Die Schüler bekommen so einen emotionalen Zugang zur Natur geliefert.

Das „Ökologische verantwortliche Handeln“ beinhaltet u.a., dass Schüler Wechselbeziehungen in der Natur wahrnehmen und sie deuten können. „Sie sind in der Lage, typische tierische (...) Organismen der Lebensgemeinschaft zu erfassen, zu dokumentieren und deren Angepasstheit an ihren Lebensraum zu beschreiben.“¹⁸³

Außerdem können sie wechselseitige Abhängigkeiten von Arten aufzeigen.

Diese wechselseitige Abhängigkeit von Arten wird in der Stunde vor allem beim Fressverhalten der Eule deutlich. Eulen sind Fleischfresser und verzehren vor allem Mäuse und andere Kleinsäuger. Sie sind stets auf ausreichende Mäusepopulationen angewiesen und regulieren somit auch den natürlichen Lebenskreislauf.

Allgemein sieht der Bildungsplan für die Klassen 5 bis 7 den Erwerb folgender Kompetenz vor: Schüler wissen, wie Tiere leben.¹⁸⁴

Dieser letzte Punkt, der den Zooausflug mit dem Bildungsplan verknüpft, betont besonders, wie wichtig dieses Thema für das Fach NWA ist. Der Zoo bietet dafür die perfekte Grundlage und den idealen Schauplatz, um das Thema mit allen Sinnen zu begreifen.

Die oben aufgeführten Vorgaben und Inhalte werden in der Unterrichtsstunde erfüllt und umgesetzt, indem die Schüler mit Hilfe einer Rallye den Zoo und seine tierischen Bewohner erkunden können. Dabei erhalten sie Informationen zu den einzelnen Tieren und können selbstständig im Team arbeiten.

¹⁸² Bildungsplan Realschule 2004, S. 98

¹⁸³ Ebd., S. 101

¹⁸⁴ Ebd., S. 101

6.2.2 Gesellschaftsrelevanz

Es ist wichtig, sich im alltäglichen Leben zurechtzufinden und angemessen orientieren zu können. Dafür müssen die Schüler Kompetenzen erwerben, die es ihnen ermöglichen, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu (er)kennen und angemessen mit ihnen umgehen zu können. Voraussetzung dafür ist immer eine entsprechende Wissensvermittlung durch die Schule. Diese hat zum Ziel, Schülern ein solches Repertoire an Wissen anzueignen, dass sie in der Lage sind, falsche von richtigen (Sach-)Informationen zu unterscheiden. Die Schüler sollen selbstbewusst mit ihrem Wissen umgehen, sodass sie über sämtliche naturwissenschaftliche und vor allem biologische Erfahrungen angemessen reflektieren können.

6.2.3 Schülerrelevanz

Das Thema „Eulen“ ist neu für die Schüler und ich gehe davon aus, dass sie sehr wenig bis kein Vorwissen dazu haben. Der Zoobesuch bietet einen Einstieg in dieses Thema, auf den die Lehrer in ihrem Fachunterricht weiter eingehen können. Ein Besuch im Zoo ist für Schüler immer interessant und stellt ein besonderes Highlight dar. Sie können sich lebendigen Tieren nähern, diese beobachten, sie hören, riechen, streicheln und füttern. Die Schüler lernen dabei mit allen Sinnen und sollen einen verantwortungsbewussten, respekt- und rücksichtsvollen Umgang mit den Tieren kennen lernen.

Eulen sind für Kinder meist unbekannt, vielleicht sogar mystisch und etwas unheimlich. Bei Tag sind sie oft nicht sichtbar und nachts vor allem nur durch ihre Rufe zu hören. Daher ist es für die Schüler bedeutsam, genauere Kenntnisse über Aussehen, Verhaltensweise, Ernährung und Fortbewegung dieser Tiere zu erlangen. Das neue Wissen können sie dann in ihrem Alltag anwenden und Geschwister, Eltern, Freunde etc. aufklären.

So lernen sie die Bedeutung der Eulen für die Natur kennen. Das Thema wird im NWA-Unterricht vertieft und das Wissen der Schüler erweitert.

Da das Thema „Eulen“ als Dekorationsartikel und ähnliches mehr in den letzten zwei Jahren immer mehr Einzug in das alltägliche Leben erhalten haben, werden die Schüler sicherlich auch hier einige Parallelen finden. Eulen sind gerade groß in Mode: Schmuck, Deko- und Haushaltsartikel sind nur einige Beispiele der großen Angebotspalette.



Abbildung 10: Handyhülle mit Eule



Abbildung 11: Ohringe

6.2.4 Fachrelevanz

„Naturwissenschaftliches Arbeiten lässt die Schülerinnen und Schüler die Natur erfahren und begreifen. Diese direkten Begegnungen mit der Natur haben im Medienzeitalter einen besonderen Stellenwert.“¹⁸⁵

Ziel des NWA- und vor allem des Biologieunterrichtes sollte es sein, Schülern bestimmte fachwissenschaftliche Themen so zu präsentieren, dass sie die neuen Kenntnisse im Alltag anwenden können. Dazu gehört auch das Beherrschen der korrekten Fachausdrücke, um eine Diskussionsbasis zu liefern. Es sollen unterschiedliche Phänomene und Lebensvorgänge erklärt und reflektiert werden.

Das Fachwissen der Schüler zum Thema „Eulen“ wird in dieser Unterrichtsstunde aufgebaut und, sofern Vorkenntnisse vorhanden sind, erweitert. Die Schüler sollen erkennen, wie sich die Eule an ihr Leben in der Natur angepasst hat. Dabei spielt auch eine Rolle, wie Eulen ihre Angepasstheit und Anatomie beispielsweise bei der nächtlichen Jagd einzusetzen wissen. Auf dieses Wissen lässt sich in den kommenden Stunden aufbauen.

6.2.5 Lehrerrelevanz

Mich hat die Artenvielfalt auf unserem Kontinent schon immer sehr fasziniert. Ich finde es sehr interessant, wie sich einzelne Lebewesen dem System „Erde“ angepasst haben. Deshalb ist es wichtig für mich, den Schülern genau diese Vielfalt und Angepasstheit näher zu bringen.

Die Eule ist ein Tier, welches viele Schüler wahrscheinlich kennen, sich aber noch nie näher damit befasst haben. In ihr stecken viele Besonderheiten, die es wert sind, bearbeitet zu werden. So versteht die Eule es exzellent, sich durch unterschiedliche Fähigkeiten an das nächtliche Leben und vor allem an die Jagd anzupassen.

Somit möchte ich versuchen, die Faszination für dieses Thema und diese Tiere auch bei den Schülern zu wecken, damit sie mit Freude bei der Erarbeitung dabei sein können.

¹⁸⁵ Bildungsplan Realschule 2004, S. 96

7 Lernziele

7.1 Grobziele/Stundenziel

„Unabhängig von stofflichen Lernzielen soll jeder Unterricht im Freien dazu dienen, zum aufmerksamen Beobachten der Lebewesen anzuleiten!“¹⁸⁶

Ziel der Unterrichtsstunde ist es, den Schülern einen motivierenden Einstieg in das neue Thema zu bieten. Dies geschieht durch den Zoobesuch und die damit verbundene Zoorallye. Solche außerschulischen Exkursionen ermutigen die Schüler, sich auf ein neues Thema einzulassen. Allerdings beschränkt sich das Stundenziel nicht nur auf Eulen, sondern auch auf andere Tierbewohner des Zoos. Hier würde man sich sonst weitere Chancen und Möglichkeiten, die der Zoo sonst noch bietet, entgehen lassen. Außerdem wäre eine Beschränkung auf die Eulen zeitlich zu gering, um einen ganzen Mittag zu füllen.

Die Schüler erkunden selbstständig in Kleingruppen den Zoo und beantworten die Fragen ihrer Rallye. Durch direkte Begegnungen lernen sie die Tiere näher kennen, beschäftigen sich aber schwerpunktmäßig mit Eulen. Die Schüler erhalten erste Einblicke in die Anpasstheit und das Verhalten der Tiere.

Da einige Gruppen die Rallye mit den von mir selbst entwickelten Modellen bearbeiten werden, lernen diese Schüler zudem, mit Modellen zu arbeiten und Hypothesen und Vermutungen aufzustellen, die es zu überprüfen gilt.

7.2 Feinziele

7.2.1 Kognitive Lernziele

Die Schüler erweitern ihr biologisches Fachwissen über Eulen und deren natürlichen Verhaltensweisen, indem sie diese beschreiben und wiedergeben können. Sie erkennen, dass Eulen ein artspezifisches Verhalten aufweisen und können die Besonderheiten benennen. Damit wird die Artenkenntnis der Schüler erweitert. Außerdem erhalten die Schüler die Möglichkeit, unter Einbezug vieler Sinne zu lernen, was ihre Wahrnehmung schult.

7.2.2 Affektive Lernziele

Durch die Zoorallye und die damit verbundene Arbeitsform der Gruppenarbeit zur Er- und Bearbeitung des Themas sind die Schüler besonders motiviert. Sie befolgen die Regeln und entwickeln eine Sozialkompetenz, indem sie ihre Gruppenmitglieder respektieren und

¹⁸⁶ Beyer (1990), S. 11

beachten. Jeder Schüler ist aktiv an der Rallye beteiligt, indem er gemeinsam mit seinen Gruppenpartnern die Aufgaben löst und Lösungsvorschläge einbringt. Dies garantiert einen hohen Wissenserwerb.

7.2.3 Psychomotorische Lernziele

Die Schüler lernen, sachgerecht und angemessen mit den Arbeitsmaterialien umzugehen. Außerdem können sie das Arbeitsblatt richtig ausfüllen.

7.2.4 Fachkompetenz

Die Schüler können besondere Merkmale der Eule (Kopf drehen, Wendezeh) und ihre Anpasstheit an das nächtliche Leben beschreiben (Augen, lautloser Flug). Außerdem wissen sie, was Eulen fressen und woran man dies erkennen kann (Gewölle).

Zu weiteren Tieren aus dem Zoo erhalten sie ebenfalls vertiefende Informationen.

7.2.5 Sozialkompetenz

Die Schüler können die an sie gestellten Aufgaben in Gruppenarbeit gemeinsam bearbeiten und lösen. Sie beteiligen sich aktiv an der Zoorallye.

Die Schüler, die die Rallye mit den Modellen absolvieren werden, respektieren bei der Bearbeitung ihre Mitschüler, hören ihren Lösungsideen zu und lassen sie ausreden. Die Aufgaben werden in kooperativer Teamarbeit gelöst. Dabei wird die Teamfähigkeit geschult.

7.2.6 Personalkompetenz

Die Schüler können Arbeitsanweisungen befolgen und sich dementsprechend an die bestehenden Klassenregeln halten. Während des Zoobesuches verhalten sie sich den Zooregeln entsprechend. Das bedeutet u.a. eine Gesprächsführung in angemessener Lautstärke (vor allem in den Tierhäusern), das Gehen auf den dafür vorgesehenen Wegen und keine unerlaubten Fütterungen der Tiere. Außerdem können sie zum ausgemachten Zeitpunkt am entsprechenden Treffpunkt sein und lernen somit, sich an Zeitangaben zu halten.

7.2.7 Methodenkompetenz

Die Schüler kennen das Besichtigen eines außerschulischen Lernortes. Sie können die Fragebögen in Einzelarbeit ausfüllen und die Zoorallye nach einer kurzen Erklärung zur Bearbeitung selbstständig im Team lösen.

8 Verlaufsplanung

8.1 Einordnung der Stunde

Die Schüler der Klassen 5 beschäftigen sich zum ersten Mal mit dem Oberthema „Vögel“. Vermutlich werden sie schon einiges an Vorwissen zu diesen Tieren haben, wahrscheinlich aber noch keine weiteren Informationen zu Eulen. Bisher beschäftigten sie sich mit allgemeinen Einführungen zur Biologie (Kennzeichen des Lebens, Arbeitsmethoden in der Naturwissenschaft etc.) und widmeten sich dann der genaueren Betrachtung von Säugetieren.

Die Zoostunde ist so gesehen eine Einführungsstunde zum Thema Vögel und Eulen und soll als Grundlage für die nachfolgenden Unterrichtsstunden dienen. Durch die Zoorallye und die Fragebögen wird mit den Schülern auf Besonderheiten der Eule, wie z.B. der lautlose Flug und die Gewölle, eingegangen. In den anschließenden Stunden können auf den Zoobesuch aufbauend diese Besonderheiten vertieft sowie weiter auf das Thema „Vögel“ eingegangen werden.

8.2 Entscheidungen und Begründungen zur Methoden- und Medienwahl

8.2.1 Strukturskizze

Schule: Internationale Gesamtschule Heidelberg

Lehrer: Herr Hedicke, Herr Rehfuss, Herr Heringer & Frau Wittig

Klasse: 5.2, 5.4, 5.5 & 5.7

Unterrichtszeit (Stunde): 6. - 9. Stunde, 12:00 – 15:00Uhr

Datum: 20.03.2014 & 24.03.2014

Fach: Naturwissenschaftliches Arbeiten (NWA)

Thema: Eulen

Studentin: Selina Becker

Kompetenzerwerb: Die SchülerInnen erarbeiten eigenständig Informationen zu einigen Tieren aus dem Heidelberger Zoo, speziell aber zur Eule.

20.03.2014: Klasse 5.2 (Herr Hedicke) & Klasse 5.4 (Herr Rehfuss)

24.03.2014: Klasse 5.5 (Herr Heringer) & Klasse 5.7 (Frau Wittig)

<i>Zeit</i>	<i>Phase</i>	<i>Geplante Lehr-Lern-Interaktion</i>	<i>Angestrebte Teilkompetenzen</i>	<i>Sozialform und Methode (Arbeitsform, Lernaktivität)</i>	<i>Arbeitsmittel und Medien</i>
1min 12:00	<i>Begrüßung/Vorphase</i>	- L begrüßt S		KP	
10min 12:10	<i>Einstieg</i>	- L erklärt den Tagesablauf - L teilt den Fragebogen aus	- S erhalten ersten Eindruck vom Thema	KP/UG	- Fragebögen - Holzbrette
10min 12:20	<i>1. Gelenkstelle</i>	- S füllen den Fragebogen aus	- S aktivieren Vorwissen	EA	- Fragebogen
5min 12:25	<i>2. Gelenkstelle</i>	- Gruppeneinteilung für die Zoorallye	- Kommunikation unter den S	GA	- Zettel: „Familie Meier“
125min 14:30	<i>Er- und Bearbeitung</i>	- S bearbeiten selbstständig in Kleingruppen die Zoorallye - Einige Gruppen beschäftigen sich intensiv mit den Modellen	- Selbstständige Teamarbeit - S lernen die Eule näher kennen	GA	- Zoorallye - Zooplan - Modelle
1min 14:31	<i>Gelenkstelle</i>	- Gemeinsames Treffen vor der Zooschule			
10min 14:40	<i>Abschluss</i>	- S füllen erneut den Fragebogen aus	- S rufen Wissen aus der Zoorallye ab	EA	- Fragebögen - Holzbrette
10min 14:50	<i>Gelenkstelle</i>	- Jeder S bekommt ein kleines Dankeschön (Süßigkeit)			- Schokolade
5min 14:55	<i>Abschluss-Feedback/ Verabschiedung</i>	- L bedankt sich für die Mitarbeit und fragt, was gefallen/nicht gefallen hat	- S können eigene Meinung äußern	UG	

Legende: L = Lehrer S = Schüler KP = Klassenplenum UG = Unterrichtsgespräch EA = Einzelarbeit GA = Gruppenarbeit

8.2.2 Begrüßung und Einstieg

Da ich an beiden Zoobesuchstagen schon vorher im Zoo sein werde, um die Modelle und die Stationen aufzubauen, erwarte ich die Schüler zusammen mit ihren Lehrern hinter dem Eingang direkt vor der Zooschule. Für beide Tage ist gutes Wetter und kein Regen vorhergesagt, sodass das komplette Programm im Freien stattfinden wird. Die Räume der Zooschule werden demnach nicht benötigt.

Vor der Zooschule werde ich die Schüler begrüßen und mich kurz vorstellen. Da die Schüler von ihren Lehrern keine genaueren Informationen darüber erhalten haben, was sie im Zoo erwartet, werde ich ihnen das Programm erläutern. Ich habe die Form des direkten Einstieges gewählt, da so die Schüler auf direktem und kürzestem Weg über das geplante Unterrichtsvorhaben informiert werden.¹⁸⁷

Genauer werde ich dabei auf die Fragebögen¹⁸⁸ eingehen und ihnen alles Wichtige dazu erklären. Im Anschluss daran erhält jeder Schüler ein Holzbrett als Unterlage sowie einen Fragebogen. Bei der Austeilung werde ich mich von einigen Schülern unterstützen lassen. Nun kann jeder Schüler seinen Fragebogen in Ruhe und Einzelarbeit ausfüllen. Dabei wird das Vorwissen der Schüler zum Thema „Eulen“ aktiviert. Nachdem alle Schüler ihren Bogen abgegeben haben, werde ich jeder Klasse einzeln das Spiel zur Gruppenfindung für die Zoorallye erklären. In der Zwischenzeit darf sich die jeweils andere Klasse einem Forscherauftrag widmen: Die Schüler sollen herausfinden, wie viel Bären in dem Gehege am Zooeingang leben. Diese Aufgabe eignet sich gut, da sich das Bärenghege in Sichtweite der Zooschule befindet und sich die Schüler schnell wieder versammeln können, wenn die andere Klasse das Gruppenfindungsspiel beendet hat. Durch den Forscherauftrag erhält die andere Klasse keinen Nachteil, da die Bären nicht Thema der Zoorallye sind. Die Aufgabe dient lediglich der Beschäftigung, damit ich den restlichen Schülern das Spiel erklären kann. Ich habe mich für diese Vorgehensweise entschieden, da so mehr Ruhe herrscht und die Schüler in Kleingruppen innerhalb ihrer eigenen Klasse die Zoorallye absolvieren können. Außerdem hat jeder Schüler die Chance, die Spielregeln auf Anhieb zu verstehen. Vor mehr als 40 Schülern zu reden, würde sehr unruhig und laut werden.

Gruppenfindungsspiel:

Die Schüler erhalten handgeschriebene Zettel, auf denen der Familienname „Meier“ in unterschiedlichen Versionen geschrieben steht (Meier, Maier, Meyer, Mayer, Mejer und Majer). Anschließend erhalten sie die Aufgabe, ihre Familienmitglieder zu suchen und die Namen der Schüler auf einem Zettel¹⁸⁹ zu notieren.

¹⁸⁷ Vgl.: Staeck (2009), S. 487

¹⁸⁸ Siehe Anhang A5 – A7

¹⁸⁹ Siehe Anhang A8

Die Gruppengröße wurde im Voraus auf vier bis fünf Schüler festgelegt. Dementsprechend gibt es jeweils die passende Anzahl an Zetteln von jeder Familie. Diese Größe wird auch von Killermann et al. für Gruppenarbeiten als optimal angesehen.¹⁹⁰ Des Weiteren habe ich mich für die Bildung von Zufallsgruppen entschieden, da so nicht immer die gleichen Schüler miteinander arbeiten und das Sozialgefüge innerhalb der Klasse gestärkt wird.

8.2.3 Er- und Bearbeitung

Nachdem sich die Schüler in ihren Gruppen zusammen gefunden haben, erhalten sie die Information, wann genau sie sich wieder vor der Zooschule einfinden müssen. Diese zeitliche Begrenzung ist wichtig, damit alle Schüler pünktlich am vereinbarten Treffpunkt sind.¹⁹¹ Anschließend erhält jede Gruppe eine Zoorallye¹⁹² und kann direkt starten. Rallyes mit Fragen zu verschiedenen Tierarten sind beliebte Arbeitsformen, um den Schülern einen Überblick über den Zoo und seine Tiere zu geben. Dennoch schreiben Hollstein & Wadlinger auch, dass sich bei dem Einsatz einer klassischen Zoorallye nur ein geringer Lerneffekt bei den Schülern einstellt, da sie sich nur für kurze Zeit mit den einzelnen Tieren beschäftigen. Für gezieltes Lernen seien sie eher ungeeignet.¹⁹³ Da ein Teil der Schüler die Rallye allerdings mit Hilfe der Modelle bearbeiten wird und dabei ein höherer Wissenserwerb angestrebt wird, habe ich mich dennoch für diese Arbeitsform entschieden. Außerdem sind in der Rallye viele Fragen zu den Eulen zu beantworten, sodass sich die Schüler intensiver mit diesen Tieren auseinandersetzen müssen.

Vorteil bei der Bearbeitung ist, dass keine Vorkenntnisse zu den einzelnen Tieren notwendig sind. So wird kein Schüler benachteiligt und alle können motiviert an die Sache heran gehen. Die Gruppen können die Rallye in beliebiger Reihenfolge durchlaufen und dabei die Fragen zu den einzelnen Tieren beantworten. Die Rallye wurde umfangsmäßig so konzipiert, dass den Schülern Zeit zum Verweilen an den Gehegen bleibt und sie nicht durch den Zoo hetzen müssen. Sie wurde mit einigen Bildern optisch aufbereitet, da so eine Wirklichkeitsnähe suggeriert wird.¹⁹⁴ Auch erhält jede Gruppe nur eine Rallye, da so Blatt- und Kopierkosten sowie Zeit beim Ausfüllen gespart werden.

Während der Rallye werden den Schülern Originalbegegnungen mit verschiedenen Lebewesen ermöglicht. Dabei wird ihre Motivation besonders gefördert sowie eine positive Einstellung gegenüber diesen entwickelt. Des Weiteren werden auch vier der fünf Sinne angesprochen: der Seh-, Tast-, Gehör und Geruchssinn. Die Schüler können Kontakt mit

¹⁹⁰ Vgl.: Killermann et al. (2011), S. 200

¹⁹¹ Vgl.: Eschenhagen et al. (2003), S. 208

¹⁹² Siehe Anhang A1 bzw. A2

¹⁹³ Vgl.: Hollstein & Wadlinger (2000), S. 14

¹⁹⁴ Vgl.: Killermann et al. (2011), S. 171

den Tieren aufnehmen und durch Beobachtungen interessante Verhaltensweisen erkennen.¹⁹⁵

Einige Schülergruppen werden die Zoorallye mit den von mir entwickelten Modellen bearbeiten. Diese Modelle mitsamt den Stationen sind vor dem Eulengehege aufgebaut. Eine genaue Beschreibung der einzelnen Modelle findet in Kapitel 9 statt. Die Stationsarbeit kann von den Gruppen in beliebiger Reihenfolge durchlaufen werden. An jeder Station wird jeweils ein Teilaspekt der Eule thematisiert. Vorteil dieser Lernform ist, dass bei den Schülern Selbstständigkeit und Handlungsfähigkeit entwickelt werden, die in einem gelenkten Unterricht so nicht ausgebildet werden können.¹⁹⁶ Sie werden zum Denken angeregt. Dazu werden ihnen geeignete Arbeitsmaterialien und –anweisungen zur Verfügung gestellt. Die Schüler arbeiten größtenteils eigenverantwortlich.

„Die intensive, konzentrierte und verweilende Begegnung mit den Tieren ohne Zeitdruck – die die besondere Qualität des Lernortes Zoo ausmachen sollte – kann durch Lernen an Stationen gezielt gefördert werden, insbesondere dann, wenn sich die Lernstationen auf nur eine Tierart beziehen.“¹⁹⁷ Genau diese Forderung von Gudrun Hollstein wird von mir in der Unterrichtsstunde umgesetzt.

Die Fragen zu den Eulen bilden den Schwerpunkt in der Rallye. Zu ihnen tauchen verhältnismäßig viele Fragen auf. Laut dem Forschungsstand ist es ratsam, sich im Zoo hauptsächlich auf eine Tiergruppe zu beschränken.¹⁹⁸

Während der ganzen Zeit werde ich bei den Stationen sein, um diese zu betreuen und die einzelnen Gruppen bei der Bearbeitung zu unterstützen. Dazu stelle ich ein Materialangebot und eine Lernumgebung zur Verfügung, die den Schülern „die Initiative und in hohem Maße auch die Verantwortung für (ihr) Lernen (überlässt).“¹⁹⁹ Durch die Stationsarbeit wird es den Schülern ermöglicht, auch komplexe Lernziele, wie die Anpasstheit der Eule an das nächtliche Leben, weitestgehend selbstständig und handlungsorientiert zu erarbeiten.²⁰⁰ Bei der Bearbeitung der Stationen werde ich den Schülern bei auftretenden Fragen und Unsicherheiten selbstverständlich jederzeit zur Verfügung stehen. Dabei kann ich mir auch einen Überblick über ihre sozialen Kompetenzen (Helfen stärkere Schüler eventuell Schwächeren? Wie funktioniert die Kommunikation innerhalb der Gruppe?) und ihre Leistungs- und Lernbereitschaft verschaffen.

Die Schüler müssen (natur-)wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen anwenden, um die Stationen bearbeiten zu können. Dazu gehören das Beobachten, Vergleichen, Untersuchen

¹⁹⁵ Vgl.: Randler (2013), S. 299f

¹⁹⁶ Vgl.: Hollstein (1999), S. 8

¹⁹⁷ Ebd., S. 117

¹⁹⁸ Vgl.: Berck (2005), S. 197

¹⁹⁹ Hegele (1999), S. 8

²⁰⁰ Vgl.: ebd., S. 10

und Hypothesenbildern. Diese Arbeitsweisen gehören u.a. zu den Zielen eines guten Biologieunterrichtes.²⁰¹ Außerdem werden sie zu Diskussionen angeregt. Durch das „spielerische Entdecken“ und das selbstständige Handeln werden die Schüler langsam an diese Arbeitsweisen herangeführt, was eine Grundlage für den späteren Unterricht bildet. Dort wird die Einübung der Arbeitsweisen vertieft. Des Weiteren setzen sich die Schüler mit einem „unmittelbaren und direkten Erleben von Merkmalen des Lebendigen“²⁰² auseinander. Durch die Originalbegegnungen mit den Tieren wird ihnen veranschaulicht, wie vielfältig, komplex und funktional das Leben organisiert ist. Außerdem können die beschriebenen biologischen Denk- und Arbeitsweisen die Teamfähigkeit befördern.²⁰³

Etwas abseits der jeweiligen Stationen liegen zu vier von fünf Stationen (ausgenommen: das Sonnenschirm-Experiment) Lösungsblätter aus.²⁰⁴ Diese sollen von den Schülern allerdings nur im äußersten Notfall hinzugezogen werden. Dadurch wird das selbstständige Arbeiten der Schüler gefördert und an ihr Bewusstsein appelliert, die Lösungen nur dann hinzuzuziehen, wenn sie an einer Station nicht weiter kommen und für sich keine Lösung finden können.

Die Lösungsblätter sind doppelseitig bedruckt, sodass lediglich immer nur der Name der Station oben liegt und zu lesen ist. Auch sind gleiche Bilder, wie auf den Stationszetteln, abgedruckt. Dadurch wird den Schülern die Orientierung erleichtert. Um die Lösung anzuschauen, muss das Blatt umgedreht werden. So wird verhindert, dass die Schüler kurze Blicke auf die Lösungen „erhaschen“ können. Dabei sind sie ebenfalls dazu angehalten, dass Blatt nach dem Lesen wieder umzudrehen. Wie alle anderen Arbeitsblätter auch, sind die Lösungsblätter einlaminiert, damit sie wiederverwendet werden können.

Die Gruppen, die die Eulenstationen nicht passieren, werden die Fragen hauptsächlich mithilfe der gelben Informationstafeln, die am Eulengehege angebracht sind, oder durch direkte Beobachtung der Tiere lösen. Dafür haben sie auch bestimmte Zoorallyes bekommen.²⁰⁵ Für sie gelten aber größtenteils dieselben, oben beschriebenen Lernziele, wie für die Gruppen, die mit den Stationen gearbeitet haben.

Die Schüler sollen sich neues Wissen aktiv aneignen und sind dadurch besonders motiviert. Nach Staeck muss der Lehrer im Biologieunterricht Lernbedingungen schaffen, „die eine Aneignung der Unterrichtsinhalte nicht durch passive Rezeption, sondern (...) durch eine aktive Tätigkeit“²⁰⁶ ermöglichen. Die Zoorallye bietet eine geeignete Grundlage, um sich ein Thema selbstständig zu erarbeiten und die Schüler werden mit viel Spaß und Freude bei der Sache sein.

²⁰¹ Vgl.: Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 36

²⁰² Ebd., S. 37

²⁰³ Vgl.: ebd., S. 39

²⁰⁴ Siehe Anhang A14

²⁰⁵ Siehe Anhang A1

²⁰⁶ Staeck (2009), S. 486

Ich habe mich für diese Form der Erarbeitung des neuen Themengebietes entschieden, da so versucht werden kann, möglichst alle Schüler mit in die Arbeitsphase einzubeziehen. Während der Gruppenarbeit werden die sozialen Kompetenzen der Schüler geschult und sie lernen, ihre Mitschüler sowie deren Meinung zu respektieren. Die Schüler müssen sich aktiv mit der vorliegenden Aufgabenstellung auseinandersetzen, was sich positiv auf ihren eigenen Lernprozess auswirkt.

Erwin Graf schreibt in seiner Biologiedidaktik, was einen guten Biologieunterricht ausmacht.²⁰⁷

- Die „Sache“ wird klar erkannt, strukturiert und lernwirksam vermittelt, sodass biologisches Grundwissen aufgebaut werden kann.
- Die Stunde wird von den Schülern als interessantes Ganzes positiv erlebt, erkannt und erfahren und führt zu weiterreichendem biologischen Interesse.

Diese beiden Aspekte werden in der Er- und Bearbeitungsphase umgesetzt, da das neue Thema „Eulen“ den Schülern ansprechend und schülergerecht vermittelt wird. Sie sammeln während der Unterrichtsstunde viele neue und interessante Eindrücke, die sich positiv auf ihr Lernverhalten auswirken. Ihr Interesse an dem Thema wird geweckt, worauf in nachfolgenden Stunden angeknüpft werden sollte.

8.2.4 Gelenkstelle

In der Gelenkstelle werden sich alle Gruppen, wie besprochen, um 14:30Uhr wieder vor der Zooschule einfinden.

8.2.5 Abschluss

Zum Abschluss des Zootages werden die Schüler erneut einen Fragebogen²⁰⁸ ausfüllen. Dabei handelt es sich um die gleichen Fragen, die sie bereits vor dem Zoobesuch beantwortet haben. Dies dient u.a. der Sicherung des Erarbeiteten und ist für die spätere Auswertung der Fragebögen wichtig.

Hierzu erhält wieder jeder Schüler ein Holzbrett als Unterlage und einen Fragebogen, den er in Einzelarbeit ausfüllen soll. Bei der Bearbeitung ist die Eigenaktivität eines jeden Einzelnen gefordert. „Einzelarbeit kann für kürzere Zeitabschnitte in jede Unterrichtsphase integriert werden (...).“²⁰⁹ Die Einzelarbeit ist wichtig, damit bei der abschließenden Auswertung die Lernfortschritte und Wissenszuwächse eines Jeden berücksichtigt werden. Hier wird den Schülern außerdem die Möglichkeit gegeben, sich noch mal genauer mit dem zuvor Erarbeiteten auseinanderzusetzen. Dies dient der Vertiefung des neu erarbeiteten Wissens.

²⁰⁷ Vgl.: Graf (2004), S. 90

²⁰⁸ Siehe Anhang A6

²⁰⁹ Killermann et al. (2008), S. 199

Nach ca. drei Wochen wird durch einen dritten Fragebogen abschließend getestet, über wie viel neu erworbene Wissensinformationen die Schüler noch verfügen.

Für diese Phase habe ich erneut das Medium Arbeitsblatt gewählt, da es sich mit dem Kopierer schnell vervielfältigen lässt²¹⁰, einfach zu verteilen und einzusammeln ist.

8.2.6 Abschluss-Feedback und Verabschiedung

Zum Abschluss des Zootages werde ich die Schüler fragen, wie ihnen der Ausflug gefallen hat. Hier können sie ihre eigene Meinung äußern und sagen, was ihnen gefallen bzw. nicht gefallen hat. Dabei sollen auch die Klassen- und Gesprächsregeln eingehalten werden: Die Schüler lassen sich gegenseitig ausreden und Aussagen werden nicht negativ kommentiert.

Als Dankeschön für den Arbeitsaufwand und die Bereitschaft, die Fragebögen auszufüllen, erhält jeder Schüler einen kleinen Schokoladenriegel. Hierbei erhalten sie auch die Information, kurz vor den Osterferien einen dritten und letzten Fragebogen auszufüllen.

Abschließend werden die Schüler verabschiedet und laufen mit ihren Lehrern zur Bushaltestelle, um sich auf den Rückweg zur Schule zu machen.

8.2.7 Mögliche Weiterarbeit

Die nächsten NWA-Stunden der Schüler sollten einen vertiefenden Einblick in das Thema „Vögel“ bieten. Dazu bietet es sich an, in Anknüpfung an den Zooausflug, das Thema „Eulen“ weiter zu bearbeiten und abzuschließen, um daraus dann das Thema „Vögel“ allgemein in den Vordergrund zu stellen. Dazu ist es notwendig, bestimmte Vogeleigenschaften, wie z.B. die Flugfähigkeit und die Eiablage, zu besprechen.

In der anschließenden Unterrichtseinheit können dann weitere Lebewesen (Reptilien und Amphibien) thematisiert werden.

8.2.8 Reflexion

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Schüler an beiden Tagen sehr motiviert und engagiert mitgearbeitet haben. Sie haben viel Interesse am Thema gezeigt und sich gefreut, als sie hörten, dass sie einiges über Eulen lernen werden. Durch die gegebene Möglichkeit, mit Hilfe der Rallye bzw. den Modellen selbst etwas herauszufinden oder zu untersuchen, war ihre Motivation besonders hoch. Das Interesse der Schüler an den Tieren wurde auf jeden Fall geweckt.

²¹⁰ Vgl.: Killermann et al. (2008), S. 180

Reflexion des Zoobesuches vom 20.03.2014:

Bei strahlendem Sonnenschein und warmen Temperaturen empfing ich die Klassen 5.2 und 5.4 im Heidelberger Zoo. Die Anfahrt hat gut geklappt und alle Schüler freuten sich auf das anstehende Ereignis. Die Begrüßung und die Vorstellung des Tagesablaufs erfolgten vor allen Schülern. Anschließend bat ich sie, sich in ihren Klassen aufzustellen. Daraufhin ging ich zu der ersten Klasse, um dieser die Holzbretter und die Fragebögen auszuteilen. Dabei erhielt ich Hilfe von einigen Schülern. Jeder suchte sich dann eine ruhige Ecke, um den Fragebogen in Einzelarbeit auszufüllen. Dabei hatten einige Schüler Verständnisschwierigkeiten bezüglich des persönlichen Codes, der für die Auswertung nötig ist, und erhielten Hilfe von den anwesenden Lehrern. Während die Schüler arbeiteten, teilte ich der zweiten Klasse die Bretter und Fragebögen aus, damit diese ebenfalls die Fragen beantworten konnten.

Nachdem die erste Klasse mit der Beantwortung der Fragen fertig war, wurden alle Zettel eingesammelt und verstaut. Daraufhin erklärte ich ihnen das Spiel zur Gruppenfindung und teilte die entsprechenden Zettel aus. Die einzelnen Gruppen haben sich sehr schnell zusammen gefunden und konnten somit gleich zur Zoorallye starten. Von mir erwartete Meckereien, dass nicht alle Schüler mit ihren Freunden zusammen arbeiten können oder mit Personen in einer Gruppe sind, die sie nicht leiden können, kamen gar nicht auf. Das hat mich positiv überrascht, aber auch gefreut.

Die etwas eingetretene Ruhe nutzte ich, um mich der zweiten Klasse zu widmen. Diese bearbeitete zuvor den Forscherauftrag (Wie viele Bären wohnen in dem Gehege nahe der Zooschule) und fand sich danach schnell wieder vor der Zooschule ein. Auch dieser erklärte ich die Spielregeln zu dem Gruppenfindungsspiel, welches ebenso einwandfrei funktionierte wie bei der anderen Klasse. Die Schüler konnten ebenfalls schnell zur Rallye starten. Daraufhin begab ich mich zu den Eulenstationen und wartete dort auf die ersten Gruppen. Diese kamen auch recht schnell vorbei, sodass die Schüler mit den Modellen arbeiten konnten. Hier ließ sich ein gutes Arbeitsklima innerhalb der Gruppen beobachten. Auch konnte ich feststellen, dass die Schüler sehr selbstständig arbeiteten und nur kleine Unterstützungen meinerseits notwendig waren. Allen hat die Arbeit mit den Modellen großen Spaß gemacht und sie beteiligten sich mit großem Interesse an der Bearbeitung der Stationen. Von keiner Gruppe wurden die Lösungszettel benötigt. Aus diesem Grund entschloss ich mich dazu, die Lösungen für den nächsten Zoobesuch nicht mehr auszulegen.

Auffällig war, dass sehr viele Gruppen bereits nach einer Stunde mit der Zoorallye fertig waren. Dies hat vielleicht auch an dem schönen Wetter gelegen, denn viele Schüler nutzten die restliche Zeit, um sich auf dem Spielplatz auszutoben.

Erfreulicherweise waren alle Gruppen wieder pünktlich um 14:30Uhr vor der Zooschule. Hier erhielt jeder Schüler wieder einen Fragebogen sowie ein Holzbrett, um sich erneut den Wissensfragen über die Eule zu stellen. In der anschließenden Verabschiedungs-Runde fragte ich die Schüler, ob ihnen der Tag gefallen hat. Alle äußerten ein lautes „Ja!“ und hatten sehr viel Spaß. Auch die Lehrer lobten die gute Vorbereitung und Organisation und fanden die einzelnen Stationen sehr interessant. Über die Süßigkeit haben sich alle gefreut und somit konnten die Klassen pünktlich ihren Nachhauseweg antreten.

Reflexion des Zoobesuches vom 24.03.2014:

Dieser Tag lockte leider nicht mit so gutem Wetter wie der Zoobesuch am 20.03. – wenigstens regnete es nicht. Da bei dem ersten Zoobesuch nicht so viele Gruppen wie erhofft die Zoorallye mit den Stationen bearbeitet haben, habe ich mich dazu entschlossen, diese für den zweiten Zoobesuch nochmals aufzubauen. Die geringe Teilnehmerzahl bei der Stationsarbeit lag sicherlich auch an meiner Erklärungsweise, da ich den jeweiligen Schülern nicht eindrücklich und konsequent genug gesagt habe, dass sie die Rallye mit den Modellen bearbeiten sollen. Dies habe ich bei den nächsten Klassen geändert und bin genauer auf die Wichtigkeit der Modelle eingegangen.

Die Begrüßung, das Ausfüllen der Fragebögen sowie die Gruppeneinteilung verliefen ähnlich zu dem 20.03. und alle Klassen konnten wieder schnell mit dem Zoorundgang beginnen. Glücklicherweise kamen genügend Gruppen zu den Eulenmodellen, was mir die spätere Auswertung erleichtern wird. Die Bearbeitungen verliefen ähnlich problemlos wie am 20.03.

Da das Wetter an diesem Tag nicht so gut war, ließen sich die Schüler auch mehr Zeit mit der Zoorallye. So waren viele Teams etwa zwei Stunden beschäftigt. Dies bestätigte mich in meiner Überlegung und dem Entschluss, die Rallye nach dem ersten Tag doch nicht zu erweitern sondern die Anzahl der Fragen unverändert zu lassen.

Pünktlich zur vereinbarten Uhrzeit trafen alle Klassen wieder vor der Zooschule ein. Die Schüler füllten erneut den Fragebogen aus – allerdings musste man Einige ermahnen, dies nicht in Gruppen- sondern in Einzelarbeit zu tun. In der Feedback-Runde bekam eine Klasse von ihrem Klassenlehrer den Auftrag, so laut zu applaudieren, wie es ihnen gefallen hat. Der Applaus war sehr laut.

8.3 Begründung der Entscheidungen zur didaktischen Reduktion

Die didaktische Reduktion dient dazu, den Inhalt auf das Wesentliche zu beschränken und schülergerecht zu vermitteln. Sie ist als notwendige Verkürzung des Sachverhaltes unumgänglich.²¹¹

Da ich keine der Klassen im Vorfeld der Zoobesuche kannte und nur einige Informationen der Lehrer über sie erhielt, wollte ich versuchen, den Zootag mitsamt der Rallye und den Stationen so zu gestalten, dass möglichst alle Schüler mit ihren Fähigkeiten und Fertigkeiten an diesem teilnehmen können. Unterschiedliche Leistungsspektren und Lerntempos müssen dabei abgedeckt werden. Deshalb habe ich mich dazu entschlossen, den Zoorundgang in Form einer Rallye zu absolvieren, bei der sich alle Schüler einbringen können. Bei den Modellen entschied ich mich dazu, einige interessante Besonderheiten der Eule zu thematisieren, die den Kindern wahrscheinlich noch nicht bekannt sind. Weitere Aspekte habe ich bewusst weggelassen, da zu viele Sachinformationen die Schüler überfordern könnten und sie höchstwahrscheinlich keines bis sehr wenig neues Wissen aus den Stunden mitnehmen würden.

Besonders wichtig war mir die selbstständige Erarbeitung der neuen Inhalte. Aus diesem Grund habe ich sowohl bei den Modellen als auch bei der Gestaltung der Arbeitsblätter nach dem Prinzip „weniger ist mehr“ gehandelt. In der Gestaltung sind sie eher einfach gehalten und beinhalten nur kurze Texte sowie die nötigsten Informationen. So verfügen die Schüler am Ende über eine angemessene Grundlage, auf deren Wissen die Lehrer in ihren nachfolgenden Stunden aufbauen können.

9 Meine Modelle

Im Nachfolgenden werden die von mir entwickelten Modelle zur Eule didaktisch genauer beschrieben. Dabei wird auch auf den Aufbau und die Funktion sowie die Arbeitsweisen eingegangen. Bei allen Modellen handelt es sich um Lehr- und Lernmodelle, die auch im Unterricht eingesetzt werden können.

(Anmerkung: wie bereits in Kapitel 8 geschrieben, wurden zu vier Stationen Lösungsblätter bereitgelegt. Diese wurden von den Schülern jedoch nicht verwendet. Sie sind trotzdem im Anhang A14 zu finden.)

²¹¹ Vgl.: Graf (2004), S. 133

9.1 Modell „Das Sonnenschirm-Experiment“

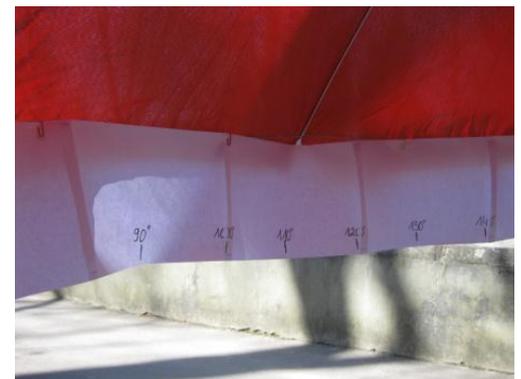
Anhand dieses Modells soll den Schülern veranschaulicht werden, wie weit Eulen ihren Kopf drehen können. Eulen können ihren Kopf um 270° drehen – viel weiter als wir Menschen. Den Schülern werden hier ihre Grenzen bezüglich des eigenen Kopfdrehens aufgezeigt. Diese Einzigartigkeit wird dadurch besonders hervorgehoben.



Eigenes Bild 1: Sonnenschirm

Das Modell besteht aus einem Sonnenschirm mit passendem Ständer. Innerhalb des Schirms ist eine Papierschlange aufgehängt, auf der eine große rote Null markiert ist. In den entsprechenden Abständen sind weiterhin die Gradzahlen von 90° bis 270° aufgeschrieben. Aufgabe der Schüler ist es, sich unter den Schirm und vor den Ständer zu stellen, der Blick richtet sich auf

die rote Null, die als Startpunkt dient. Anschließend drehen sie ihren Kopf bei ruhigem Oberkörper so weit sie können. Die Zahl, auf die sie blicken, wird abgelesen. In der Regel kann der Mensch seinen Kopf 120° - 150° weit drehen, also viel weniger weit als die Eule. Das bedeutet, dass Eulen ihren Kopf fast doppelt so weit drehen können als Menschen. Diese Feststellung wird bei den Schülern großes Erstaunen und Bewunderung hervorrufen.



Eigenes Bild 2: Gradzahlen am Sonnenschirm

Bei diesem Modell wird den Schülern auf eine abstrakte Weise die besondere Möglichkeit der Eule, ihren Kopf sehr weit drehen zu können, vermittelt. Es wird mit Alltagsgegenständen gearbeitet, die überhaupt nichts mit dem Thema Biologie bzw. Eule zu tun haben. Vor allem wird herausgestellt, was Eulen viel besser können als der Mensch. Ohne dass diese Besonderheit real gezeigt wird, wird nur anhand der Papierschlange eindrucksvoll veranschaulicht, welche Möglichkeiten Eulen haben.

Mit einer lebendigen Eule könnte die Kopfdrehung zwar gezeigt werden – allerdings kann man hier nicht sicher davon ausgehen, dass Tiere zu dem gewünschten Zeitpunkt genau das tun, was zu Demonstrationszwecken gewollt ist. Lässt sich doch eine Kopfdrehung um 270° beobachten, wird dies bestimmt staunend wahrgenommen. Allerdings ist es nicht so eindrücklich, als wenn man seine eigenen Fähigkeiten, den Kopf zu drehen, mit denen der Eule vergleicht.

Die Arbeitsanweisung zu diesem Modell befindet sich im Anhang A9.

Ein großer Vorteil dieses Modells ist der direkte Vergleich zwischen Eule und Mensch. Den Schülern werden hier ihre Grenzen aufgezeigt und ihnen wird bewusst, wie diese Tiere ihren Kopf in der natürlichen Umwelt einsetzen können. Ein weiterer Vorteil ist die Arbeit mit nicht natürlichen Gegenständen. So wird den Schülern diese Besonderheit der Eule zwar abstrakt, aber dennoch sehr anschaulich vermittelt.

Nachteilig ist, dass diese Station zeitaufwendig ist, da jeder Schüler testen möchte, wie weit er seinen Kopf drehen kann. Gruppenmitglieder könnten dann ungeduldig werden, wenn sie zu lange warten müssen. Allerdings finde ich es wichtig, dass jeder Schüler das Experiment durchführt, damit er sich selbst mit der Eule vergleichen kann. Das ist sicherlich sehr eindrücklich und interessant für jeden Einzelnen. So können die Schüler auch untereinander ihre Ergebnisse vergleichen.

Von Verständnisproblemen der Schüler, den Sonnenschirm auf die Eule zu übertragen, gehe ich nicht aus. An dieser Station soll nur ein Vergleich zwischen dem Menschen und der Eule stattfinden, welcher durch die Kopfdrehung gegeben ist.

Das „Sonnenschirm-Experiment“ ist ein gegenständliches Anschauungsmodell, an dem das Kopfdrehen auf einfache Weise dargestellt wird. Bei der Arbeit mit diesem Modell können die Schüler Modellkompetenzen nach Upmeyer zu Belzen und Krüger erwerben.²¹² In der Teilkompetenz „Eigenschaften von Modellen“ arbeiten sie sogar auf der zweiten Niveaustufe, da sie erkennen, dass dieses Modell eine idealisierte Repräsentation des Eulenkopfes ist. Der Sonnenschirm soll nicht den Kopf der Eule darstellen, sondern nur demonstrieren, inwieweit es dem Tier ermöglicht ist, seinen Kopf einzusetzen. In der Teilkompetenz „Zweck von Modellen“ bewegen sich die Schüler auf Niveaustufe I, da sie mithilfe des Modells eine Besonderheit der Eule im Vergleich zum Menschen beschreiben können.

9.2 Modell „Eulenmahlzeit“

Bevor sich die Schüler mit den Modellen dieser Station beschäftigen, müssen sie zunächst ein Arbeitsblatt bearbeiten.²¹³ Hier sollen sie einkreisen, was Eulen ihrer Meinung nach fressen. Es sind falsche und richtige Mahlzeiten abgebildet. Diese Aufgabe soll das Vorwissen der Schüler aktivieren. Des Weiteren können sie Vermutungen äußern. Bei der späteren Betrachtung der nachgebauten Gewölle können sie ihre Antworten gegebenenfalls verbessern oder ergänzen.

Auf dem zweiten Arbeitsblatt befindet sich zunächst ein Informationstext, den die Schüler durchlesen sollen. Dabei erfahren sie, was ein Gewölle ist und sehen ein passendes Bild.

Anschließend bearbeiten sie die Arbeitsaufträge 1 – 5.

²¹² Vgl. dazu: Kapitel 2.7

²¹³ Siehe Anhang A10

Dafür habe ich in den letzten Monaten Gewölle eines Turmfalken gesammelt. Diese ließen sich leicht in der Nähe meines Hauses an einer ruhigen Straßenecke finden. Eulengewölle lassen sich nur sehr schwer finden. Der Nahrungsplan des Turmfalken ähnelt dem der Eule – so konnte ich in den Gewölle ebenfalls Knochen von Mäusen und Vögeln sowie Haare, Fellreste und Käferpanzer finden. Daher habe ich mich dazu entschieden, für die Nachbauten die Gewölle des



Eigene Bild 3: nachgebaute Gewölle

Turmfalken zu verwenden. Dafür musste ich die Gewölle auseinandernehmen und die einzelnen Bestandteile sorgfältig sortieren. Nach der Sortierung wurden die Eulengewölle nachgebaut. Dafür benutzte ich herkömmliche Watte, in die Knochen, Schnäbel, Gebisse, Haare, Federn und Panzer eingewickelt wurden. Dabei achtete ich darauf, dass in die einzelnen Gewölle nicht zu viele Materialien eingepackt



Eigene Bild 4: Knochen, Schädel und Haare im Gewölle

wurden, damit die Bestandteile von den Schülern besser erkannt werden können. Auch sind die nachgebauten Gewölle kleiner als die der Eule, doch nach Spörhase-Eichmann und Ruppert können sich Modelle größenmäßig von den Originalen unterscheiden.²¹⁴ In diesem Fall stellen die Modelle eine Verkleinerung der realen Gewölle dar. Dies soll ebenfalls der einfacheren Betrachtung dienen.



Eigene Bild 5: geöffnete Gewölle mit Pinzetten



Eigene Bild 6: aufgebaute Station

²¹⁴ Vgl.: Spörhase-Eichmann & Ruppert (2004), S. 167f

Die Abbildungen des Mausskeletts und der Schädel und Kiefer auf dem Arbeitsblatt sollen den Schülern bei der Zuordnung behilflich sein. Dadurch wird ihr selbstständiges Arbeiten gefördert, da ein Eingreifen der Lehrkraft kaum noch nötig ist.

Der Vorteil dieses Modells ist die Vermischung von originalen und nicht originalen Materialien. In den Gewöllen können die Schüler echte Knochen und Haare der verzehrten Tiere finden, die in Watte eingewickelt sind.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sich die Schüler in naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen üben können. Dazu gehört vor allem das Untersuchen. Diese Arbeitsweise geht über das bloße Beobachten hinaus und ermöglicht den Schülern, Lupe, Pinzette und Präpariernadel einzusetzen. Außerdem werden natürliche Materialien genauer untersucht. „Das Untersuchen dient dem genaueren Kennenlernen von Strukturen und Organen.“²¹⁵ Das Präparieren ist ein Teil der Untersuchungen und bezeichnet das „sachgerechte Auseinandernehmen“.²¹⁶ Gewölle sind nach Eschenhagen et al. für solche Untersuchungen geeignet.²¹⁷ Durch diese naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden werden die Schüler befähigt, „selbstständig neue Probleme zu lösen“²¹⁸. Außerdem wird ihnen ein „Verständnis für die Biologie als Wissenschaft“²¹⁹ vermittelt.

Der Nachteil besteht darin, dass die Gewölle nicht in originaler Größe nachgebaut wurden. Da auf dem Tisch allerdings auch zwei echte Eulengewölle ausgelegt waren, die die Schüler betrachten konnten, sehe ich diesen Nachteil nicht als kritisch an. Die Gewölle habe ich von der Zooschule zur Verfügung gestellt bekommen.

Die Modelle der nachgebauten Gewölle dienen dem Zweck der Erkenntnisgewinnung und erfüllen damit die bereits beschriebenen Anforderungen an ein Modell. Außerdem erfüllen sie die von Eschenhagen et al. gestellten Anforderungen nach Ähnlichkeit und Entsprechung und Einfachheit.²²⁰ Die Modelle entsprechen in den wesentlichen Eigenschaften den Originalen (sie enthalten unverdauliche Nahrungsreste der Beutetiere) und stellen diese einfach und anschaulich dar. So erhalten die Schüler die Möglichkeit, mit mehreren Sinnen zu arbeiten, was ihre Auffassung stark erhöht. Einigen Schülern wird sicherlich auch der strenge Geruch auffallen, der von den echten Gewöllen ausgeht. Somit können sie bei der Arbeit ihren Seh- Tast- und Geruchssinn einsetzen.

Es handelt sich, wie bei dem Sonnenschirm-Experiment auch, um ein Anschauungsmodell, welches materiell, körperlich und in 3D dargestellt ist. Das Modell dient dem Erkunden und Entdecken der Eulennahrung und lässt sich ebenfalls einem Struktur- bzw. Analogmodell

²¹⁵ vgl. Killermann (2008), S. 141

²¹⁶ vgl. Eschenhagen et al. (2003), S. 228

²¹⁷ Ebd., S. 230

²¹⁸ Gropengießer et al. (2013), S. 56

²¹⁹ Ebd., S. 57

²²⁰ Vgl.: Eschenhagen et al. (2003), S. 331

zuordnen. Analogmodell deshalb, da es nur bestimmte Eigenschaften des Originals abbildet. Diese Eigenschaften beziehen sich auf die „Inhaltsstoffe“ des Gewölles (Knochen, Haare etc.). Vernachlässigt wird dabei die reale Größe und Form.

9.3 Modell „Nachts sind alle Mäuse grau“

Dieses Modell bezieht sich auf das nächtliche Sehen der Eule. Eulen können nachts hervorragend sehen, da ihre Augen auch mit sehr wenig Lichteinfall optimal zu recht kommen.

Für diese Station wurden vier verschiedene Masken gebastelt:

1. Sehen der Eule bei Tag
2. Sehen der Eule in der Nacht
3. Menschliches Sehen bei Tag
4. Menschliches Sehen in der Nacht

Maske: Sehen der Eule bei Tag	Maske: Sehen der Eule in der Nacht	Maske: Menschliches Sehen bei Tag	Maske: Menschliches Sehen in der Nacht
			

Eigenes Bild 7: Eulenmasken

Die Masken sollen in dieser Reihenfolge nacheinander von den Schülern aufgesetzt werden. Die Arbeitsanweisung dazu befindet sich in Anhang A11. Anschließend sollen sie ihre Eindrücke zu den unterschiedlichen Sehweisen vergleichen.

Die Bilder von der Maus, welche die Schüler sehen werden, wurden auf Pergamentpapier gedruckt und entsprechend zugeschnitten. Das Pergamentpapier ermöglicht ein Durchscheinen des Lichtes, wodurch sich das abgebildete Bild gut erkennen lässt. Die Maus habe ich deshalb gewählt, da sie eine der Hauptmahlzeiten von Eulen ist.

Beim Blick durch die Masken werden die Schüler bemerken, dass es beim Sehen am Tag keine Unterschiede zwischen dem Mensch und der Eule gibt. Beide sehen tagsüber gleich gut. In der Nacht werden sie jedoch feststellen, dass die Eule die kleine Maus fast genauso gut sieht wie bei Tag. Bei der Menschenmaske herrscht dagegen völlige Dunkelheit. Die

Dunkelheit wurde dabei durch schwarze Pappe dargestellt. Die Maske für das nächtliche Sehen der Eule wurde so gebaut, dass vor das Bild der Maus ein schwarzer Streifen Pergamentpapier geklebt wurde, der die Dunkelheit symbolisiert. Dadurch ist ein Blick durch die Maske weiterhin möglich.

Folgende Blicke durch die Masken werden den Schülern gewährt:

Eule bei Tag	Eule in der Nacht	Mensch bei Tag	Mensch in der Nacht
			
<p>Die Maus lässt sich bei Tag sehr gut erkennen.</p>	<p>Die Maus lässt sich auch noch in der Nacht sehr gut erkennen.</p>	<p>Die Maus lässt sich bei Tag sehr gut erkennen.</p>	<p>Der Mensch sieht nichts mehr.</p>

Eigenes Bild 8: Blick durch die Masken

Vorteilhaft bei diesen Modellen ist wieder der direkte Vergleich zwischen dem Menschen und der Eule. Dadurch wird eine weitere Besonderheit der Eule, das nächtliche Sehen, gut herausgestellt. Auch wurden die Masken so gebaut, dass die Eule sehr große Augen hat. Hier ist wieder ein direkter Vergleich möglich.

Nachteilig ist, dass durch das Aufziehen der Masken ein ständiger Lichteinfall durch die Seiten und von oben und unten herrscht. Hierdurch könnte das optimale Bild verfälscht werden.

Bei den Masken handelt es sich, wie bei den beiden Modellen zuvor auch, um materielle Anschauungsmodelle. Sie werden stellvertretend für die Eule bzw. den Menschen eingesetzt. Die Schüler lernen dabei vor allem durch visuelle Reize und Wahrnehmungen. Des Weiteren handelt es sich um Analogmodelle, bei dem sich gewisse Eigenschaften sowohl beim Modell, als auch beim Original wiederfinden lassen. Hierbei handelt es sich bei der Eule um die Eigenschaften der großen Augen und der Fähigkeit, nachts hervorragend zu sehen. Von Martial benennt drei Hauptmerkmale von Modellen, die sich hier ebenfalls wiederfinden lassen:²²¹

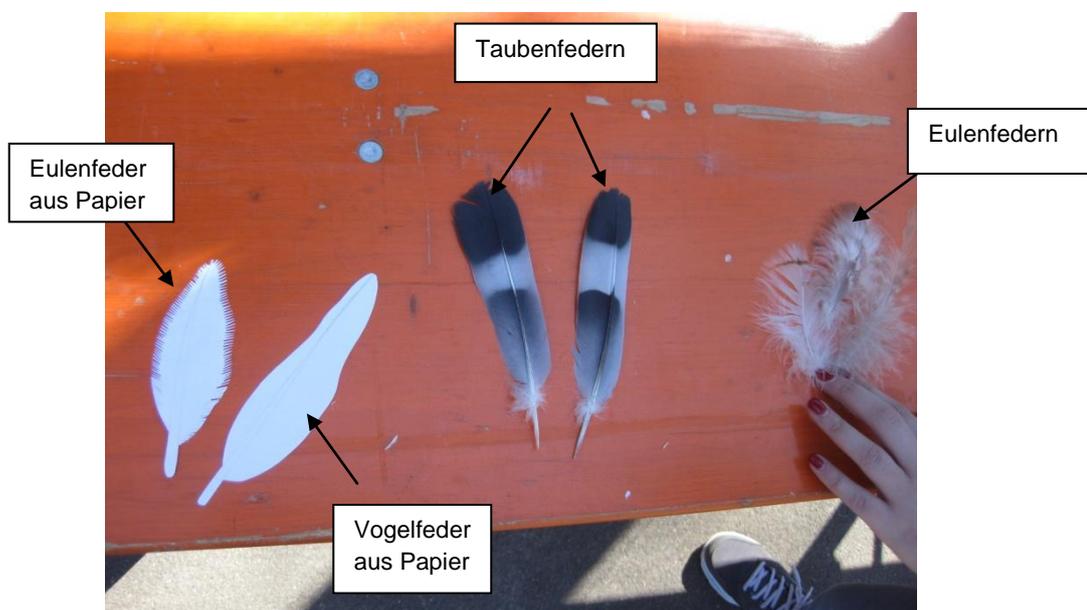
1. Die Modelle liefern eine Abbildung ihres Originals: Die Masken werden stellvertretend für das Sehen des Menschen bzw. der Eule bei Tag und bei Nacht aufgesetzt.

²²¹ Vgl.: v. Martial (2002), S. 120

2. Die Modelle stellen eine *Verkürzung des Originals* dar, sie berücksichtigen nur ausgewählte Merkmale der Eule und konzentrieren sich auf diese ausgewählten Aspekte. Bei dieser Station sind nur die großen Augen der Eule sowie ihr nächtliches Sehen von Interesse.
3. Die Modelle dienen den Schülern, sich einen neuen Sachverhalt handlungsbezogen anzueignen. Somit dienen sie dem *Zweck der Erkenntnisfindung*. Dadurch wird eine Veranschaulichung und Erleichterung des Lernens ermöglicht.

9.4 Modell „Eulenflug“

Das Modell „Eulenflug“ verbindet wieder den Einsatz von natürlichen und selbst entwickelten Materialien. Die Schüler finden an der entsprechenden Station echte Eulen- und Taubenfedern sowie ausgeschnittene Federn aus Papier vor. Auf dem Tisch liegen „Eulenpapierfedern“ und „Taubenpapierfedern“. Die Taubenfedern stehen dabei stellvertretend für andere Vogelfedern. Diese Verallgemeinerung lässt sich treffen, da es bei diesem Modell darum geht, herauszufinden, dass die Federn der Eule gezähnt und weich bzw. flauschig sind und die Vogelfedern eine glatte Abschlusskante haben.



Eigenes Bild 9: verschiedene Federn

Die Schüler erhalten zunächst eine reine Beobachtungsaufgabe (die Arbeitsaufträge zu dieser Station befinden sich in Anhang A12): Die Eulenfedern sollen mit den Vogelfedern verglichen werden. Dazu können sie eine Lupe zur Hilfe nehmen. Mit dem Beobachten und Vergleichen werden biologische Arbeitsweisen eingeübt. Den Schülern soll dabei der oben beschriebene Unterschied, die Zähnelung und Ausgefranstheit der Eulenfeder, bewusst

werden. Können sie diese Tatsache feststellen, erhalten sie den Auftrag, die jeweiligen Federn aneinander zu reiben. Zum besseren Verständnis dieser Aufgabe wurde ein Bild, welches zeigt, wie die Federn aneinander gerieben werden sollen, auf dem Arbeitsblatt abgedruckt. Damit soll der Vogel- bzw. Eulenflug simuliert werden. Dabei soll ihnen auffallen, dass sich die Taubenfedern nicht geräuschlos aneinander reiben lassen. Bei der Aneinanderreibung der Eulenfedern hingegen entsteht kein Geräusch – sie lassen sich vollkommen lautlos aneinander reiben.

Die Schüler können daraus herleiten, dass Eulen aufgrund der Beschaffenheit ihrer Federn lautlos durch die Lüfte fliegen können. Da andere Vögel eine glatte Abschlusskante an den Federn haben, ist für sie ein lautloser Flug nicht möglich.

Vorteilhaft bei diesem Modell ist, dass die Schüler wieder mit einer Kombination aus natürlichen und nicht natürlichen Materialien arbeiten können. Dadurch wird ihnen das Phänomen des lautlosen Fluges anschaulicher dargestellt. Durch die Aneinanderreibung der Federn wird ihnen sehr eindrücklich vermittelt, ob Vögel bzw. Eulen lautlos durch die Luft fliegen können oder nicht und warum dies so ist.

Nachteilig ist, dass durch das Aneinanderreiben der Federn ein Vogelflug nur simuliert werden kann. Sicherlich ist es spannender, eine Eule beim Flug zu beobachten und auf die Fluggeräusche zu achten. Dabei würde es sich jedoch nicht mehr um ein Lernen mit Modellen handeln, da hier mit Originalbegegnungen und –phänomenen gearbeitet werden würde. Deshalb ist der Einsatz der realen sowie der Papierfedern positiv zu bewerten. Außerdem wird den Schülern durch die entsprechenden Aufgabenstellungen die Besonderheit des lautlosen Flugs einprägsam und nachhaltig vermittelt.

Das beschriebene Modell setzt Forderungen an Modelle von Eschenhagen und v. Martial um. Eschenhagen legt Wert auf die Einfachheit und Adäquatheit eines Modells: Es soll wesentliche Eigenschaften angemessen abbilden und damit zu Anschaulichkeit und einem besseren Verstehen beitragen.²²² Das ist hier der Fall, da sich diese Station auf die ausgefranst, gezähnten und flauschigen Eulenfedern fokussiert. Diese stehen im Gegensatz zu anderen Vogelfedern, die diese Eigenschaften nicht erfüllen. V. Martial betont die Repräsentation eines Modells für ein Original. Durch die Verkürzung des Originals werden nicht alle seine Merkmale berücksichtigt, sondern nur ausgewählte Aspekte.²²³ Das geschieht hier ebenfalls, wie oben beschrieben, durch die Auswahl der Federn.

Bei diesem Modell handelt es sich um ein materielles Anschauungsmodell. Es ist ein Lehr- und Lernmodell, welches strukturell reduziert ist. Die strukturelle Reduzierung bezieht sich hauptsächlich auf die gezähnten Eulenfedern. Durch die Veranschaulichung und

²²² Vgl.: Eschenhagen et al. (2003), S. 331

²²³ Vgl.: v. Martial (2002), S. 120

Demonstration des Eulenfluges, welche durch das Aneinander reiben der Federn geschehen, werden neue Wissenshalte entdeckend erlernt. Die Schüler können die Arbeitsmaterialien selbst in die Hand nehmen und mit ihnen arbeiten, sie genauestens untersuchen und Unterschiede herausarbeiten.

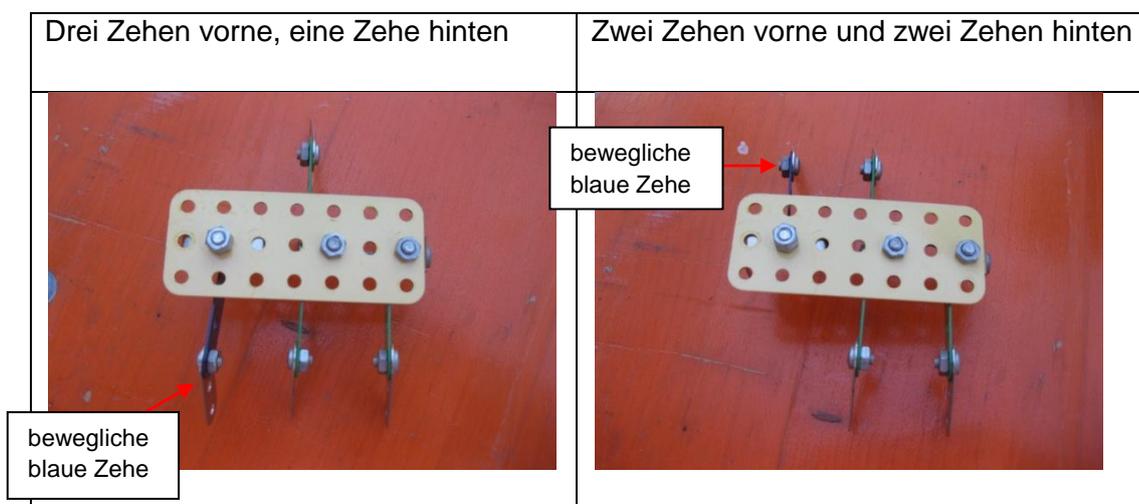
Des Weiteren handelt es sich um ein Analogmodell, bei dem sich Eigenschaften des Modells und des Originals übereinstimmend zuordnen lassen. Die Schüler finden beispielsweise die Zähnelung bzw. die glatten Kanten der Federn sowohl bei den realen, als auch bei den Papierfedern wieder.

9.5 Modell „Eulenfüße“

Zu diesem Modell befindet sich der Arbeitsauftrag in Anhang A12.

Zu Beginn erhalten die Schüler eine Sachinformation: Eulen haben Wendezehen. Entsprechende Bilder für die bessere Vorstellungskraft sind bereits auf dem Arbeitsblatt abgebildet.

Die Schüler werden mit der Information wahrscheinlich sehr wenig anfangen können, da sie nicht wissen, was eine Wendezehe ist. Deshalb müssen sie dieses Phänomen mit Hilfe des Modells herausfinden. Dazu habe ich eine Wendezehe mit einem Metallbaukasten nachgebaut. Die bewegliche Zehe ist in einer anderen Farbe (blau) gehalten, wie die restlichen Zehen (grün) – damit soll ihr besonderer Charakter herausgestellt und den Schülern der Zugang erleichtert werden. Die blaue Zehe lässt sich auf einer Achse nach vorne oder hinten drehen. Bei dem Bau des Modells wurde darauf geachtet, dass die Zehe anatomisch der Eulenzehe entspricht. Das bedeutet, dass die Zehen entsprechend angeordnet sind und je nach Stellung der Wendezehe auch den Eulenzehen entsprechen.



Eigenes Bild 10: nachgebaute Wendezehe

Die Schüler erhalten zunächst den Auftrag, herauszufinden, welche Zehe in dem Modell beweglich ist. Dies ist nur durch ausprobieren möglich. Anschließend sollen sie sich Gedanken machen, welche Vorteile die Wendezehe für die Eule hat. Dabei sollen sie auch überlegen, welche Position der Zehen die Eule in einzelnen Situationen einsetzt: Zum Jagen und Beute ergreifen hat die Eule drei Zehen vorne und eine Zehe hinten, zum Sitzen und Festhalten auf Bäumen und Ästen hat sie jeweils zwei Zehen vorne und hinten.



Eigenes Bild 11:
Station "Eulenfüße"

Bei dem vorliegenden Modell handelt es sich, wie bei den anderen Modellen zuvor auch, um ein Analogmodell. Die Eigenschaft der beweglichen Zehe lässt sich sowohl am Modell, als auch bei der Eule wiederfinden und entsprechend eindeutig zuordnen.

Es entspricht Eschenhagens Forderungen nach *Ähnlichkeit und Entsprechung* und *Einfachheit und Adäquatheit*.²²⁴ Die erste Forderung lässt sich daran festmachen, dass wesentliche Eigenschaften aus dem Modell dem Original entsprechen (bewegliche Zehe). Diese Eigenschaften werden angemessen und anschaulich abgebildet und entsprechen damit der zweitgenannten Forderung. Somit wird zu einem besseren Verständnis der Schüler beigetragen. Desweiteren werden Anforderungen von v. Martial berücksichtigt:

- ✓ Das Modell ist eine *Abbildung des Originals*: Es wird stellvertretend für das Original eingesetzt und verwendet. Hier steht die nachgebaute Wendezehe stellvertretend für die Zehe der Eule.
- ✓ Die Abbildung stellt eine *Verkürzung des Originals* dar: Es werden nur ausgewählte Aspekte berücksichtigt. Bei dem vorliegenden Modell wird nur die bewegliche Zehe der Eule in den Fokus gerückt, nicht etwa noch die scharfen Krallen oder Anderes.
- ✓ Das Modell erfüllt eine *pragmatische Funktion*: Es dient dem Zweck der Erkenntnisfindung und dem Lehrzweck. Beides wird hier umgesetzt, da die Schüler anhand des Modells eine Besonderheit der Eule erlernen sollen. Dieses Lernen wird durch eine Veranschaulichung (=Modell) erleichtert und unterstützt.

Weiterhin handelt es sich um ein Anschauungsmodell. Es ist körperlich und dreidimensional. Außerdem lässt es sich in die Kategorie Lern- und Lehrmodelle einordnen, da es strukturell reduziert ist und dem Erwerb neuen Wissens dient. Die Schüler verwenden dieses Modell, um sich den Einsatz und die Funktion der Wendezehe zu veranschaulichen.

²²⁴ Vgl.: Eschenhagen et al. (2003), S. 331

10 Auswertung

10.1 Stichprobe und Design der Studie

Für die mit dieser Arbeit verbundene Studie wurde folgende Fragestellung untersucht: Wirkt sich der Einsatz von Modellen im Biologieunterricht bei der Aneignung eines neuen Themas positiv auf den Behaltenswert der Schüler aus?

Dazu wurden von mir Modelle entwickelt, im Unterricht eingesetzt und evaluiert.

Bei der Untersuchung handelte es sich um eine Erhebung mittels Fragebögen. Befragt wurden 88 Schüler (35 Mädchen und 53 Jungen) aus fünften Klassen der Internationalen Gesamtschule Heidelberg. Nach einer vorherigen Kontaktaufnahme sowie positiven Rückmeldungen stellten die jeweiligen Lehrer der Klassen mir ihre Schüler für die Untersuchung zur Verfügung.

Am Tag des Zoobesuches bekamen die Schüler nach der Ankunft im Zoo den ersten Fragebogen (Pretest) ausgeteilt. Einen zweiten Fragebogen füllten sie direkt im Anschluss an den Zoobesuch aus (Posttest), einen Dritten drei Wochen nach dem Zoobesuch (Behaltenstest/Follow_up). Damit wurden die Vorgaben und Standards wissenschaftlichen Arbeitens eingehalten. Die Fragebögen waren stets die Gleichen und es wurde ausschließlich Faktenwissen zur Eule abgefragt.

Selbstverständlich gaben vor der Untersuchung die Eltern ihr Einverständnis, dass ihr Kind an der Studie teilnehmen darf.²²⁵ Außerdem wurden die Fragebögen anonym ausgefüllt, was den Schülern ebenfalls zugesichert wurde.

Getestet wurden zwei unterschiedliche Gruppen: Eine Modellgruppe (Schüler, die mit den Modellen gelernt haben) und eine Kontrollgruppe (Schüler, die ohne die Modelle gelernt haben).

Folgendes wurde mit Hilfe der Fragebögen überprüft:

1. Pretest: Vorwissen der Schüler über Eulen
2. Posttest: Wissen der Schüler über Eulen direkt im Anschluss an den Zoobesuch
3. Behaltenstest: Wissen der Schüler über Eulen drei Wochen nach dem Zoobesuch. Hier liegt ein längerer zeitlicher Abstand nach der unterrichtlichen Behandlung vor. Es wird die Behaltensleistung festgestellt.

²²⁵ Siehe Elternbrief Anhang A15

10.2 Ergebnisse

10.2.1 Gruppenstatistiken

Die nachfolgend abgebildete Tabelle zeigt die Mittelwerte der richtig beantworteten Fragen aus den jeweiligen Fragebögen auf. Insgesamt gab es 11 zu beantwortende Fragen.

N bezeichnet die Anzahl der teilgenommenen Schüler.

Über den Pretest lassen sich noch keine genauen Aussagen treffen, da hier nur das Vorwissen der Schüler getestet wurde. Er dient als Vergleichsgrundlage für den Wissenszuwachs.

Auffällig ist, dass die Mittelwerte aus dem Posttest und dem Follow_up beim Lernen mit den Modellen deutlich höher sind als die Mittelwerte der Schüler, die ohne die Modelle gelernt haben.

Obwohl eine geringfügig höhere Standardabweichung beim Lernen mit den Modellen besteht, ist das Ergebnis trotzdem als insgesamt besser einzustufen.

	Modell (0=nein, 1=ja)	N	Mittelwert	Standardabweichung
Pretest	1	53	5,3208	1,29754
	0	35	4,2571	1,46213
Posttest	1	52	9,1538	1,40566
	0	35	5,4000	1,31059
Follow_ up	1	48	9,0000	1,41421
	0	32	5,7500	1,13592

Tabelle 2: Gruppenstatistiken

Pretest: Abgebildet sind die jeweilig richtig beantworteten Fragen pro Schüler inklusive der Mittelwerte. Auf der x-Achse ist die zu erreichende Punktzahl (max. 11) aufgetragen, auf der y-Achse ist die Anzahl der Schüler, die eine bestimmte Punktzahl erreicht haben, aufgetragen. In diesem Diagramm haben beispielsweise 14 Schüler aus der Modellgruppe sechs Fragen richtig beantwortet.

Die Mittelwerte liegen nah beieinander bei ca. fünf richtig beantworteten Fragen. Die Leistungen der beiden Gruppen sind vergleichbar.

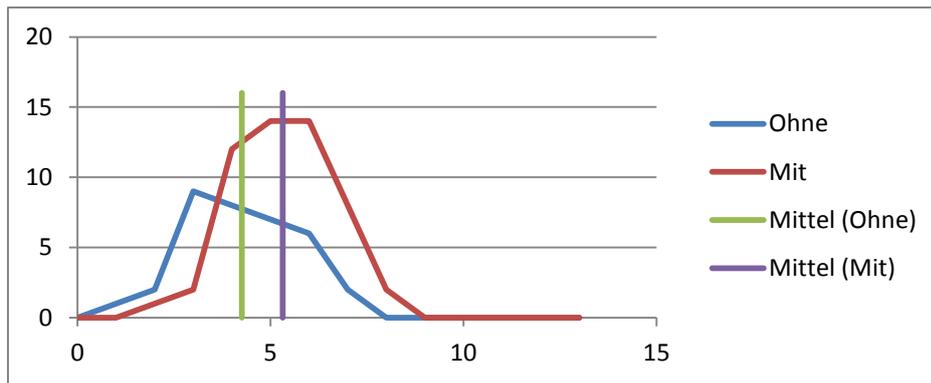


Abbildung 12: Punktekurve des Pretests

Posttest: Abgebildet sind die jeweilig richtig beantworteten Fragen pro Schüler inklusive der Mittelwerte.

Hier lässt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Befragungsgruppen erkennen. Die Modellgruppe hat im Schnitt mehr Fragen richtig beantwortet als die Kontrollgruppe. Dies lässt sich auch gut an den beiden Mittelwerten (6 bzw. 9) ablesen.

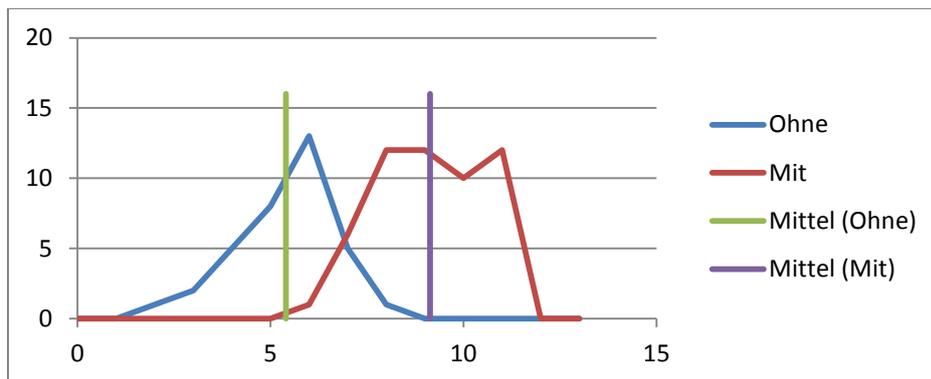


Abbildung 13: Punktekurve des Posttests

Follow_up: Abgebildet sind die jeweilig richtig beantworteten Fragen pro Schüler inklusive der Mittelwerte.

Wieder ist die Modellgruppe deutlich besser als die Kontrollgruppe.

Insgesamt hat sich der Mittelwert der Kontrollgruppe nur leicht nach rechts verschoben (von ca. 4,5 auf 6), wohingegen sich der Mittelwert der Modellgruppe deutlich weiter nach rechts verschoben hat (von 5 auf 9 richtig beantwortete Fragen).

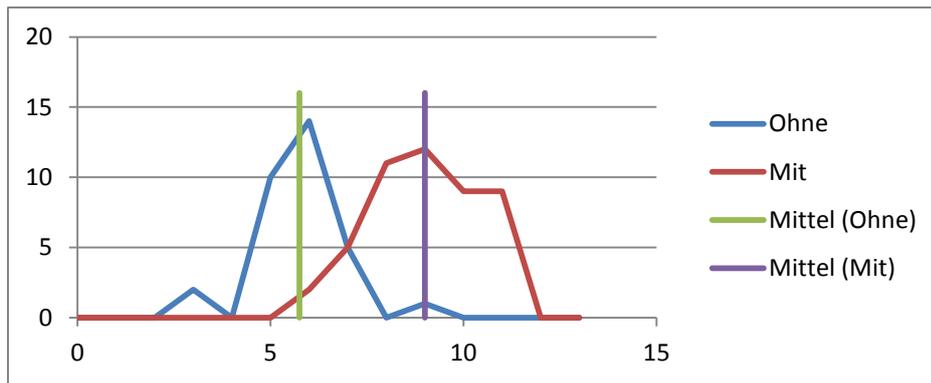


Abbildung 14: Punktekurve des Follow_up

Nun ist noch nachzuweisen, ob das Lernen mit Modell bezüglich des Wissenszuwachses signifikant gegenüber dem Lernen ohne Modell ist. Dies erfolgt in den nachfolgenden Abschnitten.

10.2.2 T-Test

		T-Test für die Mittelwertgleichheit T	df	Sig. (2-seitig)
Pretest	Varianzen sind gleich	3,578	86	,001
Posttest	Varianzen sind gleich	12,547	85	,000
Follow_up	Varianzen sind gleich	10,865	78	,000

Tabelle 3: T-Test bei unabhängigen Stichproben

Der T-Test für unabhängige Stichproben vergleicht zwei Mittelwerte aus unterschiedlichen Gruppen miteinander. Hier werden die Mittelwerte der richtig beantworteten Fragen der Modell- und der Kontrollgruppe miteinander verglichen. Dadurch lässt sich eine Aussage darüber treffen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass beide Stichproben aus der gleichen Schülergruppe stammen und somit ein Unterschied nur zufällig zustande kommt. Durch die erhaltenen Werte kann man also Rückschlüsse auf bestimmte Wahrscheinlichkeiten der Grundgesamtheit ziehen.²²⁶

Folgende T-Werte wurden ermittelt:

- Pretest: 3,578
- Posttest: 12,547
- Follow_up: 10,865

²²⁶ Vgl.: Brosius (2008), S. 223

Die Signifikanzgrenze wurde auf $<0,05$ festgelegt. In allen drei Tests lässt sich eine hohe Signifikanz feststellen. Das bedeutet, dass der T-Test signifikant ist. Der Signifikanzwert von 0,000 bei dem Posttest und dem Follow_up besagt, dass eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,0% gegeben ist. Das bedeutet, dass in Bezug auf die Grundgesamtheit die Modellgruppe im Test besser abgeschnitten hat als die Kontrollgruppe. Für den Pretest lässt sich die gleiche Aussage treffen, auch wenn hier der Signifikanzwert bei 0,001 liegt, also geringfügig höher ist.

10.2.3 Zwischensubjektfaktoren und Wilks-Lambda

		H
gender	1,00	48
	2,00	31
Modell (0=nein, 1=ja)	0	32
	1	47

Tabelle 4: Zwischensubjektfaktoren

In Tabelle 3 sind die unterschiedlichen Variablen (Geschlecht, Modell ja/nein) sowie deren Ausprägungen dargestellt. Die oben abgebildeten Zwischensubjektfaktoren wurden in der unteren Tabelle mit eingerechnet.

Für diese wurde wieder eine Signifikanzgrenze von 0,05 und kleiner festgelegt, was einem standardmäßigen Wert entspricht. Das bedeutet, dass die Modelle signifikant sind, wenn die Signifikanzgrenze unterschritten wird.

Im Folgenden werden nur die Werte von Wilks-Lambda betrachtet. In die Berechnung mit einbezogen wurden der Posttest und der Follow_up.

Effekt		Sig.	Partielles Eta hoch zwei
Konstanter Term	Pillai-Spur	,000	,742
	Wilks-Lambda	,000	,742
	Hotelling-Spur	,000	,742
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,000	,742
Pretest	Pillai-Spur	,173	,047
	Wilks-Lambda	,173	,047

	Hotelling-Spur	,173	,047
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,173	,047
gender	Pillai-Spur	,377	,026
	Wilks-Lambda	,377	,026
	Hotelling-Spur	,377	,026
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,377	,026
Modell0nein1ja	Pillai-Spur	,000	,657
	Wilks-Lambda	,000	,657
	Hotelling-Spur	,000	,657
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,000	,657
gender * Modell0nein1ja	Pillai-Spur	,359	,028
	Wilks-Lambda	,359	,028
	Hotelling-Spur	,359	,028
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,359	,028

Tabelle 5: Signifikanztabelle

Der Pretest hat einen Wilks-Lambda Wert von 0,173. Dieser Wert ist nicht signifikant, da vor dem Zoobesuch beide Gruppen „gleich gut“ sind. Sie haben eine vergleichbare Leistung erbracht, da sie noch nichts gelernt und auch noch nicht mit den Modellen gearbeitet haben. Es besteht somit keine Ungleichheit und der Vortest ist nicht signifikant.

Der gender-Vergleich ist ebenfalls nicht signifikant. Wilks-Lambda hat hier einen Wert von 0,377. Der Signifikanzwert ist noch höher als bei dem Pretest, somit besteht kein geschlechtsspezifischer Unterschied beim Lernen mit oder ohne Modell.

Der etwas erhöhte Signifikanzwert zeigt eine niedrige Signifikanz, was bedeutet, dass die Geschlechter in ihren Leistungen vergleichbar sind.

Der Wilks-Lambda Wert für das Modell ist 0,000. Hierbei handelt es sich um eine sehr hohe Signifikanz. Das Modell ist für das Lernen auf jeden Fall relevant.

Bei der Multiplikation des genders mit dem Modell hat Wilks-Lambda einen Wert von 0,359. Hier zeigt sich wieder, dass das Geschlecht keinen Einfluss auf das Lernen am Modell hat. Berechnet wurde die Wechselwirkung von Geschlecht und Modell.

Das Partielle Eta hoch zwei (Partielles Eta-Quadrat) ist ein Maß für die erklärte Varianz, die Effektstärke. Betrachtet man nur die Modellwirkung, lässt sich ein Wert von 0,657 ablesen. Das bedeutet, dass 65,7% aller Schülerantworten aus den Fragebögen kein Zufall sind, sondern durch das Modell erklärt werden können. Das Modell ist also für das Lernen bedeutend.

10.2.4 Test der Zwischensubjekteffekte

Quelle	Abhängige Variable	F	Sig.	Partielles Eta hoch zwei
Korrigiertes Modell	Posttest	41,561	,000	,692
	Follow_up	29,127	,000	,612
Konstanter Term	Posttest	144,188	,000	,661
	Follow_up	153,519	,000	,675
Pretest	Posttest	3,096	,083	,040
	Follow_up	1,906	,172	,025
gender	Posttest	2,006	,161	,026
	Follow_up	,320	,573	,004
Modell0nein1ja	Posttest	112,013	,000	,602
	Follow_up	85,210	,000	,535
gender * Modell0nein1ja	Posttest	1,710	,195	,023
	Follow_up	,003	,958	,000
Fehler	Posttest			
	Follow_up			
Gesamtsumme	Posttest			
	Follow_up			
Korrigierter Gesamtwert	Posttest			
	Follow_up			

Tabelle 6: Test der Zwischensubjekteffekte

Aus dieser Tabelle ist herauszulesen, dass der Pretest, bei dem das Vorwissen der Schüler getestet wurde, einen stärkeren Einfluss auf den Posttest hat als auf den Follow_up. Für den Posttest ergibt sich ein Partielles Eta-Quadrat von 0,040, für den Follow-up ein Partielles Eta-Quadrat von 0,025. Dies lässt sich dadurch erklären, dass der Posttest zeitlich näher am

Pretest liegt als der Follow_up und die Schüler dabei noch mehr von ihrem Vorwissen beeinflusst werden als bei dem Behaltenstest.

Das Modell hat ebenfalls einen stärkeren Einfluss auf den Posttest als auf den Follow_up. Dies könnte sich ebenfalls durch die zeitliche Distanz zwischen den beiden Tests erklären lassen. Allerdings ist die Differenz der beiden Werte ($0,602 - 0,535 = 0,067$) nur sehr gering, woraus sich eine ebenfalls geringe unterschiedliche Beeinflussung ableiten lässt.

In der mittleren Spalte sind Signifikanzwerte angegeben. Werte unter 0,005 sind signifikant, was bedeutet, dass das Modell erneut hoch signifikant ist.

10.2.5 Geschätzte Randmittel

Die geschätzten Randmittel geben an, um wie viel eine Wissenssteigerung beim Behaltenstest gegenüber dem Pretest stattgefunden hat. Die Werte des Posttests bzw. des Follow_up werden mit den Werten aus dem Pretest verglichen.

Posttest:

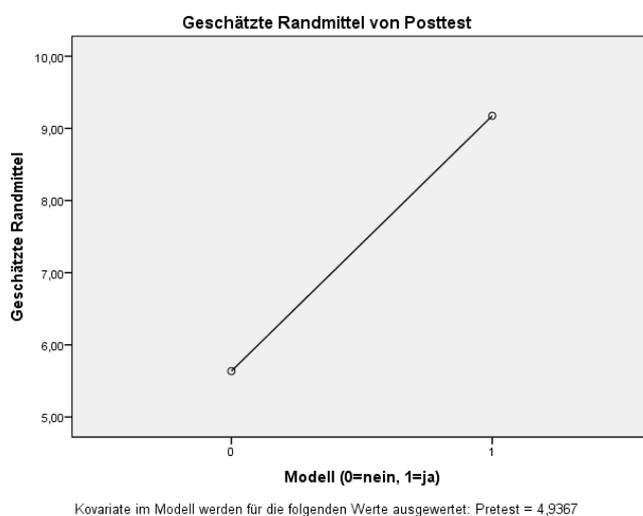


Abbildung 15: Geschätzte Randmittel Posttest

Bei der Schülergruppe, die ohne die Modelle gelernt hat, hat eine Wissenssteigerung auf ca. 6 Punkte stattgefunden.

Die Gruppe, die mit den Modellen gelernt hat, weist eine deutlich höhere Wissenssteigerung auf ca. 9 Punkte auf.

Follow_up:

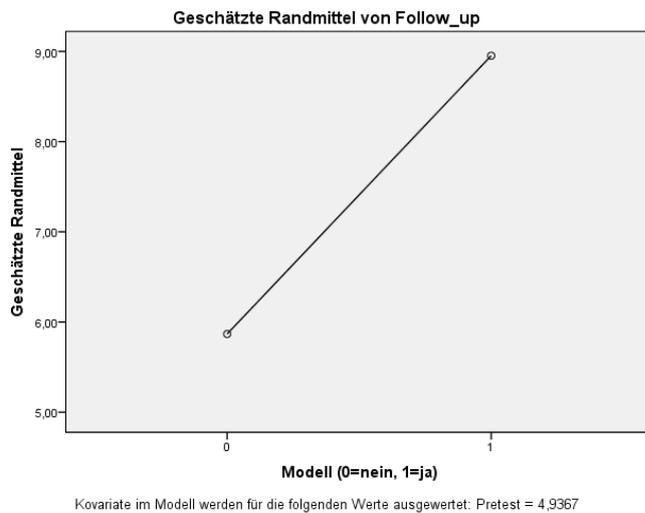


Abbildung 16: Geschätzte Randmittel Follow_up

Die Werte der geschätzten Randmittel für den Follow_up sind ähnlich zu den Werten der geschätzten Randmittel für den Posttest.

Die Schülergruppe, die mit den Modellen gelernt hat, zeigt wieder eine Wissenssteigerung auf ca. 9 Punkte.

Die Kontrollgruppe zeigt eine Wissenssteigerung auf ca. 6 Punkte. Das bedeutet, dass die Modellgruppe einen höheren Wissenszuwachs aufweist, als die Gruppe, die ohne Modelle gelernt hat.

Insgesamt lässt sich bei den geschätzten Randmittelwerten im Vergleich vom Lernen mit und ohne Modell ein Unterschied von 50% feststellen, was eine deutliche Wissenssteigerung beim Lernen mit Modell zeigt.

10.2.6 Mittelwert +/- eine Standardabweichung

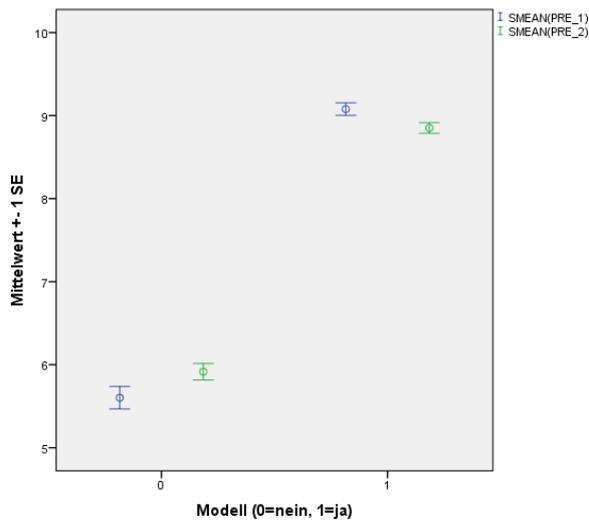


Abbildung 17: Mittelwert +/- eine Standardabweichung

Diese Grafik zeigt die Mittelwerte \pm einer Standardabweichung an. Zu sehen ist, dass die Werte der Modellgruppe (etwa 9 Punkte) wesentlich höher sind als die der Kontrollgruppe (etwa 6 Punkte).

Hier zeigt sich wieder, dass das Lernen mit den Modellen erfolgreicher war, als das Lernen ohne Modelle.

10.2.7 Boxplots

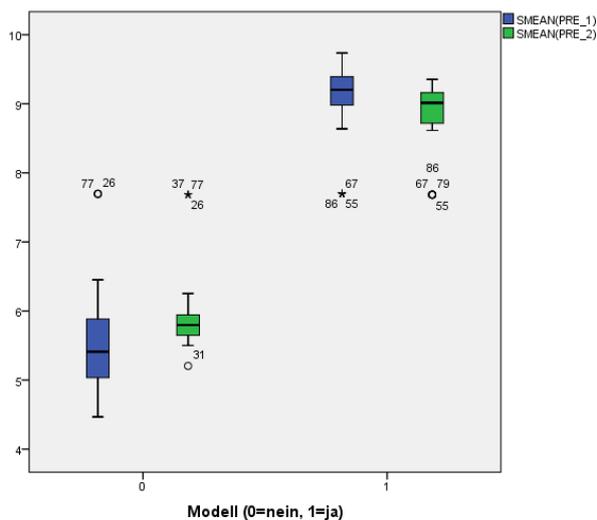


Abbildung 18: Boxplots

Boxplots sind ein Darstellungsmedium für die Verteilung der einzelnen Daten. Die blauen Boxplots enthalten die Daten aus dem Posttest, die grünen aus dem Follow_up.

Auffällig ist, dass bei dem Posttest mit den Modellen eine geringere Streuung vorliegt als bei dem Posttest ohne Modelle. Daraus lässt sich ableiten, dass die Schüler, die mit den Modellen gearbeitet haben, besser und intensiver gelernt haben. Sie konnten die Fragen aus dem Fragebogen detaillierter beantworten, weil sie sich durch die Modelle mehr Wissen angeeignet haben. Die Kontrollgruppe konnte sich weniger Faktenwissen aneignen.

Grundsätzlich ist bei den Boxplots wieder zu sehen, dass die Schüler, die mit den Modellen gelernt haben, einen höheren Behaltenswert aufweisen als die Schüler, die ohne die Modelle gelernt haben.

Dieser Trend lässt sich aus allen Grafiken herauslesen, was ein erfreuliches Ergebnis ist. Somit ist gezeigt, dass beim Lernen mit Modellen ein höherer Wissenszuwachs erreicht wird, als beim Lernen ohne Modell. Die anfangs gestellte These, ob sich der Einsatz von Modellen im Unterricht positiv auf den Behaltenswert der Schüler auswirkt, ist bestätigt.

11 Fazit und Ausblick

Handlungsorientierter Unterricht muss ein fester Bestandteil des Unterrichtsalltages werden. Schüler lernen dabei viel nachhaltiger und praxisorientierter, was stets einen hohen Wissenszuwachs mit sich bringt.

Die vorliegende Arbeit ist genau dieser These nachgegangen: Es wurde die Beeinflussung von handlungsorientiertem Lernen beim Einsatz von Modellen auf den Behaltenswert der Schüler untersucht.

Dieses Kapitel soll die Ergebnisse zusammenfassen, um daraus ein Fazit zu ziehen und einen Ausblick zu geben.

Der Einsatz von Modellen im Unterricht bietet viele Möglichkeiten: So lassen sich Modelle zu fast allen biologischen, aber auch anderen naturwissenschaftlichen Unterrichtsinhalten finden bzw. selbst entwickeln. Sie dienen den Schülern, einen neuen Sachverhalt besser zu verstehen und zu durchdringen. Dadurch nehmen sie motiviert am Unterricht teil, da ihnen Möglichkeiten geboten werden, mit vollem Engagement die Sache zu bearbeiten. Sie lernen mit den Modellen, können sie in die Hand nehmen, genauer betrachten, sie oftmals auch auseinanderbauen. Dies ist bei vielen Originalen, wie z. B. Pflanzen, Tieren und dem menschlichen Körper, nicht gegeben. Diese lassen sich oft nur im Ganzen bestaunen, nicht aber in den Einzelheiten. Hier bietet sich also ein erster großer Vorteil des Einsatzes von Modellen im Unterricht an: Schüler lernen durch aktives Tun und Handeln mit dem Modell spezifische Eigenschaften des Originals, ohne dass dabei eine Verfälschung der Wirklichkeit

eintritt. Dabei können sie außerdem eine Modellkompetenz entwickeln, die für das spätere Leben nützlich sein wird, denn heutzutage begegnen uns überall Modelle. Ob diese falsch oder richtig sind, gilt es allerdings immer zu überprüfen. So sollten auch Schüler im naturwissenschaftlichen Unterricht zu einer kritischen Modellkompetenz angeleitet werden, damit sie ihr Wissen in Alltagssituationen anwenden können.

Im handlungsorientierten Unterricht erhalten die Schüler die Möglichkeit, sich aktiv einen neuen Sachverhalt anzueignen bzw. ihn zu vertiefen. In Kapitel 3 wurde bereits dargelegt, wie positiv sich aktives Handeln auf Schülerleistungen auswirkt. Dabei können alle Schüler einer Klasse auf individuelle Weise gefördert werden – die Starken sowie auch die Schwachen. Somit kann die gesamte Klasse einen Wissenszuwachs erreichen. Dieses Wissen ist sehr wertvoll, da es handlungsorientiert erworben wurde. Folge daraus ist ein nachhaltiges Lernen: Die Schüler können sich Sachverhalte viel besser merken, neu Gelerntes wird nicht so schnell vergessen und träges Wissen hat keine Chance, sich in den Köpfen der Schüler anzusiedeln.

Verbindet man das handlungsorientierte Lernen letztendlich noch mit dem Besuch eines außerschulischen Lernortes, wird die Motivation der Schüler für die Teilnahme am Unterricht besonders gestärkt. Außerschulische Lernorte bieten die Möglichkeit, den Schülern Informationen aus erster Hand zu vermitteln und Expertenbefragungen zuzulassen. Die Schüler begegnen Originalphänomenen, wie etwa einem Wald oder einer Wiese, die nicht verändert wurden und somit viele Entdeckungsmöglichkeiten bieten. Aber auch im Zoo werden den Schülern Originalerfahrungen ermöglicht, indem sie seltene Tierarten bestaunen und Neues über sie lernen können.

All diese Möglichkeiten, Unterricht schülerorientiert zu gestalten, lassen sich, wie in den Kapiteln 5-8 dieser Arbeit bereits vorgestellt, verbinden. So kann man die Schüler in den Zoo einladen, um sich hier mittels bereitgestellter Modelle einen neuen Sachverhalt handlungsorientiert anzueignen. Dabei ist es sinnvoll, sich bei den Modellen nur auf ein Tier zu beschränken, was eine tiefergehende Bearbeitung zulässt. Diese Maßnahme wurde auch von mir umgesetzt und in der Unterrichtsdokumentation beschrieben. Somit waren für die Schüler Voraussetzungen geschaffen, selbstständig Besonderheiten der Eule zu bearbeiten. Schon nach den Zoobesuchen zeichnete sich ein erfolgreiches Lernen mit Hilfe der verschiedenen Eulenmodelle ab. Allerdings bleibt noch der abschließende Fragebogen, den die Schüler drei Wochen nach dem Zoobesuch ausfüllten, abzuwarten. Bei der Auswertung bestätigten sich jedoch die ersten Eindrücke: Der Behaltenswert der Schüler, die mit den Modellen gelernt haben, war größer als der der Kontrollgruppe. Dies lässt sich auf den Einsatz der Modelle und das handlungsorientierte Lernen zurückführen und wurde im vorausgehenden Kapitel bereits ausführlich dargestellt. Die Schüler konnten sich im Schnitt

viel mehr Eigenschaften und Besonderheiten der Eule merken als diejenigen, die ohne Modelle gelernt haben. Das neue Wissen konnte sich besser in ihren Köpfen verankern, da es aktiv und durch eigenes Tun angeeignet wurde. Sie haben mit den Modellen gearbeitet, Hypothesen aufgestellt, diese untereinander diskutiert, um abschließend zu einem Ergebnis zu kommen. Hierbei wurden auch ihre sozialen Fähigkeiten sowie das Diskutieren und Argumentieren innerhalb einer Gruppe eingeübt.

Es ist die Vermutung anzustellen, dass das Lernen beim Einsatz der Modelle konsistenter ist, da mehr Schüler eine vergleichbare Leistung erbracht haben. So war bei der Auswertung der Fragebögen festzustellen, dass nahezu jeder Schüler, dessen Gruppe die Zoorallye mit den Modellen bearbeitet hat, einen höheren Wissenszuwachs aufweist als die Kontrollgruppen. Um dieser Hypothese weiter nachzugehen, bietet es sich an, neue Tests mit größeren Stichproben (150 - 200 Schüler) durchzuführen. Das Design der Studie sollte allerdings ähnlich bis unverändert bleiben. Desweiteren kann der Einsatz von Modellen in höheren Klassenstufen untersucht werden. Ist hier der Wissenszuwachs ähnlich hoch wie bei 5. Klassen?

Bei meiner Untersuchung spielte es keine Rolle, ob Mädchen oder Jungen mit den Modellen gelernt haben. Es wurde nachgewiesen, dass die Interaktion von Geschlecht und Modell nicht signifikant ist. Auch dieses Merkmal könnte an größeren Stichproben untersucht werden.

Abschließend bleibt zu sagen, dass ein Unterricht mit selbst entwickelten Modellen zwar ein hoher Aufwand für die durchführende Lehrkraft ist, da die Modelle sowie passende Arbeitsmaterialien erstellt werden müssen – der Gewinn für die Schüler ist allerdings sehr beachtlich. Sie werden mit Freude bei der Sache sein, neue Phänomene entdecken, diese in sich aufnehmen und immer wieder abrufen können. Der Unterricht ist damit nicht mehr lehrer- sondern schülerzentriert, was der sich wandelnden Unterrichtskultur immer mehr entspricht.

12 Literaturverzeichnis

12.1 Literaturquellen

- Adl-Amini, B.: Didaktische Modelle in der Unterrichtsvorbereitung. In: Adl-Amini, B. & Künzli, R. (Hrsg.): Seminar: Unterrichtsvorbereitung. Referate und Arbeitspapiere aus dem IPN-Seminar 17, Didaktische Modelle in der Unterrichtsvorbereitung, Kiel, 19. bis 23. März 1979. Kiel 1980, IPN. S. 7-25
- Berck, K.-H.: Biologiedidaktik. Grundlagen und Methoden. Wiebelsheim 2005, Quelle & Meyer Verlag. 3. Auflage
- Brosius, F.: SPSS 16 für Dummies. Weinheim 2008, WILEY-VCH Verlag. 2. Auflage
- Dircksen, R. Dr. & Dircksen, G.: Tierkunde. 1. Band: Wirbeltiere. München 1990, Bayerischer Schulbuch-Verlag
- Dühlmeier, B. (Hrsg.): Außerschulische Lernorte in der Grundschule. Baltmannsweiler 2008, Schneider Verlag Hohengehren
- Eschenhagen, D., Kattmann, U. & Rodi, D.: Fachdidaktik Biologie. Köln 2003, Aulis Verlag Deubner. 6. Auflage
- Felix, J.: Vögel in Wald und Gebirge. Köln 1985, Lingen Verlag
- Fleige, J., Seegers, A., Uppmeier zu Belzen, A. & Krüger, D. (Hrsg.): - Modellkompetenz im Biologieunterricht 7-10. Donauwörth 2012, Auer Verlag
- Graf, E. (Hrsg.): Biologiedidaktik für Studium und Unterrichtspraxis. Donauwörth 2004, Auer Verlag
- Gropengießer, H., Harms, U. & Kattmann, U. (Hrsg.): Fachdidaktik Biologie. Hallbergmoos 2013, Aulis Verlag. 9. Auflage
- Grzimeks Tierleben: Enzyklopädie des Tierreichs, Band 7-9. München 1993, Deutscher Taschenbuch Verlag
- Gudjons, H.: Handlungsorientiert lehren und lernen. Bad Heilbrunn 2001, Verlag Julius Klinkhardt. 6. Auflage
- Hegele, I. (Hrsg.): Lernziel: Stationenarbeit. Eine neue Form des offenen Unterrichts. Weinheim 1999, Beltz Verlag
- Heintzenberg, F.: Greifvögel und Eulen: Alle Arten Europas. Stuttgart 2007, Kosmos Verlag
- Hollstein, G. & Wadlinger, E.: Französisch im Grundschulunterricht. Tiere im Zoo. Landau 2000, Knecht Verlag
- Hollstein, G.: Lernen im Zoo. Unterrichtseinheiten und –materialien der Zooschule Landau. Landau 1996, Knecht Verlag

- Hollstein, G.(1999): „Nicht immer eine Führung!“. Selbstständiges Lernen an Stationen im Zoo. In: Hegele, I. (Hrsg.): Lernziel: Stationenarbeit. Eine neue Form des offenen Unterrichts. Weinheim und Basel 1999, Beltz Verlag. 4. Auflage, S. 115-139
- Killermann, W., Hierig, P., Starosta, B.: Biologieunterricht heute – Eine moderne Fachdidaktik. Donauwörth 2011, Auer Verlag. 12. Auflage
- Kirchshofer, R.: Zoobesuche im Anfangsunterricht. In: Burk, K. & Claussen, C. (Hrsg.): Lernorte außerhalb des Klassenzimmers I. Frankfurt am. M. 1980, Arbeitskreis Grundschule e.V.. S. 81 - 94
- Klaes, E.: Außerschulische Lernorte im naturwissenschaftlichen Unterricht: die Perspektive der Lehrkraft. Berlin 2008, Logos Verlag
- Kohler, B.: Lerngänge. In: v. Reeken, D. (Hrsg.): Handbuch Methoden im Sachunterricht. Baltmannsweiler 2007, Schneider Verlag Hohengehren. 2. Auflage, S. 167 - 175
- Labudde, P. (Hrsg.): Fachdidaktik Naturwissenschaft. 1. - 9. Schuljahr. Bern 2010, Haupt UTB
- März, R.: Gewöll- und Rupfungskunde. Wiebelsheim 2007, Aula Verlag
- Mebs, T.: Eulen und Käuze. Stuttgart 1966, Franckh'sche Verlagshandlung
- Nuding, A.: Von der Hand in den Verstand. Handlungsorientiertes Lernen im Sachunterricht. Baltmannsweiler 2000, Schneider Verlag Hohengehren
- Parry-Jones, J.: Greifvögel & Eulen: Jäger der Lüfte. Hildesheim 1997, Gerstenberg Verlag
- Randler, C.: Unterrichten mit Lebewesen. In: Gropengießer, H., Harms, U. & Kattmann, U. (Hrsg.): Fachdidaktik Biologie. Hallbergmoos 2013, Aulis Verlag. S. 299 – 311. 9. Auflage
- Sauerborn, P. & Brühne, T.: Didaktik des außerschulischen Lernens. Baltmannsweiler 2010, Schneider Verlag Hohengehren. 3. Auflage
- Seybold, B.: Zoopädagogik am Beispiel der Primaten. Nachhaltigkeit von Zooschulprogrammen in der Orientierungsstufe unter besonderer Berücksichtigung der Zooschule Heidelberg. Hamburg 2012, Verlag Dr. Kovač
- Smolik, H.-W.: Das grosse illustrierte Tierbuch. Rheda 1968, Verlag für Wissen und Bildung
- Spörhase-Eichmann, U. & Ruppert, W. (Hrsg.): Biologie Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin 2004, Cornelsen Verlag
- Staeck, L.: Zeitgemäßer Biologieunterricht. Baltmannsweiler 2009, Schneider Verlag Hohengehren. 6. Auflage
- v. Oehsen, F.: Jäger-Einmaleins. Hannover 1979, Landbuch Verlag. 8. Auflage

- v. Martial, I.: Einführung in didaktische Modelle. Baltmannsweiler 2002, Schneider Verlag Hohengehren. 2. Auflage
- Wöll, G.: Handeln, lernen durch Erfahrung: Handlungsorientierung und Projektunterricht. Baltmannsweiler 1998, Schneider Verlag Hohengehren

12.2 Zeitschriften

- Beyer, P.-K.: „Tierparkschule“. Der Zoo als außerschulischer Lernort für die Grundschule. In: Lehrer-Journal. Heft 11. München: Ehrenwirth Verlag, 1990. S. 10-12
- Hollstein, G.: „Ich sehe was, was du nicht siehst.“ Unterstützung der Beobachtungsaktivitäten im außerschulischen Lernort Zoo. In: Pädagogische Welt. Heft 9. Donauwörth: Ludwig Auer Verlag, 1996. S. 394-398
- Upmeier zu Belzen, A. & Krüger, D.: „Modellkompetenz im Biologieunterricht.“ In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften. Jahrgang 16. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, 2010. S. 41-57
- Weiser, M.: „Tiere im Zoo.“ In: Unterricht Biologie. Heft 265. Seelze: Friedrich Verlag, 2001. S. 4-13
- „Klassenfahrten & außerschulische Lernorte“. In: VBE Magazin. Zeitschrift des Verbandes Bildung und Erziehung – Landesverband Baden-Württemberg. Ausgabe 9. Hamm: Wilke Verlag, 2013. S. 25

12.3 Internetquellen

- Internetadresse 1:
http://www.igh.hd.bw.schule.de/joomla/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=26 (eingesehen am 11.02.2014)
- Internetadresse 2:
www.igh-hd.de (eingesehen am 11.02.2014)
- Internetadresse 3:
<http://www.markuskappeler.ch/tex/texs/eulen.html>
(eingesehen am 14.02.2014)
- Internetadresse 4:
<http://www.zoo-heidelberg.de/geschichte-des-zoos>
(eingesehen am 11.02.2014)
- Internetadresse 5:
www.zooschule-heidelberg.de (eingesehen am 11.02.2014)

- Internetadresse 6:
<http://www.pm-magazin.de/r/natur/warum-sich-die-eule-%C3%BCber-den-r%C3%BCcken-schauen-kann> (vom 22.07.2014)

12.4 Bildungsplan und Bildungsstandards

- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Bildungsplan 2004 Realschule (online verfügbar unter: http://www.bildung-staerkmenschen.de/unterstuetzung/schularten/Rs/faecher/M/listing_bildungsstandards) (eingesehen am 13.02.2014)
- Beschlüsse der Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004 (online verfügbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf) (eingesehen am 22.07.2014)

12.5 Abbildungen

- Abbildung 1: http://farm8.staticflickr.com/7028/6747791799_3754294f48_z.jpg (vom 21.05.2014)
- Abbildung 2:
Eschenhagen, D., Kattmann, U. & Rodi, D.: Fachdidaktik Biologie. Köln 2003, Aulis Verlag Deubner. 6. Auflage, S. 334
- Abbildung 3:
Fleige, J., Seegers, A., Uppmeier zu Belzen, A. & Krüger, D. (Hrsg.): Modellkompetenz im Biologieunterricht 7-10. Donauwörth 2012, Auer Verlag, S. 5
- Abbildung 4:
Grzimeks Tierleben: Enzyklopädie des Tierreichs, Band 7-9. München 1993, Deutscher Taschenbuch Verlag, S. 378
- Abbildung 5:
http://www.brodowski-fotografie.de/bilder/waldohreule/360grad_eule.jpg (vom 14.05.2014)
- Abbildung 6:
http://www.naturmuseum-so.ch/11_down/Greife/GreifeEulenHeftWeb1.pdf, S. 4 (vom 02.07.2014)
- Abbildung 7:
<http://images.fotocommunity.de/bilder/eulen-greifvoegel/eulen/eulenflug-06cc7a6c-afc5-439e-b08c-e93e98a16e99.jpg> (vom 14.05.2014)

- Abbildung 8: http://user.cojobo.org/~p_niesem/praeparate/eulen/IMG_2008.jpg
(vom 14.05.2014)
- Abbildung 9:
http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/biologie/material/wirbeltiere/saeuge/biodiversitaet/bilder/schleiereule_gewoelle_1024.jpg (vom 14.05.2014)
- Abbildung 10: <http://www.livingathome.de/images/fotostrecken/wohnen/eule/10-dawanda-MilliBelle.jpg> (vom 14.05.2014)
- Abbildung 11:
http://www.y-style.de/uploads/tx_rbbildergalerie/KLICK-eule-1.jpg
(vom 14.05.2014)
- Abbildung 19:
<http://www.tiergartenfreunde.de/uns-zoo>
(vom 08.01.2014)
- Abbildung 20:
http://static.freepik.com/fotos-kostenlos/schwarz-und-weib-tiger-vektor-material_155531.jpg (vom 28.02.2014)
- Abbildung 21:
<https://naturfotografen-forum.de/data/o/95/476503/image.jpg>
(vom 28.02.2014)
- Abbildung 22:
<http://us.123rf.com/400wm/400/400/emirsimsek/emirsimsek1007/emirsimsek100700037/7414580-tiere-afrikas.jpg> (vom 28.02.2014)
- Abbildung 23:
<http://www.skorpion-design.com/bilder/produkte/gross/Schimppanse-Affe-Aufkleber.jpg>
(vom 28.02.2014)
- Abbildung 24:
http://media.kunst-fuer-alle.de/img/37/m/37_2659477.jpg (vom 28.02.2014)
- Abbildung 25:
<http://image.spreadshirt.net/image-server/v1/designs/12172383,width%3D178,height%3D178/Ziege.png>
(vom 28.02.2014)
- Abbildung 26:
<http://www.der-elefant.de/elefant5.gif> (vom 28.02.2014)
- Abbildung 27:
http://us.cdn3.123rf.com/168nwm/vladislav_m/vladislav_m0902/vladislav_m0902000

- 62/4311909-vector-herz-symbol-schwarz-und-weiss-einfach-andern.jpg) (vom 28.02.2014)
- Abbildung 28:
<http://www.allmystery.de/dateien/54751,1300215156,Eule2.GIF>
(vom 28.02.2014)
 - Abbildung 29:
<http://www.colourbox.de/preview/3476461-180159-fliegende-eule-fur-maskottchen-oder-emblem-design-isoliert-auf-weisem-hintergrund.jpg>
(vom 28.02.2014)
 - Abbildung 30:
<http://thumbs.dreamstime.com/x/eine-bleistiftskizze-einer-eule-19932715.jpg> (vom 28.02.2014)
 - Abbildung 31:
<http://www.herborn.de/de/img/Eule4.jpg> (vom 28.02.2014)
 - Abbildung 32:
http://www.elbi.de/out/pictures/z1/elbi-motivstempel-du-hast-es-geschafft_z1.jpg (vom 28.02.2014)
 - Abbildung 33:
http://www.io-home.org/image_pool_secure/bild1123713081314271145.jpg (vom 26.05.2014)
 - Abbildung 34:
http://www.wall-art.de/img/Wandtattoos_Eule_auf_Zweig_einzel.jpg
(vom 06.03.2011)
 - Abbildung 35:
<http://sr.photos3.fotosearch.com/bthumb/CSP/CSP992/k14200989.jpg>
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 36:
http://www.naturama.ch/bildung/schulraum/PDF/3_lautlose.pdf, S. 4
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 37:
<http://sr.photos2.fotosearch.com/bthumb/CSP/CSP631/k6316814.jpg>
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 38:
<http://cdn.freebievectors.com/illustrations/7/m/mouse-clip-art-9/preview.jpg>
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 39:

- http://media.4teachers.de/images/thumbs/image_thumb.2514.png
(vom 04.03.2014)
- Abbildung 40:
<http://sr.photos2.fotosearch.com/bthumb/CSP/CSP955/k9559094.jpg>
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 41:
<http://sr.photos3.fotosearch.com/bthumb/SUE/SUE104/BWBW1393.jpg>
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 42:
<http://sr.photos2.fotosearch.com/bthumb/CSP/CSP990/k10310442.jpg>
(vom 04.03.214)
 - Abbildung 43:
<http://www.religionsunterricht-pfalz.de/bibliothek/bilder/schgd/lebensbaum-vogel.jpg>
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 44:
<http://www.kuendigs.ch/images/igel-sw.jpg> (vom 04.03.2014)
 - Abbildung 45:
http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/biologie/material/wirbeltiere/amphib/amp_pics/frosch6.gif
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 46:
<http://www.titanic-wein.de/images/Aromen/Waldbeeren.gif>
(vom 04.03.2014)
 - Abbildung 47:
<http://www.kneller-gifs.de/bilder/h/hase14.gif> (vom 04.03.2014)
 - Abbildung 48:
<http://eulenkWelt.de/gewoelle/gewoelle3.jpg> (vom 04.03.2014)
 - Abbildung 49:
http://www.naturama.ch/bildung/schulraum/PDF/3_lautlose.pdf, S. 3
(vom 05.03.2014)
 - Abbildung 50:
http://www.naturama.ch/bildung/schulraum/PDF/3_lautlose.pdf, S. 3
(vom 05.03.2014)
 - Abbildung 51:
http://images.clipartlogo.com/files/ss/thumb/608/60844651/dark-forest-at-night-with-a_small.jpg (vom 05.03.2014)

- Abbildung 52:
http://pantanalportal.de/media/2013/03/Fotolia_43647000_Uhuaugen-694x262.jpg
(vom 05.03.2014)
- Abbildung 53:
http://www.duden.de/_media_/full/E/Eulenflug-201020548185.jpg
(vom 05.03.2014)
- Abbildung 54:
http://94.247.146.63/bglh/vomleben1/kap3/86-2_Wendezehe_Eulen.jpg
(vom 05.03.2014)
- Abbildung 55:
http://www.primolo.de/archiv/wolfskinder2/hp_innen5.htm
(vom 05.03.2014)
- Abbildung 56:
http://www01.ph-heidelberg.de/wp/vogel/vogel_phheidelberg/phlogo_neu.jpg (vom 27.02.2014)

Für die Masken verwendete Abbildungen:

- http://www.br.de/nachrichten/niederbayern/hantavirus-102~_v-image512_-6a0b0d9618fb94fd9ee05a84a1099a13ec9d3321.jpg%3Fversion%3Dce5b4 (vom 11.03.2014)
- <http://www.eifel-natur-reisen.de/de/kinderseite/basteln/> (vom 11.03.2014)
- http://www.br.de/nachrichten/niederbayern/hantavirus-102~_v-image512_-6a0b0d9618fb94fd9ee05a84a1099a13ec9d3321.jpg%3Fversion%3Dce5b4 (vom 11.03.2014)

13 Erklärung der Autorinnenschaft

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbstständig angefertigt, nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt und alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach anderen Werken, gegebenenfalls auch elektronischen Medien, entnommen sind, durch Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

Entlehnungen aus dem Internet sind durch datierten Ausdruck der ersten Seite beigelegt.

Auf Nachfrage sind die gedruckt oder auf einem elektronischen Speichermedium im pdf-Format nachzureichen.

Heidelberg, den

Unterschrift

14 Anhang

- A1: Zoorallye ohne Modelle
- A2: Zoorallye mit Modellen
- A3: Zoorallye mit Lösungen
- A4: Zooplan
- A5: Fragebogen vor dem Zoobesuch
- A6: Fragebogen nach dem Zoobesuch
- A7: Fragebogen 3 Wochen nach dem Zoobesuch
- A8: Familie Meier
- A9: Modell „Sonnenschirm-Experiment“
- A10: Modell „Eulenmahlzeit“
- A11: Modell „Nachts sind alle Mäuse grau“
- A12: Modell „Eulenflug“
- A13: Modell „Eulenfüße“
- A14: Lösungen zu den Stationen

Anhang A1: Zoorallye ohne Modelle

Zoorallye

Klasse: _____

Namen: _____

Herzlich Willkommen im Heidelberger Zoo.

Heute dürft ihr den Zoo selbst erkunden und in eurem Team die Zoorallye lösen. Dabei könnt ihr die Tiere genau beobachten, denn über sie gibt es einiges Interessantes zu erfahren und zu lernen.

Ihr müsst die Rallye nicht in der angegebenen Reihenfolge bearbeiten. Wichtig ist jedoch, dass ihr am Ende des Zootages vor allem die Fragen über die **Eulen beantwortet** habt. Wenn ihr etwas nicht rausfinden konntet, schreibt das bitte dazu.

Die Zoorallye wird am Ende wieder eingesammelt.

Schnappt euch nun einen **Zooplan**, einen **Stift** und die **Rallye** und legt los.

Um **14:30Uhr** treffen wir uns wieder vor der Zooschule.

Los geht's! Viel Spaß! 😊



RAUBTIERHAUS

Abbildung 20: Tiger

Welche Tiere leben im Raubtierhaus?

Beobachtet die Erdmännchen 5min lang. Was tun sie in dieser Zeit alles?



Abbildung 21: Erdmännchen

Wie hießen die Tiger, die im Heidelberger Zoo leben?



AFRIKAANLAGE

Abbildung 22: Afrika

Warum haben Zebras streifen?



AFFENHAUS

Abbildung 23:
Affe

Welche Menschenaffen leben im Affenhaus?

Welche Tiere können sich frei im Affenhaus bewegen?

Wie erkennt man den „Chef“ der Gorillas?



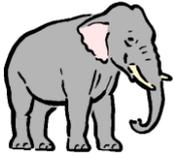
Abbildung 24: Gorilla



STREICHELZOO

Abbildung 25:
Ziege

Welche Tiere wohnen im Streichelzoo?



ELEFENTENHAUS

Abbildung 26:
Elefant

Wie viel Wasser trinkt ein Elefant am Tag?

Wie wird das Futter den Elefanten auf der Anlage angeboten?

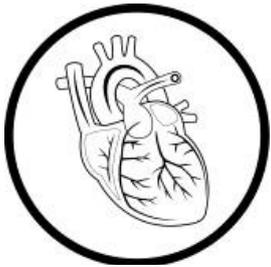


Abbildung 27: Herz

Wie schnell schlägt ein Elefantenherz? Wie schnell schlägt das Herz vom Menschen? Und das Herz der Maus?

Elefant: _____

Mensch: _____

Maus: _____

Wie sieht der Fußabdruck des Elefanten aus? Zeichnet ihn in den Kasten.



EULEN

Abbildung 28:
Eule

(Tipp: falls ihr nicht weiter kommt, schaut euch den gelben Kasten am Rande des Eulengeheges an)

Was ist das Besondere an den Augen der Eulen? Wann sehen Eulen besonders gut?



Abbildung 29: Eule im Flug

Wieso können Eulen lautlos fliegen?

Was steht auf dem Speiseplan der Eulen?

Was würgen Eulen aus, nachdem sie gefressen haben?
Was genau kann man darin alles erkennen?

Schaut euch die Eulen genau an. Wie weit können sie ihren Kopf drehen?



Abbildung 30:
Eulenkopf

Eulenfüße/-zehen haben eine besondere Funktion? Wie nennt man diese?



Abbildung 31: Eule auf
Ast

Macht euch Gedanken, wozu die Wendezehe eingesetzt wird.

Schon fertig?! Was nun?!

Wenn ihr noch Zeit habt, könnt ihr euch frei im Zoo bewegen und weitere Tiere entdecken.

Denkt daran, zum verabredeten Zeitpunkt an der Zooschule zu sein.



Abbildung 32: geschafft

Anhang A2: Zoorallye mit Modellen

Zoorallye

Klasse: _____

Namen: _____

Herzlich Willkommen im Heidelberger Zoo.

Heute dürft ihr den Zoo selbst erkunden und in eurem Team die Zoorallye lösen. Dabei könnt ihr die Tiere genau beobachten, denn über sie gibt es einiges Interessantes zu erfahren und zu lernen.

Ihr müsst die Rallye nicht in der angegebenen Reihenfolge bearbeiten. Wichtig ist jedoch, dass ihr am Ende des Zootages vor allem die Fragen über die **Eulen beantwortet** habt. Wenn ihr etwas nicht rausfinden konntet, schreibt das bitte dazu.

Die Zoorallye wird am Ende wieder eingesammelt.

Schnappt euch nun einen **Zooplan**, einen **Stift** und die **Rallye** und legt los.

Um **14:30Uhr** treffen wir uns wieder vor der Zooschule.

Los geht's! Viel Spaß! ☺



RAUBTIERHAUS

Welche Tiere leben im Raubtierhaus?

Beobachtet die Erdmännchen 5min lang. Was tun sie in dieser Zeit alles?



Wie hießen die Tiger, die im Heidelberger Zoo leben?



AFRIKAANLAGE

Warum haben Zebras streifen?



AFFENHAUS

Welche Menschenaffen leben im Affenhaus?

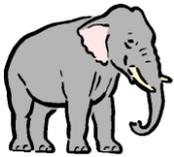
Welche Tiere können sich frei im Affenhaus bewegen?

Wie erkennt man den „Chef“ der Gorillas?



STREICHELZOO

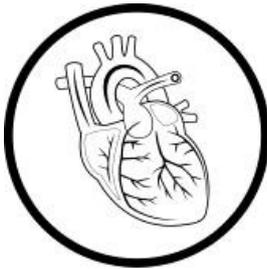
Welche Tiere wohnen im Streichelzoo?



ELEFENTENHAUS

Wie viel Wasser trinkt ein Elefant am Tag?

Wie wird das Futter den Elefanten auf der Anlage angeboten?



Wie schnell schlägt ein Elefantenherz? Wie schnell schlägt das Herz vom Menschen? Und das Herz der Maus?

Elefant: _____

Mensch: _____

Maus: _____

Wie sieht der Fußabdruck des Elefanten aus? Zeichnet ihn in den Kasten.





EULEN

Vor dem Eulengehege sind verschiedene Stationen für euch aufgebaut. Bearbeitet jede einzelne Station und beantwortet dabei die Fragen. Lasst euch für die Bearbeitung viel Zeit.

Was ist das Besondere an den Augen der Eulen? Wann sehen Eulen besonders gut?



Wieso können Eulen lautlos fliegen?

Was steht auf dem Speiseplan der Eulen?

Was würgen Eulen aus, nachdem sie gefressen haben?
Was genau kann man darin alles erkennen?

Schaut euch die Eulen genau an. Wie weit können sie ihren Kopf drehen?



Eulenfüße/-zehen haben eine besondere Funktion? Wie nennt man diese?



Macht euch Gedanken, wozu die Wendezehe eingesetzt wird.

Schon fertig?! Was nun?!

Wenn ihr noch Zeit habt, könnt ihr euch frei im Zoo bewegen und weitere Tiere entdecken.

Denkt daran, zum verabredeten Zeitpunkt an der Zooschule zu sein.



Anhang A3: Zoorallye mit Lösungen



RAUBTIERHAUS

Welche Tiere leben im Raubtierhaus?

Im Raubtierhaus leben Asiatische Löwen, Erdmännchen, Rohrkatzen und Sumatra-Tiger.

Beobachtet die Erdmännchen 5min lang. Was tun sie in dieser Zeit alles?



Fressen, graben und buddeln, schlafen/dösen, durch die Gegend schauen

Wie hießen die Tiger, die im Heidelberger Zoo leben?

Die Tiger heißen Tila, Asim und Kim.



AFRIKAANLAGE

Warum haben Zebras streifen?

Zur Tarnung



AFFENHAUS

Welche Menschenaffen leben im Affenhaus?

Schimpansen, Gorillas und Orang-Utans

Welche Tiere können sich frei im Affenhaus bewegen?

Roloway-Meerkatzen und Goldgelbe Löwenäffchen

Wie erkennt man den „Chef“ der Gorillas?

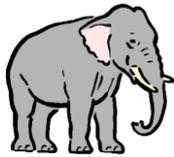
Er hat einen silbergrauen Rücken.



STREICHELZOO

Welche Tiere wohnen im Streichelzoo?

Im Streichelzoo leben Ziegen, Schafe und Hühner.



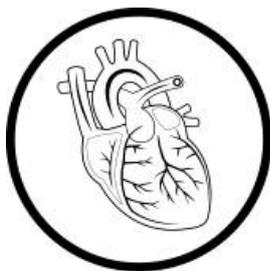
ELEFENTENHAUS

Wie viel Wasser trinkt ein Elefant am Tag?

Bis zu 5 Liter.

Wie wird das Futter den Elefanten auf der Anlage angeboten?

Es hängt in Körben.



Wie schnell schlägt ein Elefantenherz? Wie schnell schlägt das Herz vom Menschen? Und das Herz der Maus?

Elefant: **20 – 30mal**

Mensch: **100mal**

Maus: **400mal**

Wie sieht der Fußabdruck des Elefanten aus? Zeichnet ihn in den Kasten.





EULEN

(Tipp: falls ihr nicht weiter kommt, schaut euch den gelben Kasten am Rande des Eulengeheges an)

Was ist das Besondere an den Augen der Eulen? Wann sehen Eulen besonders gut?

**Eulen haben sehr große Augen.
In der Nacht sehen sie besonders gut.**



Wieso können Eulen lautlos fliegen?

Die Federn der Eulen sind fein gezähnt und sehr weich. Dadurch können Eulen lautlos fliegen.

Was steht auf dem Speiseplan der Eulen?

Vor allem Ratten, Mäuse, Fische und Insekten

Was würgen Eulen aus, nachdem sie gefressen haben?

Was genau kann man darin alles erkennen?

Eulen würgen Gewölle aus. Dabei handelt es sich um unverdauliche Nahrungsreste. Es kann Knochen, Federn und Haare der Beutetiere enthalten.

Schaut euch die Eulen genau an. Wie weit können sie ihren Kopf drehen?

Eulen können ihren Kopf um 270° weit drehen.



dreamstime.com

Eulenfüße/-zehen haben eine besondere Funktion? Wie nennt man diese?

Wendezehe

Macht euch Gedanken, wozu die Wendezehe eingesetzt wird.

Die Wendezehe wird je nach Funktion zum Greifen der Beute oder zum Festhalten auf einem Ast eingesetzt.



Anhang A4: Zooplan

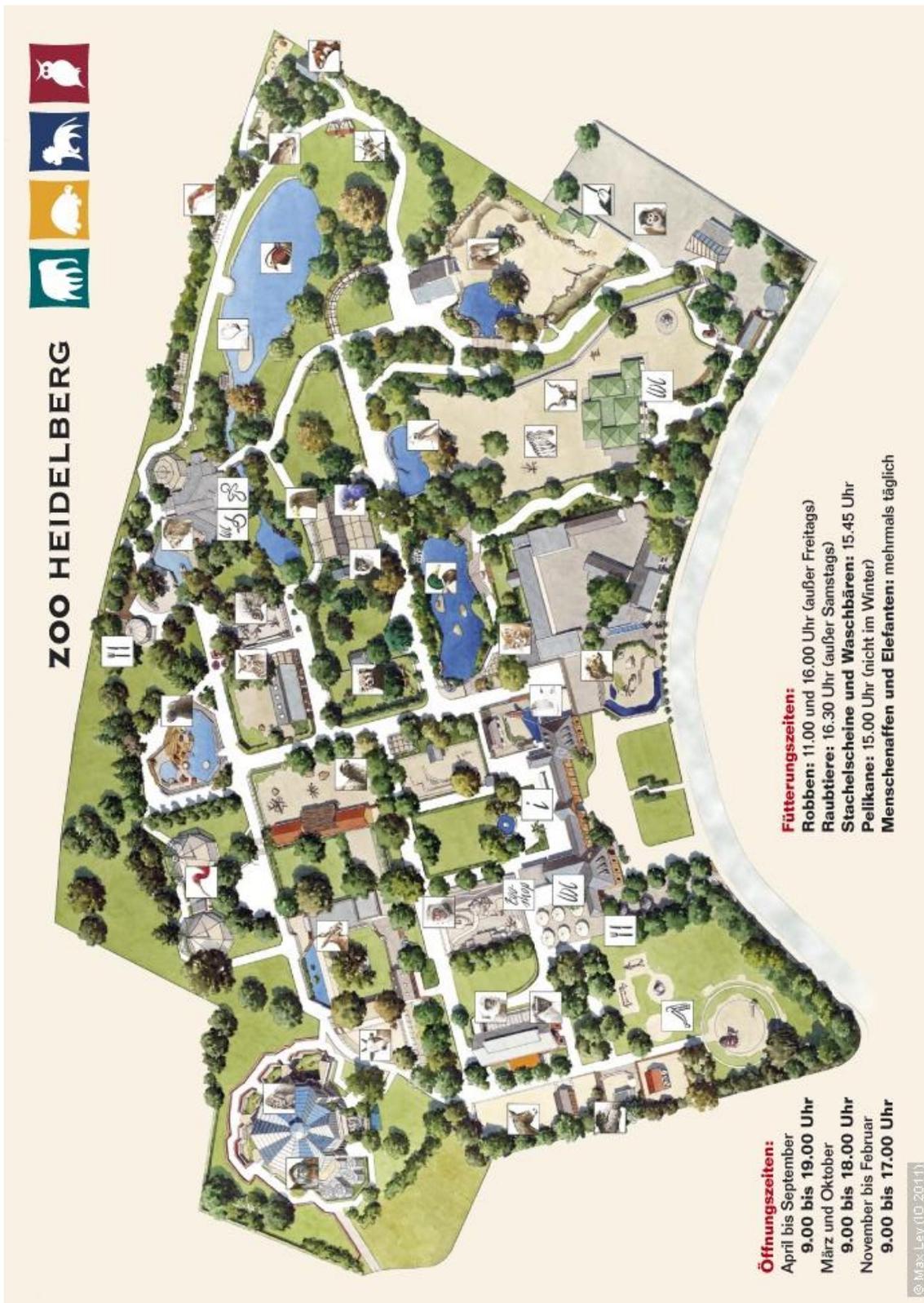


Abbildung 33: Zooplan

Anhang A5: Fragebogen vor dem Zoobesuch



Abbildung 34: Eule

Klasse: _____

Datum: _____

Hallo,

mich interessiert, was du über Eulen weißt.

Dazu bitte ich dich, den Fragebogen auszufüllen.

Du musst keine Angst haben – Noten gibt es nicht! Schau deshalb bitte auch nicht bei deinem Nachbarn oder deiner Nachbarin ab.

Deine Antworten sind vertraulich und anonym und werden nicht an andere Leute weiter gegeben.

Trage bitte oben noch deine Klasse und das Datum ein.

Damit ich alle Antworten auswerten kann, brauche ich einen persönlichen Code von dir. Dieser setzt sich wie folgt zusammen:

- 2. Buchstabe aus dem Vornamen deiner Mutter **l**
(Bsp.: Elvira)
- 2. Buchstabe aus dem Vornamen deines Vaters **e**
(Bsp.: Helmut)
- Tag deiner Geburt **25**
(Bsp.: **25**, falls du am 25. Mai geboren bist
oder **08**, falls du am 8. November geboren bist)
- dein Geschlecht **w**
(**w**, wenn du ein Mädchen bist oder **m**, wenn du ein Junge bist)

Code: **le25w**

Dein Code: _____

Vielen Dank für deine Hilfe ☺!

Frage	Was weißt du über Eulen?	ja	nein	weiß nicht	
1	Ich weiß, dass Eulen ihren Kopf sehr weit drehen können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Wie weit können Eulen ihren Kopf drehen? Kreuze an.	 90° <input type="checkbox"/>	 180° <input type="checkbox"/>	 270° <input type="checkbox"/>	 360° <input type="checkbox"/>
3	Was fressen Eulen? Nenne 3 verschiedene Mahlzeiten.	1. 2. 3.			
		ja	nein	weiß nicht	
4	Ich weiß, was ein Gewölle ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Eulen fliegen lautlos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Eulen haben ein sehr weiches Gefieder.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Eulen haben ausgefranste und gezähnte Federn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Eulen haben sehr große Augen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Wann sehen Eulen im Vergleich zum Menschen besonders gut?				
10	Was ist das Besondere an Eulenfüßen? (1 Wort)				
11	Wozu wird diese Besonderheit eingesetzt?	1. 2.			

Anhang A6: Fragebogen nach dem Zoobesuch



Klasse: _____

Datum: _____

Hallo,

der Zoobesuch ist vorbei.

Mich interessiert nun, was du heute über Eulen gelernt hast.

Bitte fülle den Fragebogen erneut aus.

Du musst keine Angst haben – Noten gibt es nicht! Schau deshalb bitte auch nicht bei deinem Nachbarn oder deiner Nachbarin ab.

Deine Antworten sind vertraulich und anonym und werden nicht an andere Leute weiter gegeben.

Trage bitte oben noch deine Klasse und das Datum ein.

Damit ich alle Antworten auswerten kann, brauche ich einen persönlichen Code von dir. Dieser setzt sich wie folgt zusammen:

- | | |
|--|----------|
| - 2. Buchstabe aus dem Vornamen deiner Mutter
(Bsp.: Elvira) | ___l___ |
| - 2. Buchstabe aus dem Vornamen deines Vaters
(Bsp.: Helmut) | ___e___ |
| - Tag deiner Geburt
(Bsp.: 25 , falls du am 25. Mai geboren bist
oder 08 , falls du am 8. November geboren bist) | ___25___ |
| - dein Geschlecht
(w , wenn du ein Mädchen bist oder m , wenn du ein Junge bist) | ___w___ |

Code: **le25w**__

Dein Code: _____

Vielen Dank für deine Hilfe 😊!

Frage	Was weißt du über Eulen?	ja	nein	weiß nicht	
1	Ich weiß, dass Eulen ihren Kopf sehr weit drehen können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Wie weit können Eulen ihren Kopf drehen? Kreuze an.	 90° <input type="checkbox"/>	 180° <input type="checkbox"/>	 270° <input type="checkbox"/>	 360° <input type="checkbox"/>
3	Was fressen Eulen? Nenne 3 verschiedene Mahlzeiten.	1. 2. 3.			
		ja	nein	weiß nicht	
4	Ich weiß, was ein Gewölle ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Eulen fliegen lautlos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Eulen haben ein sehr weiches Gefieder.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Eulen haben ausgefranste und gezähnte Federn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Eulen haben sehr große Augen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Wann sehen Eulen im Vergleich zum Menschen besonders gut?				
10	Was ist das Besondere an Eulenfüßen? (1 Wort)				
11	Wozu wird diese Besonderheit eingesetzt?	1. 2.			

Anhang A7: Fragebogen 3 Wochen nach dem Zoobesuch



Klasse: _____

Datum: _____

Hallo,

der Zoobesuch ist mittlerweile 2 Wochen her

Mich interessiert nun, was du noch über Eulen weißt.

Bitte fülle den Fragebogen erneut aus.

Du musst keine Angst haben – Noten gibt es nicht! Schau deshalb bitte auch nicht bei deinem Nachbarn oder deine Nachbarin ab.

Deine Antworten sind vertraulich und anonym und werden nicht an andere Leute weiter gegeben.

Trage bitte oben noch deine Klasse ein.

Damit ich alle Antworten auswerten kann, brauche ich einen persönlichen Code von dir. Dieser setzt sich wie folgt zusammen:

- | | |
|--|----------|
| - 2. Buchstabe aus dem Vornamen deiner Mutter
(Bsp.: Elvira) | ___l___ |
| - 2. Buchstabe aus dem Vornamen deines Vaters
(Bsp.: Helmut) | ___e___ |
| - Tag deiner Geburt
(Bsp.: 25 , falls du am 25. Mai geboren bist
oder 08 , falls du am 8. November geboren bist) | ___25___ |
| - dein Geschlecht
(w , wenn du ein Mädchen bist oder m , wenn du ein Junge bist) | ___w___ |

Code: le25w

Dein Code: _____

Vielen Dank für deine Hilfe 😊!

Frage	Was weißt du über Eulen?	ja	nein	weiß nicht	
1	Ich weiß, dass Eulen ihren Kopf sehr weit drehen können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Wie weit können Eulen ihren Kopf drehen? Kreuze an.	 90° <input type="checkbox"/>	 180° <input type="checkbox"/>	 270° <input type="checkbox"/>	 360° <input type="checkbox"/>
3	Was fressen Eulen? Nenne 3 verschiedene Mahlzeiten.	1. 2. 3.			
		ja	nein	weiß nicht	
4	Ich weiß, was ein Gewölle ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Eulen fliegen lautlos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Eulen haben ein sehr weiches Gefieder.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Eulen haben ausgefranste und gezähnte Federn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Eulen haben sehr große Augen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Wann sehen Eulen im Vergleich zum Menschen besonders gut?				
10	Was ist das Besondere an Eulenfüßen? (1 Wort)				
11	Wozu wird diese Besonderheit eingesetzt?	1. 2.			

Hast Du dich nach dem Zoobesuch weiter über das Thema „Eulen“ informiert (Internet, Bücher...)?

Ja

Nein

Anhang A8: Familie Meier

<p style="text-align: center;">Familie Meier</p> <p>Mitglieder:</p>	<p style="text-align: center;">Familie Maier</p> <p>Mitglieder:</p>
--	--

<p style="text-align: center;">Familie Meyer</p> <p>Mitglieder:</p>	<p style="text-align: center;">Familie Mayer</p> <p>Mitglieder:</p>
--	--

<p style="text-align: center;">Familie Mejer</p> <p>Mitglieder:</p>	<p style="text-align: center;">Familie Majer</p> <p>Mitglieder:</p>
--	--

Das Sonnenschirm-Experiment

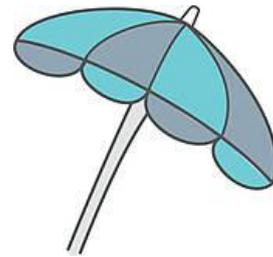


Abbildung 35:
Sonnenschirm

Eulen können ihren Kopf sehr weit drehen – bis zu 270° !
Könnt ihr das auch?

Stellt euch nacheinander an die Stange des
Sonnenschirms und testet aus, wie weit ihr euren Kopf
„verrenken“ könnt.

Schaut zum Startzeitpunkt auf die große rote Null und
lest anschließend ab, wie weit ihr euren Kopf drehen
könnt.

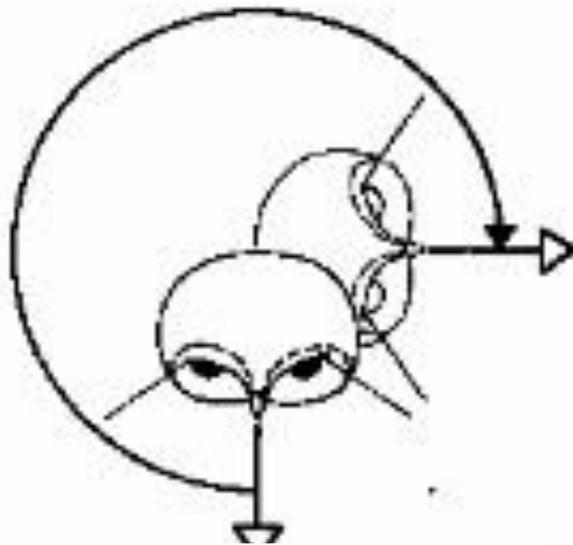


Abbildung 36: Kopf drehen

Anhang A10: Eulenmahlzeit

Eulenmahlzeit

Schaut euch die Bilder an und überlegt, was Eulen fressen. Kreist die richtigen Dinge ein.

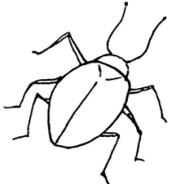


Abbildung 39:
Käfer



Abbildung 37: Hirsch

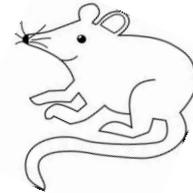


Abbildung 38: Maus



Abbildung 40:
Müll



Abbildung 42:
Apfel

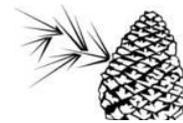


Abbildung 41:
Tannenzapfen



Abbildung 44: Igel

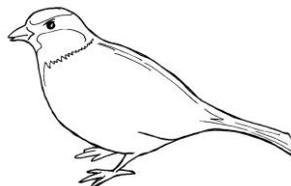


Abbildung 45: Vogel

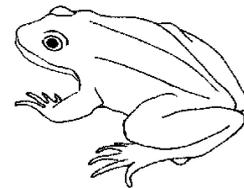


Abbildung 43: Frosch



Abbildung 47: Hase



Abbildung 46: Beeren

Gewölleuntersuchung

Was ist ein Gewölle?

Gewölle lassen sich an den Wohnplätzen der Eulen finden. Dabei handelt es sich um unverdauliche Nahrungsreste, die wieder ausgewürgt werden. Sie geben Auskunft darüber, was die Eule gefressen hat.

so sehen Gewölle aus:



Abbildung 48: Gewölle

Auftrag:

1. Betrachtet das vor euch liegende Gewölle.
2. Was könnt ihr sehen? (Haare, Federn, Knochen...)
3. Nehmt das Gewölle mit einer Pinzette vorsichtig auseinander.
4. Sortiert die Knochen.
5. Versucht, die gefundenen Knochen mit Hilfe der Tabellen und dem abgebildeten Skelett zu bestimmen.

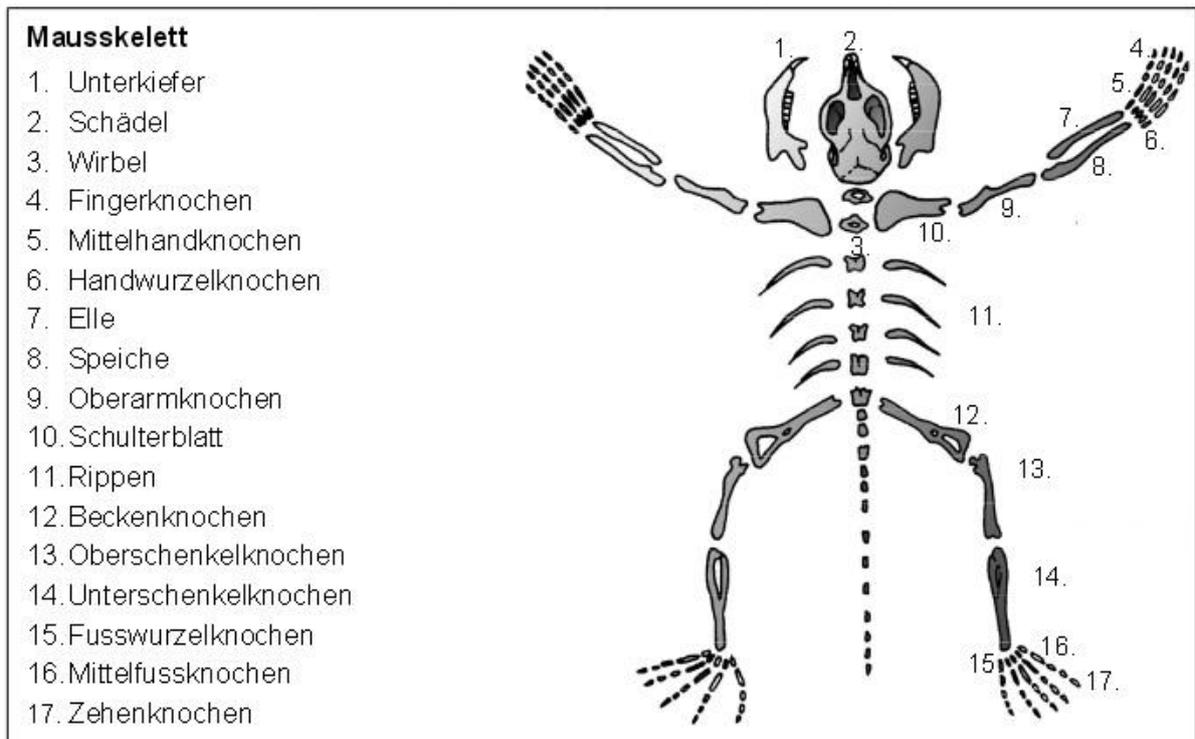


Abbildung 50: Mausskelett

		Schädel	Unterkiefer	Backenzahn
Vögel	Insektenfresser			
	Körnerfresser			
Säugetiere	Spitzmaus			
Nagetiere	Wühlmaus (z. B. Feldmaus)			
	echte Maus (z. B. Waldmaus, Hausmaus)			

Abbildung 49: Schädel von Vögeln und Mäusen



Abbildung 52: Eulenaugen



Abbildung 51: Nacht

Anhang A11: Nachts sind alle Mäuse grau

Nachts sind alle Mäuse grau

1. Setze die Eulenmaske für den Tag auf – so sehen Eulen bei Tag.
2. Setze nun die Maske für die Nacht auf – so sehen Eulen bei Nacht.
3. Setze die Gesichtsmaske für den Tag auf – so sehen wir Menschen bei Tag.
4. Setze die Gesichtsmaske für die Nacht auf – so sehen wir Menschen bei Nacht.

Was fällt dir auf?

Nun weißt du, wie Eulen nachts sehen können.



Abbildung 53: Eulenflug

Eulenflug

Eulen haben ihren Flug ganz speziell an ihr Jagdverhalten angepasst. Findet heraus, um was es sich dabei handelt.

1. Vergleicht die Eulenfeder mit einer anderen Feder auf dem Tisch. Nutzt dazu auch die Federn aus Papier.
2. Schaut euch die Eulenfedern unter einer Lupe genau an. Was fällt euch auf?
3. Reibt 2 Eulenfedern aneinander, so wie ihr es auf dem Bild seht. Danach reibt ihr 2 andere Federn aneinander. Was könnt ihr feststellen?



Eigenes Bild 12: Eulenfedern aneinander reiben

Eulenfüße



Abbildung 54: Eulenzehe

Eulen haben sogenannte Wendezehen.
Schaut euch das Modell genau an und versucht herauszufinden, um was es sich bei der Wendezehe handelt.

Was für Vorteile könnte die bewegliche Zehe für die Eule haben?

Überlegt euch, wann sie die unterschiedlichen Stellungen einsetzt (3 Zehen vorne, 1 hinten / 2 Zehen vorne, 2 hinten).

Möglichkeiten könnten sein:

- Jagen
- Fressen
- Schlafen
- Putzen
- Sitzen
- ...

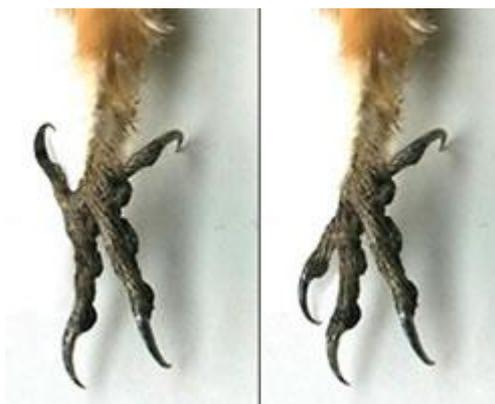
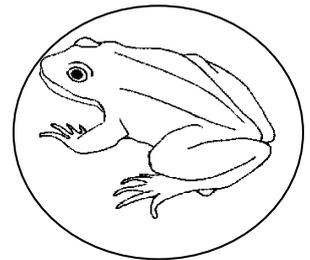
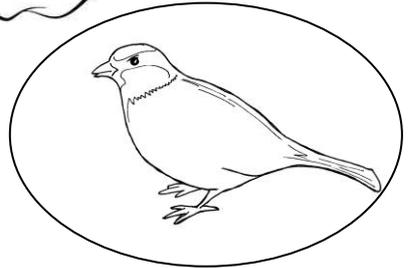
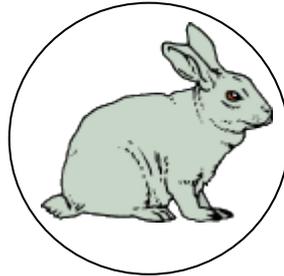
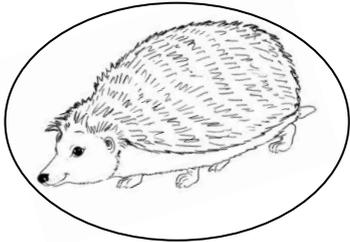
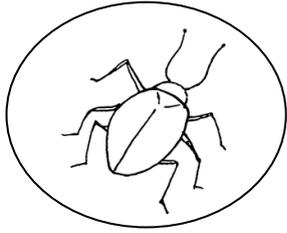


Abbildung 55: Wendezehe

Lösung zur Station „Eulenmahlzeit“





Lösung zur Station
„Nachts sind alle
Mäuse grau“

Eulen können nachts hervorragend sehen! Das liegt vor allem an ihren großen und lichtempfindlichen Augen. Sie kommen auch mit sehr wenig Licht optimal zurecht und können deshalb ihre Beute immer sehen.



Lösung zur Station „Eulenflug“

Richtig!
Eulen haben ausgefranste
Federn, wodurch sie lautlos
durch die Luft fliegen können.
Außerdem ist ihr Gefieder sehr
weich und aufgeplustert.



Lösung zur Station „Eulenfüße“

Eulen können ihre vierte Zehe je nach Bedarf nach vorne oder nach hinten richten. Zum Sitzen (zum Beispiel auf einem Ast) haben Eulen zwei Zehen vorne und zwei Zehen hinten. Zum Beute fangen ist eine Zehe nach hinten gerichtet und drei Zehen zeigen nach vorne.

Anhang A15: Elternbrief



An die Eltern der Schüler der Klasse 5.2

Abbildung 56: Logo PH Heidelberg

Ausflug in den Heidelberger Zoo am 20. März

Sehr geehrte Eltern,

im Rahmen meines Studiums fertige ich eine wissenschaftliche Hausarbeit im Fach Biologie an. Dazu erhalte ich tatkräftige Unterstützung von der Klasse Ihrer Tochter/Ihres Sohnes. Die gesamte Klasse wird am 20. März von 12:00 – 15:00Uhr zusammen mit Ihrem/r Klassenlehrer/in in den Heidelberger Zoo kommen und eine von mir entworfene Zoorallye absolvieren. Dabei können die Schüler den Zoo erkunden und Fragen zu einzelnen Tieren beantworten. Dies wird ihnen sicherlich viel Spaß bereiten. Der Eintrittspreis für den Zoo beträgt pro Schüler 4,10€. Bitte geben Sie das Geld Ihrer Tochter/Ihrem Sohn rechtzeitig mit in die Schule. Es wird vom betreffenden Lehrer eingesammelt.

Im Vorfeld des Zoobesuches, im direkten Anschluss und einige Wochen später wird Ihre Tochter/Ihr Sohn einen Fragebogen ausfüllen. Dieser Fragebogen beinhaltet nur Wissensfragen zur Eule, da dieses Tier Gegenstand meiner Arbeit ist. Die Namen der Schüler werden im Fragebogen nicht erfasst. Es wird lediglich ein Codewort erstellt, um die unterschiedlichen Teile während der Auswertung zuordnen zu können.

Sollten Sie weitere Fragen zu meiner Untersuchung haben, können Sie mich gerne unter folgender E-Mailadresse kontaktieren:

beckers@ph-heidelberg.de

Mit freundlichen Grüßen

Selina Becker

**Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Befragung
zum Thema „Eulen“**

Ich / Wir sind damit

- einverstanden
 nicht einverstanden

das mein / unser Kind an der Fragebogenerhebung teilnimmt und die dadurch gewonnenen Daten anonymisiert für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden dürfen.

Name des Schülers

Ort, Datum

Unterschrift eines Erziehungsberechtigten

Einverständniserklärung zur Teilnahme am Zooausflug

Ich / Wir sind damit

- einverstanden
 nicht einverstanden

das mein / unser Kind an dem Ausflug in den Heidelberger Zoo teilnimmt. Es darf sich in Kleingruppen mit anderen Schülern frei im Zoo bewegen.

Das Eintrittsgeld von 4,10€ werde ich meinem/unserem Kind mit in die Schule geben.

Name des Schülers

Ort, Datum

Unterschrift eines Erziehungsberechtigten