



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Fächer- und schulstufenübergreifendes Projekt zu
geschlechtsspezifischen Tagesaktivitätsmustern bei
ausgewählten
Vogelarten in der Aufzuchtzeit mit einem Beispiel an einem
Buntspecht-Paar“

verfasst von / submitted by

Szilveszter Cseke

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

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

A 190 445 344

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

Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde UF Englisch

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. i.R. Dr. Gerhard Spitzer

[Geben Sie Text ein]

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
TEIL 1	2
1. Einleitung zum fachlichen Teil	2
2. Fragestellung	3
3. Fortpflanzungsbiologie und Tagesaktivität der Vögel	4
3.1 Zeit und Ablauf der Fortpflanzung.....	4
3.2 Monogamie bei Vögeln und die Rolle der Männchen.....	5
3.3 Tageszeitliche Aktivität bei Vögeln	6
3.4 Buntspechte in der Aufzuchtzeit	7
4. Material und Methoden	9
4.1 Auffinden der Bruthöhle	9
4.2 Standort	9
4.3 Beobachtungsmethode.....	10
4.4 Zeitspanne der Beobachtung	10
5. Ergebnisse	11
5.1 Quantitative Darstellung.....	11
5.2 Qualitative Darstellung.....	12
6. Diskussion	16
TEIL 2	19
1. Theorie zu Projektunterricht.....	19
2. Der Wert der Freilanddidaktik.....	22
3. Interessensentwicklung	25
4. Das Projekt: Heimische Vögel in der Aufzuchtzeit.....	27
4.1 Vorbereitungsphase und Organisatorisches rund um das Projekt	30
4.1.1 Zeitlicher Rahmen	30
4.1.2 Einleiten des Themas.....	30
4.1.3 Sammeln von Ideen und Entwickeln von Fragen.....	32
4.1.4 Feststellen des Machbaren: Was ist während der Freilandarbeit möglich?.....	34
4.1.5 Hineinversetzen in die Forscherrolle: Was ist zu bedenken?	34
4.1.6 Die Identität des Projekts.....	35
4.1.7 Literatursuche	36
4.1.8 Schaffung von Öffentlichkeit	41

4.1.9 Einbinden der Eltern.....	42
4.1.10 Ausstattung der Schule	43
4.1.11 Die individuelle Ausstattung der Schüler/-innen.....	44
4.2 Die Freilandarbeit	46
4.2.1 Das Verhalten im Freiland.....	46
4.2.2 Das Auffinden von Nistplätzen	47
4.2.3 Feststellen des Schlupfzeitpunktes	48
4.2.4 Planung der Beobachtungsarbeit in der Aufzuchtphase	49
4.2.5 Das Beobachten	54
4.3 Aufarbeitung.....	59
4.3.1 Im Biologieunterricht	59
4.3.2 Fächerübergreifende Möglichkeiten.....	61
4.3.3 Reflexion	69
4.3.4 Projektevaluation.....	69
5. Diskussion	70
5.1 Das Entwickeln des Projekts	70
5.2 Interessensentwicklung, selbstständige Arbeit und Naturerfahrung im Laufe des Projekts.....	76
Quellenverzeichnis	78
Anhang	82
Abstrakt/Abstract.....	82

Einleitung

Die Großstadt bietet einen geeigneten Lebensraum für zahlreiche Vogelarten. Diese nisten – je nach Art - in selbstgebauten Nestern (darunter Baumhöhlen), in verlassenen Nestern anderer Arten oder gar in Gebäudespalten und unter Dachziegeln. Wenn der Mensch brütende Vögel beobachten möchte, stehen ihm viele Möglichkeiten offen: an naturnahen Orten in der Stadt, aber auch in kleineren Parks ziehen Vögel gelegentlich ihre Jungen auf. Einige dieser Arten weisen einen eindeutigen Geschlechtsdimorphismus auf. Dadurch ermöglichen sie das Erkennen des elterlichen Geschlechts und das Feststellen der Arbeitsteilung.

Im ersten, fachlichen Teil dieser Diplomarbeit befasste ich mich mit der Fortpflanzungsbiologie nesthockender Arten und schildere meine eigenen Ergebnisse, die ich durch die Beobachtung an einem Buntspecht-Paar in Wien gewonnen habe. Im zweiten, fachdidaktischen Teil entwickle ich ein Schulprojekt, welches auf Freilandbeobachtungen an nesthockenden Vogelarten in der Aufzuchtzeit basiert.

TEIL 1

1. Einleitung zum fachlichen Teil

Durch die Ausbreitung des Menschen müssen Lebewesen oft ihren Lebensraum einbüßen. Manche Arten sind jedoch in der Lage, sich in die städtische Umgebung zu integrieren, oder sich daran zu adaptieren. Wien ist eine Stadt mit zahlreichen Grünräumen und ein Beispiel dafür, wie die Natur mit der Stadt koexistieren kann. Einige Gebiete, die einst dem wirtschaftlichen Nutzen dienten, wurden zu Erholungsgebieten umgestaltet, um die Lebensqualität der Menschen zu erhöhen. An solchen Orten wurde die Natur teils durch den Menschen neu angesiedelt, teils eroberte die Natur selbst den Raum zurück. Die Fauna gehört hauptsächlich zu letzterem. Besonders Vögel sind – Dank der Flugfähigkeit – in der Lage, Lebensräume schnell zu besiedeln. So sind mitten in Wien neben den klassischen Kulturfolgern wie Haussperling und Stadttaube unter anderem auch Graureiher, Teichhuhn und Buntspecht zu sehen. Neben der ökologischen Bedeutung hat diese natürliche Vielfalt auch einen Wert für die Menschen: die Möglichkeit diese zu erfahren und kennenzulernen.

Der Gegenstand dieser Arbeit sind in der Stadt lebende, nesthockende Vogelarten mit einem Geschlechtsdimorphismus, da die Geschlechter durch den Beobachter erkennbar sein müssen. Dazu gehören Spechte, Haussperling, Amsel, Mönchsgrasmücke, Kohlmeise und Turmfalke. Bei Kohlmeisen z.B. sind Männchen am breiteren Brustband und einen breiteren schwarzen Rand unterhalb der weißen Kopfseite von Weibchen zu unterscheiden. Bei Spechten sind die Geschlechter an der roten Zeichnung am Hinterkopf des Männchens auseinanderzuhalten. Bei Haussperling und Amsel sind die Geschlechter anhand der Gefiederfarbe leicht zu unterscheiden. Bei der Mönchsgrasmücke sind Männchen und Weibchen an ihren unterschiedlich gefärbten Kopfkappen zu erkennen. Die Geschlechter beim Turmfalken unterscheiden sich durch die Kopf-, Rücken- und Schwanzfärbung.

2. Fragestellung

Die Fragestellung der Untersuchung lautet: Wie verteilen sich in der Aufzuchtphase die elterlichen Investitionen auf die beiden Elternteile und wie verteilt sich die Fütterungsaktivität über den Tag und im Verlauf der Aufzuchtzeit?

Es ist von Interesse, wie stark sich die Elternteile an der Fütterung der Jungen und dem Kotabtragen beteiligen, sowie die Art, nach der sich die Beteiligungen im Laufe des Tages und im Laufe der Aufzuchtzeit verändern.

Ebenfalls von Interesse sind mit der Aufzucht verbundene Tätigkeiten wie Territorialitätsverhalten und Kommunikation.

3. Fortpflanzungsbiologie und Tagesaktivität der Vögel

3.1 Zeit und Ablauf der Fortpflanzung

Der Fortpflanzungszyklus der Vögel umfasst folgende Abschnitte: Revierbesetzung – Balz – Paarbildung – Nestbau – Eiablage – Bebrütung des Geleges – Aufzucht der Jungen – Betreuung der Jungen nach dem Ausfliegen. Die Brutsaison ist der Abschnitt des Jahres, in dem die Fortpflanzung stattfindet. Sie kann bei manchen Arten mehrere Bruten umfassen, z.B. beim Haussperling bis zu vier. Die Fortpflanzung steht aber mit anderen energieaufwendigen Abschnitten des Vogellebens wie z.B. der Mauser in Konkurrenz, weshalb die Fortpflanzungszeit zeitlich begrenzt ist. Sie wird auch von anderen, externen Faktoren beeinflusst. Den wichtigsten dieser Faktoren stellt die Verfügbarkeit von Nahrung dar. Insektenfresser die sich vorwiegend von Raupen ernähren, brüten in der Regel früher als Luftplankton jagende Arten. Die Brutzeit variiert auch innerhalb einer Art in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot. Das Nahrungsangebot wirkt sich auf die Brutzeit auch mittelbar über die Weibchen aus, denn diese müssen für die Eiproduktion zusätzliche Energie gewinnen. Das als „Balzfüttern“ bezeichnete Füttern des Weibchens durch das Männchen (z.B. bei der Kohlmeise) hat die Funktion, die Energieversorgung des Weibchens zu unterstützen (Bezzel & Prinzinger, 1990).

Es ist nicht nur die Zeit der Fortpflanzung, die in Abhängigkeit von Umweltfaktoren variieren kann. Das Nahrungsangebot wirkt sich auch auf die Versorgung der Jungen aus. Die an die Jungen verfütterte Nahrungsmenge steht dabei mit der Selbstversorgung in enger Beziehung. Kacelnik und Cuthill haben Experimente an brütenden Staren durchgeführt, in denen sie die Zahl der Jungen sowie die Menge und Entfernung der erreichbaren Nahrung manipulierten. Ihre Ergebnisse zeigten, dass eine erhöhte Jungenanzahl und eine größere Nahrungsverfügbarkeit (bzw. kleinere Entfernung der Nahrungsquelle) das Verhältnis von verfütterter zu selbst aufgenommener Nahrung steigerten (Kacelnik & Cuthill, 1990 zit. nach Mészáros, Munkácsy, Pásztor & Tóth, 2009). Martins und Wright erhöhten die Jungenanzahl in Rauchschwalbennestern und beobachteten, dass die Eltern insgesamt mehr Nahrung an die Jungen verfüttern, die Nahrungsmenge pro Junge jedoch sank. Die Eltern nahmen weniger Nahrung als in den nichtmanipulierten Nestern zu sich. (Martins & Wright, 1993 zit. nach Mészáros et al., 2009).

In mittleren und höheren Breiten ist die Fotoperiode für das Einsetzen der

Fortpflanzungsperiode der wichtigste zeitgebende Faktor. Sie ist jedoch stark mit Änderungen des Nahrungsangebots korreliert. Die Lufttemperatur kommt ebenfalls als unmittelbarer Faktor in Frage (Bezzel & Prinzinger, 1990). Von der Lufttemperatur hängen jahreszeitliche Verfügbarkeit und tageszeitliche Aktivität der Insekten ab, welche als Nahrung für viele Vogelarten dienen. Für Spechte spielt die Lufttemperatur in dieser Hinsicht eine geringere Rolle, da die als Nahrung dienenden Käferlarven im Holz zu jeder Temperatur gleichermaßen verfügbar sind.

3.2 Monogamie bei Vögeln und die Rolle der Männchen

Monogamie ist bei Vögeln eine weitverbreitete, evolutionär sehr alte Sozialform und meistens an biparentale Jungenbetreuung gekoppelt. Wahrscheinlich hat die Kombination aus Oviparie und Endothermie die Notwendigkeit gemeinsamer Jungenbetreuung durch beide Eltern gesteigert. Bei manchen monogamen Arten kann zwar nach dem Schlüpfen auch ein Elternteil alleine die Brut (oder einen Teil davon) aufziehen, jedoch ist der Erfolg bei Beteiligung beider Eltern höher. Bei den meisten Arten steuert das Männchen direkt zur Jungenaufzucht bei; dabei variieren die Weise und die Höhe der Investition stark von Art zu Art. Ein Extrem ist, dass das Weibchen die ganze Fürsorge erledigt (das ist bei wenigen monogamen Vögeln wie manchen Enten der gemäßigten Klimazone der Fall). Eine andere Möglichkeit ist, dass beide etwa gleich viel beisteuern. Dann gibt es Fälle wo das Männchen den Hauptteil der Aufzucharbeit übernimmt und dieser sich im Charakter mehr oder weniger von der Arbeit des Weibchens unterscheidet z.B. bei Spechten, wo das Männchen den Großteil des Höhlenbaus, nachts die ganze und tags mehr als die Hälfte der Bebrütung erledigt. Andersartige Arbeitsverteilung findet z.B. bei Eulen statt: Das Weibchen bebrütet die Eier alleine, während das Männchen die Nahrung für das Weibchen und später für die Jungen beschafft (Ligon, 1999). Bei Eulen herrschen Legeintervalle von bis zu 2 Tagen bei bis zu 10 Jungen. Die bereits geschlüpften Jungen tragen mit ihrer Körperwärme zur Bebrütung bei und die flügge gewordenen Jungen füttern sogar die jüngeren Geschwister mit.

Soziale Monogamie bedeutet jedoch nicht automatisch sexuelle Monogamie. Es kommt bei sozial monogamen Arten auch zu Seitensprüngen. Michalek (1998) setzt voraus, dass Weibchen durch Verpaarung mit fremden Männchen ihren Fortpflanzungserfolg steigern könnten. In seinen Untersuchungen an Buntspechten stammten jedoch nur 2 Junge einer Brut (von insgesamt 166 Jungen aus 37 Bruten) von einem paarfremden Vater. Beim Mittelspecht fand er in den 13 untersuchten Bruten keinen Hinweis auf Seitensprünge. Es existieren

verschiedene Hypothesen dazu ob es einen Zusammenhang zwischen väterlicher Fürsorge und außerpartnerschaftlichen Jungen gibt. Michalek schreibt, dass Männchen nur in den Nachwuchs investieren sollten wenn diese mit großer Sicherheit die eigenen sind (Trivers, 1972 zit. nach Michalek, 1998). Dieser Sichtweise nach herrscht eine negative Korrelation zwischen väterlichem Investment und Außenpaarverwandschaft d.h. je wahrscheinlicher die außerpartnerschaftliche Abstammung der Jungen bei einer Art ist, desto weniger investiert der Vater in die Brutfürsorge. In einer Studie untersuchten Moller & Birkhead (1993) die väterliche Brutfürsorge bei 52 Vogelarten. Ihre Ergebnisse zeigten, dass häufig vorkommende Seitensprünge bei einer Art nicht die väterliche Anteilnahme am Nestbau, am Balzfüttern und am Brüten beeinflussten, sehr wohl jedoch das Füttern der Jungen. Bei Arten, bei denen eine hohe Wahrscheinlichkeit von außerpartnerschaftlichen Jungen herrscht, investieren Männchen in der Regel weniger in das Füttern der Jungen.

3.3 Tageszeitliche Aktivität bei Vögeln

Bestimmte Aktivitäten sind an gewisse Tageszeiten gebunden. Da tägliche Aktivitätsrhythmen jedoch auch bei experimentell konstanten Licht- und Temperaturverhältnissen stattfinden und von der 24-Stunden-Periode abweichen, wird bei Bezzel und Prinzinger (1990) daraus geschlossen, dass der tägliche Aktivitäts-Ruhe-Wechsel von einer endogenen Periodik vorgegeben ist. Diese sogenannte circadiane (ungefähr einem Tag entsprechende) Rhythmik ist durch Zeitgeber (wichtigster Zeitgeber ist der Tagesgang der Lichtintensität) mit der Periodizität der Umwelt synchronisiert. Bei Stephan (Niedermüller, 1980 zit. nach Stephan 1999) sind circadiane Rhythmen „diejenigen Biorhythmen, deren Schwingungsdauer mit dem Tagesrhythmus synchronisiert ist“. Es gibt im Tierreich verschiedene solche Biorhythmen wie z.B. die Schwankung des relativen Lebergewichts oder der Aktivitätszyklus der Tiere selbst. Stiefel (1976) erläutert, dass der Hell-Dunkel-Wechsel innerhalb von 24 Stunden als Sinusschwingung aufzufassen ist und der Aktivitätsrhythmus eines Vogels innerhalb von 24 Stunden ist ebenfalls einer Sinusschwingung ähnlich.

Tagaktive Vögel haben für einige Tätigkeiten oft einen bimodalen Aktivitätsverlauf (z.B. hat Nahrungsaufnahme ein Maximum am frühen Morgen und am Spätnachmittag). Der Ernährungsart entsprechend gibt es verschiedene Abweichungen. Die Aktivität von segelfliegenden Greifvögeln hängt von der Thermik ab. Jäger von fliegenden Insekten sind zu den wärmeren Tageszeiten am aktivsten. Aktivitäten wie Schlafen, Ruhepausen und

Gefiederpflege sind der Nahrungssuche untergeordnet. Die meisten Vögel schlafen nachts, legen aber gelegentlich auch tagsüber (meistens bei ungünstigem Wetter) Ruhepausen ein (Bezzel & Prinzinger 1990). Bei Spechten ist der Aktivitätsgipfel nicht an die Ernährungsart gebunden, da ihre Hauptnahrung – holzbohrende Käferlarven – zu jeder Tageszeit gleichermaßen verfügbar ist. Zum Nahrungsrepertoire der Buntspechte gehören nach Blume (1963) u.a. jedoch genauso Blattläuse und Ameisen. Die Bimodalität in der Nahrungsaufnahme hängt auch stark mit der Physiologie zusammen: Über die Nacht hat der Organismus keine Nahrung erhalten, weshalb er in der Früh eine große Menge an Energie benötigt. Der Energiebedarf kann - und somit auch die Nahrungsaufnahme – zu Mittag etwas ansteigen. Am späten Nachmittag, erreicht sie wieder ein Maximum. In der Jungenaufzuchtzeit hat der Energiebedarf der Jungen Vorrang. In den Tageszeiten, in welchen dieser tiefer liegt, haben die Eltern Zeit für intensive Selbstversorgung. Stephan (1999) schreibt über Amseln, dass sie bei einer bestimmten Helligkeit, der sogenannten Weckhelligkeit erwachen. Stiefel (1976) formuliert folgende Regel zum Aktivitätsrhythmus bei Vögeln: „Der Beginn der Aktivität der Vögel am Morgen ist im allgemeinen (gemittelt über das Jahr) an kleinere Beleuchtungsstärken gebunden als das Ende der Aktivität am Abend“. In Bezug auf Geschlechtsunterschiede schreibt er: „Die Männchen lichtaktiver Arten erwachen vor den Weibchen und gehen nach diesen zur Ruhe [...] Spechte verhalten sich umgekehrt.“ Einige Untersuchungen an Amseln (Stephan, 1983 zit. nach Stephan, 1999) haben gezeigt, dass der Aktivitätsbeginn bereits vor Sonnenaufgang liegt. Je wärmer es ist, desto länger ist die Zeit zwischen Aktivitätsbeginn und Sonnenaufgang. Das Aktivitätsende hingegen ist relativ unabhängig von der Witterung und viel stärker mit dem Sonnenuntergang korreliert als dessen Beginn mit dem Sonnenaufgang. Amseln haben zwei Aktivitätsgipfel, den ersten von vor der Morgendämmerung bis 10 Uhr, den zweiten vom Nachmittag bis zum Schlafengehen.

3.4 Buntspechte in der Aufzuchtzeit

Wie ist die Arbeit bei Buntspechten zwischen den Eltern während der Aufzuchtzeit verteilt? Zu untersuchen sind Daten über die Verteilung der Fütterungsaktivität, sowie zur Anteilnahmen an der Nestsäuberung, sprich das Abtragen von Kot aus der Bruthöhle.

Nach Blume (1963, S. 47) wechselt die Teilnahme der beiden Eltern an der Fütterung von Fall zu Fall. „Gewöhnlich ist das Männchen das stärker fütternde Teil. Dasselbe war auch bei meinem Brutpaar der Fall (soweit ich das in 10 Beobachtungsstunden gewonnene Ergebnis

auf die ganze Fütterungszeit verallgemeinern darf). Allerdings stand ihm darin das Weibchen nicht allzu sehr nach. Von 116 Fütterungen entfielen 63 auf das Männchen, 53 auf das Weibchen [...] Der Abstand zwischen zwei Fütterungen schwankte zwischen einer und zwanzig Minuten“ (Stahlbaum, 1959 zit. nach Blume, 1963, S. 48). Nach Blume (1963) kann es sein, dass zur Zeit des Flüggewerdens nur noch ein Partner die Brut versorgt und meistens ist es das Männchen. Er berichtet aus der gleichen Beobachtung Stahlbaums, dass im Durchschnitt nach jeder vierten Fütterung Kot weggetragen wurde und dass er dabei nur das Männchen beobachtet hatte (1963, S.49).

Michalek (1998) hat Untersuchungen an 30 Buntspecht-Paaren durchgeführt. Seine Ergebnisse zeigten dass im Durchschnitt Männchen 48,5%, Weibchen 51,5% Anteil an der Fütterung der Jungen nahmen.

Mazgajski und Wozniak (2003) haben 28 Buntspecht-Paare in zwei Brutsaisons beobachtet und die Aufzuchtzeit nach Alter der Jungen in drei Perioden geteilt. Die durchschnittliche Zahl der Fütterungen pro Beobachtungssequenz (45 Min) betrug in der ersten Periode bei Männchen 2,86 und bei Weibchen 2,71; in der zweiten Periode 3,68 und 4,00; in der dritten Periode 4,70 und 4,49. Im gerechneten Durchschnitt ergibt sich hier ein minimaler Unterschied von 0,1% zugunsten der Männchen. Wie bei Blume (1963) trugen die Eltern etwa nach jeder vierten Fütterung Kot ab, wobei die Arbeit zu 69% vom Männchen, zu 31% vom Weibchen erledigt wurde.

4. Material und Methoden

Im April und Mai 2013 wurden Beobachtungen an einem Buntspecht-Paar im Wienerberggebiet durchgeführt. Die Erfahrungen und Ergebnisse der Beobachtung sowie Auswertung der erhobenen Daten sind in diesem Kapitel dargestellt.

4.1 Auffinden der Bruthöhle

Das Wienerberggebiet wurde visuell nach Baumhöhlen und auditiv nach akustischen Signalen von Spechten abgesucht. Bei einer frisch angefangenen Höhle, unter dessen sich herausgehackte Holzspäne befanden, wurden diese entfernt, um einen eventuellen Arbeitsfortschritt in den darauffolgenden Tagen durch neue Holzspäne festzustellen. Dies war jedoch nicht der Fall, was zur weiteren Suche bewegte. An einer weiteren Stelle wurde zwar ein männlicher Buntspecht öfter direkt während dem Trommeln und Klopfen beobachtet, wegen der unzugänglichen Lage konnte jedoch kein Höhleneingang gesichtet werden. Schließlich wurde an einem anderen Standort eine frische Dunenfeder am Eingang einer Höhle entdeckt, was als Hinweis für dessen aktuelle Benutzung diente. Am nächsten Morgen wurde der Standort vor Sonnenaufgang aufgesucht und die Vermutung bestätigte sich: aus der Höhle kam ein Buntspecht.

4.2 Standort

Die Beobachtungen wurden in Wien, am Wienerberg durchgeführt. Der genaue Standort liegt 130m östlich des großen Ziegelteiches, abseits des Gehweges, in einer Grube die sich etwa 2-3m von der Umgebung absenkt. Die Bruthöhle wurde in eine Weide gezimmert und ist westlich ausgerichtet, genau an der Seite, in die der Baumstamm in etwa 30° geneigt ist.

Die Bruthöhle in der Höhe von etwa 4m ist die höchstgelegene von vier Höhlen, welche sich übereinander am gleichen Stamm befinden. Zwischen den Höhlen gibt es keine Verbindung und die Tiefe der Bruthöhle konnte nicht festgestellt werden. Die unterste Höhle, welche als Schlafhöhle diente, konnte jedoch mit einer Tiefe von 40cm vermessen werden.

Die hochgewachsene Weide ist an der Basis verzweigt, so dass sie in fünf Stämmen wächst und eine weit ausgebreitete Krone bildet. In der unmittelbaren Umgebung bilden Sträucher und junge Bäume eine mäßig dichte Vegetation, welche in der Vegetationsperiode Licht- und Windschutz bietet. Die Bruthöhle befindet sich den ganzen Tag über in Schatten oder

Halbschatten. Der Stammdurchmesser in der Höhe der Höhle beträgt weniger als 25cm.

Der Standort ermöglichte direkten Sichtkontakt vom Beobachtungspunkt aus, der etwa in 7m Entfernung zum Baum lag. Durch die geschützte Lage konnten die Beobachtungen von Fußgängern völlig ungestört durchgeführt werden. Ein Nachteil der dichten Vegetation am Standort und in der Umgebung lag jedoch darin dass die Eltern beim Ausfliegen visuell nicht weit verfolgt werden konnten.

4.3 Beobachtungsmethode

Die Beobachtungen wurden still auf einem Baumstumpf sitzend durchgeführt. Eine Tarnung wurde nicht verwendet, der Beobachter versuchte lediglich, sich unauffällig zu verhalten und die Vögel schienen sich schnell an die Anwesenheit des Beobachters zu gewöhnen. Alle Ereignisse wurden samt der genauen Uhrzeit unmittelbar auf Papier notiert. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Aktivitäten gewidmet, welche direkt zur Jungenaufzucht beitrugen, also Füttern und Kotabtragen. Bei jedem dieser Ereignisse wurde das Geschlecht des Elternvogels notiert. Sonstige Beobachtungen umfassten bei Möglichkeit den Inhalt des Futters, Ausflug- und Anflugrichtung der Elternvögel, Platz des Deponierens des hinausgetragenen Kots, Gesang sowie Revierverhalten. Es wurde zu verschiedenen Tageszeiten beobachtet, um tageszeitabhängige Muster festzustellen.

4.4 Zeitspanne der Beobachtung

Während der Jungenaufzuchtzeit wurde an 15 Tagen beobachtet, die Gesamtbeobachtungszeit kam auf 28 Stunden 21 Minuten. Die Jungen schlüpften am 7. Mai und das überlebende Junge flog zwischen 28. Mai 9:15 und 29. Mai 11:05 aus (in dieser Zeitspanne wurde nicht beobachtet und am 29. Mai war das Junge schon ausgeflogen).

Über die eigentliche Aufzuchtzeit hinaus wurden Beobachtungen schon in der Bebrütungszeit und davor durchgeführt, nämlich an 11 Tagen, zwischen dem 17. April und dem 6. Mai. Zu den beobachteten Verhaltensformen gehören Nestbau, Kopulation, Stimme, Nestwache und Ablöse.

5. Ergebnisse

5.1 Quantitative Darstellung

Bei jeder beobachteten Fütterung sowie bei jedem Ausmisten wurde das Geschlecht des Elternvogels notiert. Tabelle 1 veranschaulicht die Beobachtungszeiten jedes Beobachtungstages und die darin stattgefundenen Aktivitäten.

Tabelle 1: Beobachtungszeiten, Fütterungsanflüge und Kotabtragen

Fütt. M. / Fütt. W. = Zahl der Fütterung durch Männchen / durch Weibchen

Fütt. Frequ. = Zahl der Fütterungen auf 60 Minuten gerechnet

Kotab. M / Kotab. W. = Zahl des Kotabtragens durch Männchen / durch Weibchen

Bei den mit * markierten Frequenzen wurde ab dem Zeitpunkt gerechnet, zu dem die erste Fütterung (am 25. Mai), bzw. bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die letzte Fütterung (am 26. Mai) stattfand. So wurde verhindert dass z.B. die letzten 50 Minuten der abendlichen Aktivität ab dem Einstellen des Fütterns die Fütterungsfrequenz verfälschen.

Tag	Uhrzeit von	bis	Fütt. M.	Fütt. W.	Fütt. Frequ.	Kotab. M.	Kotab. W.
08.Mai	09:52	12:27	7	3	3,9	2	1
09.Mai	04:49	07:12	2	2	1,7	1	1
	11:35	12:35	1	2	3,6	0	1
10.Mai	13:36	15:38	7	4	5,4	4	0
11.Mai	17:34	18:35	3	6	8,9	0	1
14.Mai	16:05	17:31	8	4	8,4	0	3
15.Mai	10:27	12:20	8	10	9,6	2	2
17.Mai	09:53	12:21	12	15	10,9	10	4
18.Mai	06:25	07:32	7	8	13,4	6	2
22.Mai	08:52	11:27	15	19	14,1	11	1
23.Mai	04:55	06:29	13	13	16,6	9	0
24.Mai	11:48	13:08	7	3	7,5	6	1
25.Mai	04:28	06:04	5	3	7,5*	1	0
	18:05	18:35	6	2	16	4	0
26.Mai	15:32	17:05	8	11	12,3	5	0
	18:34	20:17	10	4	14,7*	20	0
27.Mai	11:50	12:45	0	6	6,5	0	0
28.Mai	08:25	09:15	3	1	4,8	0	0
Summe			122	116		81	17

5.2 Qualitative Darstellung

Im Folgenden sind das Fütterungsverhalten, das Aggressionsverhalten, das Kotabtragen und Formen akustischer Signale geschildert. Die Beobachtungsergebnisse sind eher beschreibend, von qualitativer Natur und daher nur geringfügig durch konkrete Zahlen gestützt.

Fütterungsverhalten

Es ist erkennbar, dass das Männchen und das Weibchen einen ziemlich gleichen Anteil am Füttern hatten, das Weibchen hing dem Männchen nur knapp nach. Der kürzeste gemessene Abstand zwischen zwei Fütterungen betrug weniger als 10 Sekunden, der längste über 30 Minuten. Im Zeitabschnitt mit der höchsten Fütterungsfrequenz lag der durchschnittliche Abstand bei 2,5-3 Minuten. Anders als in der Brutzeit, fand in der Aufzuchtzeit nur selten eine Ablöse statt d.h. die Elternteile warteten nicht an der Höhle aufeinander. Es kam jedoch vor, dass beide fast gleichzeitig landeten, und unmittelbar nacheinander fütterten. Beide Eltern sicherten vor dem Hineinschlüpfen in die Höhle, das Weibchen tat es jedoch viel häufiger und das Sichern dauerte auch deutlich länger an (einige Male länger als eine Minute). Die früheste Uhrzeit, zu der eine Fütterung beobachtet wurde, ist 4:56 (23.Mai). Zudem seien noch zwei Tage herausgegriffen, an denen die Beobachtung vor 5 Uhr begann, um den Beginn der Fütterungsaktivität zu veranschaulichen: Am 9.Mai geschah die erste Fütterung um 5:22, 31 Minuten nachdem der Elternvogel (Geschlecht nicht zu erkennen) nach dem Aufwachen am Höhleneingang zu sehen war. Am 25.Mai wurde um 5:30 gefüttert, 30 Minuten nach dem ersten Zeichen des Munterseins. Die späteste gemessene Uhrzeit beträgt 19:49 (26. Mai).

Die höchste Fütterungsfrequenzen (pro Stunde gerechnet) wurden am frühen Morgen mit 16,6 (am 23.Mai) und am späten Nachmittag mit 16 (25.Mai), sowie 14,7 (26.Mai) festgestellt. Die niedrigste Frequenz mit dem Wert 1,7, wurde ebenfalls am frühen Morgen gemessen, jedoch am 9.Mai, als die Jungen – wenn überhaupt schon alle – erst frisch geschlüpft waren.

Über die Aufzuchtzeit hinweg zeigte sich folgendes Muster: Die Fütterungsfrequenz stieg ab etwa dem 10. Nestlingstag an und hielt sich, bis sie an den letzten zwei Tagen wieder drastisch abfiel.

Im Futterrepertoire waren mit dem bloßen Auge Käferlarven, Hautflügler, Libellen, Würmer und Raupen zu erkennen. Die bevorzugte Richtung der Futtersuche war beim Männchen zum Großteil der Norden und bei etwa ein Fünftel der Fälle der Osten. Das Weibchen suchte Futter

in einer geringeren Entfernung in westlicher, seltener in südlicher Richtung. Die Futteranflüge fanden dementsprechend auch aus bestimmten Richtungen statt. Futtersuche konnte auch in unmittelbarer Nähe der Bruthöhle beobachtet werden: Das Männchen begab sich mehrmals etwa 20cm über dem Boden auf einen jungen Baumstamm und nahm dort grüne Raupen auf. Zweimal wurde das Männchen auch am Boden gesichtet. Das Weibchen hingegen war höher in den Ästen zu beobachten, wie es Insekten vom Baum aufflas.

Die Jungen reagierten auf das Landegeräusch des Elternavogels mit heftigem Zirpen, welches oft beim Eintritt des Elternteils in die Höhle noch heftiger wurde. In den letzten Tagen der Aufzucht pickte das am Eingang sitzende Junge so heftig nach dem Futter, dass die Mutter mehrmals zurückweichen musste.



Abb.1: Buntspecht-Weibchen verfüttert Larven an das Junge (Foto vom Verfasser der Arbeit gemacht)

Aggressionsverhalten

Von Seiten des Weibchens konnte einmal Aggressivität gegenüber einem Eichhörnchen, das in die Nähe der Höhle kam, festgestellt werden. Es wurde anschließend vom Weibchen durch die Äste gejagt. Das Männchen zeigte Aggressivität gegenüber Kohlmeisen, welche in die unterste Höhle (die ehemalige Schlafhöhle des Männchens) einzogen. Diese inspizierten am 26. April die Höhle und fingen am gleichen Tag an, Material hineinzutragen. In der Beobachtungszeit hat das Männchen einige Male Scheinangriffe gegen die einfliegenden

Kohlmeisen gestartet: Das am Eingang der Bruthöhle sitzende Männchen reagierte auf die gerade einfliegende Meise mit einem Sturzflug zum untersten Schlupfloch, worauf die Meise flüchtete. Der Buntspecht beließ es jedoch dabei, folgte der Meise nicht und kehrte zur Bruthöhle zurück. Später fanden noch einige solche Scheinangriffe statt; wenn die Meise es in die Höhle schaffte, bis das Buntspecht-Männchen sich hinabstürzte, folgte dieser nie in die Höhle. In den letzten 3 Tagen der Aufzuchtzeit, zeigte das Männchen fast überhaupt keine Reaktion mehr, es war lediglich zu sehen wie es die Kohlmeisen beobachtete, wie sie in die ehemalige Schlafhöhle ein- und ausschlüpften.

Kotabtragen

Beim Kotabtragen hat das Männchen den Hauptteil der Arbeit geleistet. Das Weibchen nahm am Anfang der Aufzuchtzeit noch Anteil, doch zum Ende hin überließ es die Arbeit ganz dem Männchen. Wie beim Ausflug zur Futtersuche, hatten die Eltern auch beim Kotaustragen ihre bevorzugten Ausflugsrichtungen und häufig verwendeten Deponieplätze. Das Männchen landete meistens auf dem Stamm eines jungen Baumes, in ca. 5m Entfernung zur Höhle und ließ dort den Kotballen fallen. Das Weibchen flog einige Meter weiter und landete in der Krone eines größeren Baumes.

Akustische Signale

Die auffälligen Kix-Laute waren von beiden Eltern zu hören. Oft nutzten sie diese wohl zur Kommunikation untereinander, z.B. zur Ankündigung der eigenen Ankunft. Längere Aneinanderreihungen dieser Laute (Schelten) waren hauptsächlich vom Weibchen zu hören. Es kam einige Male vor, dass es scheinbar aufgeregt bis zu zehn Minuten ohne Pause rief. Am letzten Nestlingstag wurde die längste Kix-Serie des Weibchens beobachtet; sie dauerte 20 Minuten an. Der Grund war meistens nicht zu erkennen; es war kein Fressfeind oder Rivale in der Nähe. Es ist unwahrscheinlich, dass der Beobachter einen Störfaktor darstellte, da die Vögel sich schnell an seine Anwesenheit gewöhnten und für gewöhnlich ihrer Beschäftigung ungestört nachzugehen schienen. Es war zu folgern, dass das Weibchen am Höhleneingang mit dem ununterbrochenen Rufen auf das Männchen wartete, denn als dieses ankam, hörte es auf und flog aus. Die Kix-Laute des Weibchens waren für das Ohr erkennbar etwas höher als die des Männchens.

Die Zirp-Laute der Jungen entwickelten sich über die Zeit zum Kix-Laut, bis das überlebende Junge am letzten Nestlingstag mit einer Stimme rief, die sich wie die der Mutter anhörte. Im Alter von 2 Tagen war ein sehr leises Piepsen zu hören, mit 7 Tagen zirpten die Jungen bei

Ankunft des Elternvogels laut auf. In dieser Zeit piepsten die Jungen manchmal ununterbrochen und hörten nur für ein paar Sekunden nach der Fütterung auf. Im Alter von 10 Tagen hatte sich das insektische Zirpen und Piepsen zu einem lauterem, helleren Ton entwickelt. Am vorletzten Nestlingstag wurde das Junge beobachtet, während es am Höhleneingang sitzend klopfte. Wenn die Eltern (vor allem die Mutter) längeres Schelten hinlegten, reagierte das Junge in den ersten paar Minuten mit Aufmerksamkeit und durch einzelne Rufe, danach jedoch nicht mehr.

Trommelwirbel waren nur vom Männchen wahrzunehmen. Sie waren zu allen Tageszeiten zu hören, jedoch waren die Trommelwirbel in der Früh, und besonders in den ersten Minuten nach dem Aufwachen am häufigsten. Am 9. Mai erschien das Männchen um 4:51 am Höhleneingang, flog 4 Minuten später aus und legte um 5:00 12 Trommelwirbel in Abständen von 6-9 Sekunden hin. Am 25. Mai waren es um 5:19 18 Trommelwirbel hintereinander. Dabei war aus dem Klang des Holzes zu erkennen, dass es ständig die Stelle wechselte. Serien von 3 Trommelwirbeln schienen charakteristisch zu sein, denn diese waren oft zu hören.

Beim Hacken wurde öfter das Weibchen beobachtet. Manchmal war zu erkennen, dass es nach Futter hackt, es kam aber vor, dass es aus der Höhle auf einen Ast flog, einige Hackschläge an eine beliebige Stelle platzierte und wieder zur Höhle zurückkehrte. An dieses Verhalten war einige Male anschließendes Gefiederputzen gekoppelt.

Das Klopfen wurde offensichtlich zur Kommunikation genutzt. Wenn z.B. ein Brutpartner in der Höhle war und der Andere anflieg und auf einen nahegelegenen Ast landete, klopfte dieser um sich anzukündigen. Dann flog der erste aus der Höhle aus. In den Fällen, in denen beide Brutpartner fast gleichzeitig landeten, fütterte meist das Männchen zuerst. Anschließend kroch es heraus und klopfte neben dem Schlupfloch, als ob es dem Weibchen signalisieren wollte, was es tun soll.

Beide Eltern produzierten Kräk-Laute, Wäd-Laute und Schnarrgeräusche, und zwar begann in den meisten Fällen das gelandete Elternteil, wenn der andere in der Höhle war. Der hinausschlüpfende Partner antwortete oft mit ähnlichen Lauten. In der Bebrütungszeit konnte zweimal eine etwa dreisekundenlange Kopulationen beobachtet werden, während derer sie ebenfalls diese Art von Lauten produzierten.

6. Diskussion

Das Hauptziel der Freilanduntersuchungen an den Buntspechten war es, Aufschlüsse über die elterliche Arbeitsteilung im Füttern und Kotabtragen während der Jungenaufzucht zu gewinnen und festzustellen, wie sich die Intensität dieser Aktivitäten über den Tag verteilt. Studien von Mazgajski und Wozniak (2003) und Michalek (1998) umfassen Beobachtungen an 28 bzw. 30 Buntspechtpaaren. Beide beschäftigen sich unter anderem mit der Jungenaufzucht, Michalek jedoch präsentiert keine Daten über das Kotabtragen. Die älteren Werke von Stahlbaum (1959) und Blume (1963) beschränken sich auf wenige Stunden Beobachtungszeit. Dementsprechend konnte Stahlbaum z.B. ausschließlich das Männchen beim Kotabtragen beobachten.

In den 28 Stunden 21 Minuten Beobachtungszeit konnten viele Daten zum Verhalten der Buntspechte in der Aufzuchtzeit gesammelt werden. Die Beobachtungen beschränken sich jedoch auf ein Brutpaar, weshalb man daraus keine verallgemeinernden Schlüsse ziehen sollte.

Das Hauptinteresse galt den Fütterungen: Von insgesamt 238 beobachteten Fütterungen fielen 122 (51,3%) auf das Männchen und 116 (48,7%) auf das Weibchen. Schon Stahlbaum (1959) hat beobachtet, dass gewöhnlich das Männchen mehr füttert. In seiner Beobachtung (welche nur 10 Stunden umfasste) betrug das Verhältnis der Fütterungen durch Männchen/Weibchen 63/53, also 54,3% zu 45,7%. Laut Michalek's (1998) Ergebnissen (er beobachtete 30 Brutpaare, die Zeit ist nicht angegeben) beträgt das Verhältnis 48,5% zu 51,5%. Es hat also im Durchschnitt das Weibchen mehr gefüttert. Bei Mazgajski und Wozniak (2003), die 28 Brutpaare über zwei Saisonen beobachtet haben, beträgt der Unterschied nur minimale 0,1% zugunsten der Männchen.

Der zeitliche Abstand zweier Fütterungen lag in Stahlbaums (1959) Beobachtungen zwischen einer und 20 Minuten. Beim Brutpaar am Wienerberg gab es weit größere Unterschiede: der kürzeste Abstand betrug 10 Sekunden, der längste über 30 Minuten. Die anderen Werke beinhalten keine diesbezüglichen Informationen.

Die Fütterungsfrequenz beim beobachteten Brutpaar wurde sicherlich dadurch beeinflusst, dass spätestens ab dem 15. Tag nur noch ein Junge von ursprünglich wahrscheinlich drei oder vier Jungen am Leben war. Da es während der Brutaufzucht nicht ungewöhnlich kalt oder heiß war, lässt die Vermutung zu, dass die Jungen einem Raubfeind zum Opfer gefallen sind.

Dafür könnten u. a. Eichhörnchen in Frage kommen, welche in den umliegenden Bäumen lebten.

Bei dem beobachteten Brutpaar konnte festgestellt werden, dass der Aktivitätsgipfel (anhand der Fütterungsfrequenz erhoben) in der Früh und am späten Nachmittag/frühen Abend lag. Dies entspricht dem bei Bezzel und Prinzinger (1990) beschriebenen bimodalen Aktivitätsverlauf (z.B. ein Maximum der Nahrungsaufnahme am frühen Morgen und am späten Nachmittag) bei tagaktiven Vögeln allgemein. Obwohl die Fütterungsfrequenz am 9. Mai zwar nur 1,7 betrug (was wahrscheinlich auf das frische geschlüpfte Dasein der Jungen zurückzuführen ist), zeigten sich die Eltern durch Klopfen, mehrmalig aneinander gereihte Trommelwirbel und durch ihre Bewegung als sehr wohl aktiv. Was die Entwicklung der Fütterungsfrequenz über die gesamte Aufzuchtzeit betrifft, kann festgestellt werden, dass diese ab etwa dem 10. Tag anstieg und sich bis zwei Tage vor dem Ausfliegen hielt, und dann wieder stark abnahm. Bei Mazgajski und Wozniak (2003) steigen die durchschnittlichen Fütterungsfrequenzen (in 45min-Sequenzen gemessen) von 2,86 (Männchen) und 2,71 (Weibchen) im ersten Drittel der Aufzucht auf 3,68 und 4,00 im zweiten Drittel, und nochmals auf 4,70 und 4,49 im letzten Drittel. Keine der gefundenen, sich mit Buntspechten befassenden Quellen enthält jedoch Daten über Fütterungsfrequenzen auf die Tageszeit bezogen. Blume (1963) zitiert zwar eine Grafik von Pynnönen (1939) welche die Anzahl der Fütterungen über den Tag verteilt darstellt; diese dürfte jedoch fehlerhaft sein (oder erklärende Information fehlt), da sie hohe Aktivität um 1 Uhr nachts zeigt, und Buntspechte bekanntermaßen tagaktiv sind.

Die festgestellte Häufigkeit des Kotabtragens weicht von Stahlbaums (1959) und Mazgajskis und Wozniaks (2003) Beobachtungen ebenfalls ab: In beiden Quellen geschah es durchschnittlich nach jeder 4. Fütterung; in dieser Studie fiel im Durchschnitt ein Kotabtragen auf 2,4 Fütterungen. In den einzelnen Beobachtungssequenzen war dies sehr verschieden. Es fällt jedoch auf, dass das einzige Mal als öfter Kot abgetragen als gefüttert wurde, zur spätesten Tageszeit war (26. Mai, 18:34 – 20:17. Es wurde insgesamt 14 mal gefüttert und 20 mal ausgemistet. In den ersten 30 Minuten passierten die beiden Aktivitäten in abwechselnder Reihenfolge; in den nächsten 38 Minuten erfolgten 6 Fütterungen und nur ein Kotabtragen; in den restlichen 35 Minuten wurde hingegen nur einmal gefüttert und 12 mal ausgemistet). Während Stahlbaum ausschließlich das Männchen beim Kotabtragen beobachtete, wurde in der vorliegenden Studie das Weibchen in 17 von 98 Fällen (17,3%) gesehen. Bei Mazgajski

und Wozniak (2003) betrug die Anteilnahme der Weibchen beträchtlich höhere 31%.

Der besondere Umstand der Studie, dass nur 1 Junge überlebt hat, wirft Fragen auf und veranlasst zu Überlegungen. Wäre die Fütterungsaktivität beträchtlich höher gewesen, wenn die ursprünglich geschlüpften Jungen überlebt hätten? In der Zeit der höchsten Aktivität fütterten die Eltern etwa alle 2-3 Minuten. Es ist fraglich ob die Eltern es geschafft hätten, diese Leistung zu überbieten. Wie Experimente von Kacelnik und Cuthill (1990) und Martins und Wright (1993) an Amseln und Staren gezeigt haben, wirkt sich die Jungenanzahl auf die pro Junge verfütterte Nahrungsmenge, sowie auf die von den Eltern selbst aufgenommene Nahrung aus. Es ist daher anzunehmen, dass die Buntspechteltern sich leisten konnten, das einzige Junge besonders ausgiebig zu füttern und dabei auch sich selbst ausreichend zu versorgen. Dass die Relation von Fütterungen zu Kotabtragen 2,4:1 beträgt (abweichend von Stahlbaum sowie Mazgajski und Wozniak, bei denen das Verhältnis als 4:1 angegeben wird), ist wahrscheinlich nicht auf diesen Umstand zurückzuführen, denn der Wert unterscheidet sich eher geringfügig in der Periode als die Jungen noch lebendig waren (2,73: 1) und als nur noch eines lebte (2,24: 1).

Diese Beobachtungsarbeit beschränkte sich auf ein Brutpaar, das wegen dem nur alleinigen Jungen sozusagen einen Spezialfall darstellt. Trotzdem sind die Ergebnisse aufschlussreich, aus den gewonnenen Daten lassen sich einige Muster feststellen. Aus diesen sollte jedoch nicht auf Buntspechte verallgemeinert werden.

TEIL 2

1. Theorie zu Projektunterricht

Projektunterricht ist eine Arbeitsform, die vom herkömmlichen Klassenunterricht wesentlich abweicht. Er erfordert (besonders von Seiten der Lehrperson) viel Planung und geht oft mit organisatorischen Schwierigkeiten einher. Von den Schüler/-innen werden verschiedene Teilfähigkeiten abverlangt, von denen nicht alle von Anfang an beherrscht werden können (Nohl 2014). Warum soll nun diese komplexe Arbeitsform in der Schule angewandt werden?

Laut dem Grundsatzerlass zum Projektunterricht (Rundschreiben Nr. 44/2001, Webseite des Bundesministeriums für Bildung und Frauen) ergibt sich die Integration von Projekten in den Unterricht als sinnvolle und notwendige Methode, um „dynamische Fähigkeiten und unterschiedliche Begabungen“ der Schüler/-innen zu fördern, die sie brauchen werden um den gesellschaftlichen Entwicklungen „weltoffen und entwicklungsbereit gegenüberzustehen“.

Grinzinger, Krewedl, Schartner und Schuster (o.J.) führen als allgemeine Begründung für Projektunterricht an, dass Lernen dadurch effizienter werden kann und die Motivation der Schüler/-innen steigt. Zusätzlich deuten sie auf 4 spezielle Aspekte des Projektunterrichts:

- Projektunterricht betrachtet Bereiche in ihrer Vernetzung. Themenzentriertheit steht anstelle von Fachzentriertheit.
- „Projektunterricht versucht Handlungs- und Verantwortungsbereitschaft zu entwickeln und selbstständiges Lernen und Handeln zu entfalten [...]“
- „[...] Zusammenhänge sollen begriffen und 'Umwelten' gestaltet werden können [...]“ Das Ziel ist die „Entfaltung von Fähigkeiten: Teamarbeit, Gesprächsfähigkeit und Organisationskompetenz“.
- Aus der logischen Folge des projektorientierten Arbeitens soll Projektunterricht versuchen, „ein Stück Identität – Ich-Gefühl und Wir-Gefühle – zu schaffen und die sozialen, die menschlichen Fähigkeiten des Einzelnen ausbilden“ (S.5).

Sie führen im Weiteren einige Merkmale des Projektunterrichts an, von denen ich drei herausgreifen möchte:

- „Orientierung an den Beteiligten: Themenfindung und Schwerpunktsetzung erfolgen durch SchülerInnen und LehrerInnen gemeinsam. Wichtig für die Entscheidung kann

dabei nicht nur der Inhalt, sondern auch die Form, das angestrebte Arbeitsprodukt sein“.

- „Soziales Lernen: Durch die gemeinsame Arbeit an einem Ziel entsteht die Notwendigkeit, miteinander zu arbeiten [...] Soziale Ziele stehen gleichwertig neben sachlichen“.
- „Einbeziehung vieler Sinne: Die themenspezifische Ausrichtung des Projektunterrichts erlaubt und fördert die Verbindung von körperlicher und geistiger Arbeit sowie die Aneignung eines Themas auf vielerlei Ebenen (sachliche, emotionale, künstlerische, kommunikative etc.)“

Bezüglich des ersten Punktes erläutern sie später: „Wie stark dabei [Projektauswahl] die Impulse von Lehrerseite kommen (müssen), [...] das hängt von der konkreten Situation ab: von Klassengröße und Schüler/-innenalter, vom Zeitrahmen und vom Thema, von der Projekterfahrung und von der Leistungstärke der SchülerInnen, vom Umfang des Projekts, von Kooperationspartnern und anderem mehr“ (S. 6).

Laut Nohl (2014, S. 5) fördert das Mitspracherecht der Schüler/-innen als ein Merkmal von Projekten ihr Interesse und ihre Arbeitsbereitschaft. Bei Projekten „spielen lebensnahe Themen, ganzheitliches, praktisches und handlungsorientiertes Lernen ebenso eine starke Rolle wie das fächerübergreifende, vernetzte Denken“. Abweichend von Grinzinger et al. steht für Nohl (2014) als Ziel eines Projekts das inhaltliche Lernen zu einem Thema im Vordergrund: „In den meisten Fällen wird das Ziel eines Projekts das inhaltliche Lernen zu einem Thema sein“(S.5). Er hält aber für möglich, dass neben dem zu behandelnden Thema Ziel ist, „methodische Kompetenz aufzubauen“ (S.5).

Mit der Selbstbestimmung und dem Mitspracherecht der Schüler/-innen im Vordergrund muss Kreativität eine wichtige Rolle bekommen, denn ohne ihr wären Projekte nicht fruchtbar. Der Grundsatzterlass zur ganzheitlich-kreativen Lernkultur in den Schulen (Rundschreiben Nr. 15/2009, Webseite des Bundesministeriums für Bildung und Frauen) sieht Kreativität als ein fächerübergreifendes Leitprinzip des Bildungswesens. Kreativität sei „nicht nur eine Haltung des Individuums, sondern auch das Ergebnis von Zusammenarbeit und Kommunikation. Kommunikation und Verarbeitung von Informationen und Wissen verlangen nach Fähigkeiten, wie sie wesentlich durch Methoden ganzheitlichen, kompetenz- und projektorientierten sowie interdisziplinären Lernens erworben werden können. Kreativität sollte somit ein unerlässlicher Bestandteil von Projekten sein.

Eine organisatorische Hürde bei Projekten ist deren Einbettung in den Stundenplan; sie können ohne Veränderung des normalen Unterrichtsbetriebs meist nicht verwirklicht werden. Laut Grinzinger et al. müssen in diesem Sinne zumindest folgende Dinge gegeben sein:

- Eine Planungswerkstatt aller Beteiligten am Beginn des Projekts.
- Koordinationsstunden für ein eventuelles Koordinationsteam.
- Blockunterricht (durch Vorsorge im Stundenplan).
- Die fallweise Herauslösung von SchülerInnen und LehrerInnen aus dem Routinebetrieb (S. 6).

Neben dem organisatorischen Rahmen lenken die Autoren die Aufmerksamkeit auch auf das allgemeine Projektklima, das die emotionale und soziale Seite der Arbeit beeinflusst. Dazu gehört der „Umgang miteinander, die Intensität des Arbeitsprozesses, der Treffpunkt, die Arbeitsräume, die Sitzordnung, der sprachliche Umgangston, sinnliche Erfahrungen, Erlebnisse, ein gemeinsames Frühstück oder Arbeitsessen etc.“ (S.7).

Wie bereits erwähnt, ist die Schaffung von Wir-Gefühlen ein allgemeines Ziel von Projekten. Laut den Autoren sollen diese durch eine Projektidentität gefördert werden. Diese entsteht einerseits durch einen klaren Projektnamen: Dieser „schafft Aufmerksamkeit, Kontur, Erkennbarkeit, Eindeutigkeit, Unverwechselbarkeit, signalisiert vielleicht ein bestimmtes Projekt-Klima“ (S.7). Andererseits soll das Projekt erkennbare Zeichen, also eine bestimmte Symbolik besitzen. „[...] ein eigenes Logo, bestimmte Farbgebung, ausgewählte Schrifttypen, eventuell ein bestimmtes Papierformat [...] sind einige der zahlreichen Möglichkeiten um die Symbolik zu verwirklichen“ (S.7).

2. Der Wert der Freilanddidaktik

Die selbstständige Arbeit in der Natur und das damit einhergehende Lernen aus eigenen Erfahrungen führen zu einer besseren Verinnerlichung des Gelernten, und dessen Speicherung im Gedächtnis. So erscheint auch Fuchs' (2000) Aussage selbstverständlich: „Das Selbstentdecken der natürlichen Lebensräume ist am besten in der Natur selbst erfahrbar und erlernbar“ (S. 6). Gleichzeitig betont sie, dass diese Naturerlebnisse im Schulunterricht leider nur wenig ermöglicht werden.

Darüber hinaus hat die Freilandarbeit einen weiteren bedeutsamen pädagogischen Wert, nämlich die Motivation der Schüler/-innen. Die Begeisterung für das Projekt wird jedoch wahrscheinlich nicht bei allen Schüler/-innen von Anfang an vorhanden sein. Ein Teil der Stadtkinder steht heutzutage der Natur oft fremd gegenüber. In einer Zeit in der die Menschen von Information und zahllosen Möglichkeiten des virtuellen Zeitvertreibs überhäuft werden und im Überfluss leben, könnte der Gedanke, im Busch sitzend Tiere zu beobachten, vielen als sinnlos, unnötig oder unverständlich erscheinen. Laut Fuchs (Kalff, 1993 zit. nach Fuchs, 2002) will die Naturpädagogik „die verlorengegangene Beziehung Mensch-Umwelt neu knüpfen. Die verschiedenen Methoden bauen auf positive, ganzheitliche Naturerfahrung als Basis für eine zugewandte liebevolle und verantwortliche Beziehung zur Natur“ (S.6).

Bei der Begeisterung für die Natur stellt das Alter einen wesentlichen Faktor dar. Erstklässler sind im Allgemeinen wahrscheinlich offener der Natur gegenüber, als Kinder in der Pubertät, in deren Leben viele neue Dinge Einfluss auf die Psyche ausüben. Einer der Gründe dafür mag die Beseelung der Natur durch Kinder sein, worüber Gebhard (1994) spricht wenn er sich auf Piaget beruft. Dieser Auffassung nach verleihen Kinder nichtmenschlichen Objekten eine Seele und Persönlichkeit, ähnlich wie es archaische Kulturen getan haben. Dieses Weltbild ändert sich spätestens in der Pubertät. Es besteht jedoch auch im Erwachsenenalter noch eine gewisse Verbundenheit zur Natur:

„Die nichtmenschliche Umwelt bietet auch dem Erwachsenen eine zentrale emotionale Orientierung, eine feste Insel angesichts der ständig wechselnden Umstände des täglichen Lebens. Die nichtmenschliche Umwelt ist so ein fester Rahmen, vor dessen Hintergrund bzw. in dessen Grenzen sich auch menschliches Leben vollzieht. Das Gefühl der „Verwandtheit“ mit der nichtmenschlichen Umwelt ermöglicht eine zentrale emotionale Orientierung; es nährt sich aus der als Kind empfundenen Einheit zwischen Mensch und allen Elementen der nichtmenschlichen Umwelt und es umfaßt bzw. ermöglicht darüber hinaus geradezu ein Gefühl für die eigene menschliche Individualität“ (Gebhard, 1994, S. 33).

Es sei ein „elementares Menschliches Bedürfnis“, Natur zu erleben, das am deutlichsten im Verhalten von Kindern offenbar werde (Sukopp, 1987 zit. nach Gebhard, 1994, S. 59).

Freilandarbeit besitzt einen ethischen/ökologischen Aspekt; die Schüler/-innen sollen einen Sinn für die Natur entwickeln, der über das Subjekt-Objekt-Verhältnis von Forscher zu Natur hinausgeht und sich zu einer innigen Verbundenheit und Verantwortungsbewusstsein ausprägt. Dies ist im Lehrplan (BGBl. II Nr. 133/2000, Webseite des Bundesministeriums für Bildung und Frauen) in folgenden Worten festgehalten: „Die Schülerinnen und Schüler sollen ein biologisches ‚Grundverständnis‘ erwerben, welches sie bei ihrer zukünftigen Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen unterstützen kann. Werte und Normen, Fragen der Verantwortung bei der Anwendung naturwissenschaftlicher bzw. biologischer Erkenntnisse sollen thematisiert werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln“. Laut Bögeholz (1999, S. 19) wird Naturerfahrung nicht nur entwicklungspsychologisch, sondern auch in Bezug auf Umwelthandeln große Bedeutung beigemessen. In diesem Zusammenhang erwähnt Bögeholz (1999, S. 15) folgende Hypothese: „Naturerfahrung ist von großer Relevanz für die Didaktik der Umwelterziehung, da der Naturerfahrung zentrale Bedeutung für die Motivierung von Umwelthandeln zukommt“. Bögeholz schreibt für die Entstehung der Bereitschaft zu umweltgerechtem Handeln sowohl affektiven als auch kognitiven Elementen gleichermaßen Wichtigkeit zu und veranschaulicht den Lernprozess als doppelten Dreischritt:

Erleben → Verstehen → Handeln

Naturerfahrung → Umweltwissen → Umwelthandeln

Es liegt also auf der Hand, dass Freilandarbeit im Biologieunterricht und die daraus gewonnenen Eindrücke und Erfahrungen wirksamer sein können als etwaige Vorträge, welche auf das ökologische Bewusstsein der Schüler/-innen abzielen. Weusmann (2013, S. 9)

wiedergibt Lock's (1998) Gedanken zu handelndem und problemorientiertem Unterricht, von denen hier folgende zwei Punkte von besonderer Relevanz sind. Erstens ermöglicht die Begegnung und eigene Erfahrung mit dem Naturobjekt die Erweiterung des Bildes von Biodiversität in der eigenen Umgebung, viel mehr als medienvermitteltes Wissen dazu im Stande ist. Zweitens wird im Zuge von Freilandarbeit besser gelernt und Gelerntes bezüglich der Artenvielfalt wird besser behalten, was eine positive Einstellung zu deren Erhaltung mit sich bringt.

3. Interessensentwicklung

Schüler/-innen treten einem Unterrichtsfach oder einem Thema in einem Unterrichtsfach mit unterschiedlicher Haltung entgegen. Laut Vogt (2007) ist in der Schule die Indifferenz ein Ausgangspunkt für die Entwicklung von Interessen bzw. Nicht-Interessen (S. 10). Die Indifferenz ist eine neutrale Ausgangshaltung, die eine Person gegenüber einem Gegenstand besitzt, mit der sie sich zuvor nicht befasst hat. Die Autoren heben hervor, dass Schüler/-innen sich meist extrinsisch motiviert (häufig durch Eltern, Lehrpersonen, Peers beeinflusst) mit dem Lerngegenstand auseinandersetzen. Solche extrinsisch motivierte Verhaltensweisen werden durch Aufforderungen initiiert (Deci & Ryan, 1993, S. 225). Das Ergebnis der ersten Person-Gegenstands-Auseinandersetzung ist entscheidend für die Bereitschaft sich weiter mit einem Gegenstand auseinanderzusetzen (Vogt, 2007, S. 10).

Im Schulunterricht begünstigt ein bereits vorhandenes Interesse gegenüber einem Gegenstand, die weitere Auseinandersetzung des/der Schülers/-in mit diesem. Vogt (2007) nennt dieses Interesse individuelles Interesse und beschreiben es als „persönlichkeitsspezifisches Merkmal der Person mit einer relativ stabilen motivationalen Disposition für einen bestimmten Gegenstand (Interessensgegenstand)“ (S.12). Im Unterricht spielt neben dem individuellen Interesse das „situationale“ Interesse eine wichtige Rolle. Dieses beschreiben Krüger und Vogt als einen „einmaligen, situationsspezifischen, motivationalen Zustand (Interessiertheit), der aus den besonderen Anreizbedingungen eines Gegenstandes bzw. einer Lernsituation (Interessantheit) resultiert“ (Krapp 1992 zit. nach Vogt, 2007, S. 12).

Für Schüler/-innen die kein individuelles Interesse gegenüber einem Gegenstand besitzen, ist also das situationale Interesse relevant, um einen günstigen Ausgangspunkt für die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand zu schaffen. Laut Vogt (2007, S. 15) kann ein anfängliches situationales Interesse, bei Mitchel (1993) *catch*- Komponente genannt, durch didaktisch initiierte Aufmerksamkeit erzielt werden. Zusätzlich muss die intrinsische Qualität des situationalen Interesses unterstützt werden, damit diese aufrechterhalten wird. Dies nennt Mitchel (1993) die *hold*- Komponente. Die intrinsische Motivation beinhaltet Neugier, Exploration, Spontaneität und Interesse an den unmittelbaren Gegebenheiten der Umwelt (Deci & Ryan, 1993, S. 225). Die Lehrperson muss also versuchen diese Dinge zu stimulieren, um das Herausbilden des individuellen Interesses der Schüler/-innen zu begünstigen.

Für den schulischen Unterricht könnten Kenntnisse zum Verhältnis von intrinsischer zu

extrinsischer Motivation aufschlussreich sein. Deci und Ryan (1993, S. 227) berichten von empirischen Untersuchungen (z.B. Deci, 1971, 1972; Lepper, Greene & Nisbett, 1973; Ross, 1975), in denen nachgewiesen wurde, dass die intrinsische Motivation von Versuchspersonen abnimmt, wenn man ihnen extrinsische Belohnungen wie Geld für die ursprünglich intrinsisch motivierte Handlung anbietet. Spätere Studien (z.B. Harackiewicz, 1979; Ryan, 1982; Ryan/Kims/Koestner, 1983, zit. Nach Deci & Ryan 1993) hätten allerdings gezeigt dass „unter bestimmten Umständen extrinsische Belohnungen die intrinsische Motivation eher aufrechterhalten als schwächen“ (S. 226).

Vogt (2007) bindet die Selbstbestimmungstheorie in die Interessensentwicklung ein. Motivierte Handlungen lassen sich demnach unterscheiden ob man sie als frei gewählt erfährt oder ob dabei das Gefühl des Aufzwingens herrscht. Das ist jedoch keine eindeutige entweder-oder-Frage; die Handlungen lassen sich auf einem Kontinuum einordnen (Deci & Ryan, 1993, S. 225). In Bezug auf wirkungsvolle Entwicklung von Interesse sind im Sinne der Selbstbestimmungstheorie drei psychologische Grundbedürfnisse – *basic needs* – notwendig (Deci & Ryan 1993, 2000; Krapp 2002, 2005 zit. nach Krüger & Vogt, 2007, S. 15-16). „Eine minimale Erfüllung der *basic needs* – soziale Eingebundenheit, Autonomie und Kompetenzerleben – sind eine Voraussetzung für Wohlbefinden und positive Identitätsentwicklung“ (Krapp, 2002 zit. nach Krüger & Vogt, 2007). Bei sozialer Eingebundenheit geht es darum, „mit anderen Personen in einem sozialen Milieu befriedigende Sozialkontakte zu haben“ (Krapp 2005 zit. nach Krüger & Vogt, 2007). „Das Bedürfnis der Autonomie bezieht sich auf den Wunsch, ohne Kontrolle durch andere, eigenes Handeln selbst bestimmen zu dürfen“ (Krapp 2002 zit. nach Krüger & Vogt, 2007). Das Kompetenzerleben beschreiben Krüger und Vogt als die Erfahrung, „dass man mit eigener Handlungsfähigkeit gestellten oder selbst gewählten Anforderungen gerecht werden kann“ (2007, S. 16). Im Weiteren schreiben sie über das *flow*- Erleben, ein Konzept von Csikszentmihalyi, M., Abuhamdeh, S. und Nakamura, J. (2005). Dies bezeichnet einen Zustand, der bei Befriedigung der *basic needs* zu Stande kommt und in welchem „Lernen begünstigt und die Entwicklung von Interesse positiv beeinflusst wird“ (vgl. Csikszentmihalyi u. Schiefele, 1993). Deci und Ryan (1993) sind der Auffassung, dass der Wunsch nach sozialer Eingebundenheit Menschen dazu tendieren lässt, Regulationsmechanismen ihrer sozialen Umwelt zu internalisieren. Damit „schafft die Person zugleich die Möglichkeit, das eigene Handeln als selbstbestimmt zu erfahren“ (S. 227). Der Wunsch nach Anpassung an die Ziele und Verhaltensnormen der sozialen Umgebung wird somit sozusagen intrinsisch motiviert.

4. Das Projekt: Heimische Vögel in der Aufzuchtzeit

Das Projekt befasst sich mit nesthockenden Vogelarten in der Jungenaufzuchtzeit. In Frage für die Untersuchungen kommen Arten mit einem Geschlechtsdimorphismus, da die Eltern äußerlich unterscheidbar sein müssen. Dazu gehören Spechte, Kohlmeise, Mönchsgrasmücke, Haussperling, Amsel und Turmfalke. Die Schüler/-innen entwickeln im Vorfeld Fragen zum Thema, und suchen entsprechende Fachliteratur auf. Der Schwerpunkt des Projekts liegt dann in den Freilandbeobachtungen. Die Schüler/-innen beobachten und dokumentieren das Füttern, Kotabtragen und andere Verhaltensformen, die sich ihnen offenbaren. Die gewonnenen Daten werden ausgewertet und mit der aus der Literatur erhaltenen Information verglichen. In Kooperation mit Lehrkollegen/-innen erfolgen fächerübergreifende Tätigkeiten. Es gibt dazu zahlreiche Möglichkeiten in diversen Schulfächern (siehe Abschnitt *Fächerübergreifende Möglichkeiten*). Dabei wird immer an das biologische Thema angeknüpft; die Schüler/-innen wenden die zu lernenden Fähigkeiten praktisch an, indem sie die zuvor erhaltenen Freilanderfahrungen aufarbeiten wenn sie z.B. in Deutsch einen Bericht schreiben.

Das Projektziel

Die Schüler/-innen sollen nach der Vorbereitungsphase in der Literatursuche geübt sein und mit gewissen Kenntnissen und Vorstellungen ins Freiland gehen. Im Zuge der Freilanduntersuchungen an der jeweiligen Vogelart/-arten sollen sie ausreichend Daten zur Jungenaufzucht und zu anderen Verhaltensmustern gesammelt haben, die sie später wiedergeben können. Die fächerübergreifenden Aktivitäten sollen dazu dienen, verschiedene Fähigkeiten, wie z.B. Präsentationstechniken anzueignen, sowie eine möglichst breitgefächerte Auseinandersetzung mit dem Thema anzuregen. Zum Schluss sollen zum einen die aus den gesammelten Daten resultierenden biologischen Erkenntnisse, zum anderen die in den anderen Fächern erlernten Fähigkeiten vor der Schule präsentiert werden. Das übergeordnete Ziel, dessen Erreichung weniger messbar ist, ist das Aufbauen bzw. das Verstärken der Bindung der Schüler/-innen mit der natürlichen (oder naturnahen) Umwelt. Die Anpassung an den Tages- und Jahresrhythmus der Lebewesen bzw. an das Wetter soll als Teil ihres Lebens empfunden werden.

Die Zielgruppe

Das Thema bietet Projektmöglichkeiten für alle Stufen der AHS und BHS. So wie das Projekt im Folgenden beschrieben ist – Vorbereitungsphase mit Aktivitäten, welche die Schüler/-innen zum Großteil selbstständig ausführen; Literatursuche; die Brutzeit abdeckende Freilandbeobachtungen; darauffolgende Aufarbeitung der Ergebnisse sowie fächerübergreifende Tätigkeiten – spricht es jedoch eher die Oberstufe (5.-8. Klasse) an. Zieht man die allgemeinen Merkmale des Projektunterrichts wie Selbstbestimmung und Eigenverantwortung in Betracht, wird klar, dass eine bestimmte geistige Reife erforderlich ist, um diese zur Geltung kommen zu lassen. Man könnte diese Dinge – in geringem Maße – eventuell auch bei jüngeren Schüler/-innen herbeiführen, es wäre jedoch wahrscheinlich nicht zielführend, ein Projekt wie es in TEIL 2 Abschnitt 1 beschrieben ist, in jungem Alter auf diese zu bauen. In der Beschreibung des vorliegenden Projekts sind Adaptierungen für Unterstufenschüler/-innen angeführt. Die Freilandbeobachtungen z.B. können mit etwas Glück in das Klassenzimmer verlegt werden: Falls ein Nest in Sichtweite ist, können bereits Erstklässler, in 15 minütigen Sequenzen vom Fenster aus beobachten. So ist die Länge der Beobachtung an die Konzentrationsfähigkeit angepasst und das Problem der Aufsicht fällt weg. In Abschnitt *Fächerübergreifende Möglichkeiten* sind – durch Orientierung an den jeweiligen Lehrplänen - diverse Tätigkeiten für verschiedene Schulstufen vorgeschlagen. Z.B. ist in Mathematik das Rechnen mit Brüchen und Dezimalzahlen für die 2. Klasse vorgesehen und für die Auswertung der Beobachtungsdaten gut geeignet. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung hingegen steht im Plan für die 7. Klasse und bietet die Möglichkeit an, die Daten auf einem wissenschaftlichen Niveau auszuwerten.

2 besonders geeignete Vogelarten

Die aufgezählten, in Frage kommenden Arten sind nicht alle unbedingt leicht zu finden. Anhand ihrer Häufigkeit und Beobachtbarkeit sind der Buntspecht und die Amsel am besten für das Projekt geeignet.

Buntspecht

Der Buntspecht ist die bei uns häufigste Spechtart und auch im Stadtgebiet verbreitet. Diese Art ist nicht nur in größeren naturnahen Gebieten wie Wienerberg und Böhmischer Prater, sondern auch in kleinen Parks beheimatet und - durch seine Stimme - recht auffällig. Durch seine schwarz-weiß-rote Färbung lässt er sich leicht ausmachen und die Geschlechter sind

durch die An-, oder Abwesenheit der roten Hinterkopfzeichnung zu unterscheiden. Buntspechte brüten in Baumhöhlen, welche sich oft nur einige Meter über dem Boden am Baumstamm befinden, in dessen Folge gute Chancen bestehen, dass freie Sicht auf das Schlupfloch herrscht. Die schon älteren, herausschauenden Küken sind leichter zu sehen als die Küken anderer Spezies, deren waagrecht ausgerichtete Nester diese für den am Boden stehenden Beobachter mit großer Wahrscheinlichkeit verdecken. Dazu kommt, dass Spechte für beobachtende Schüler/-innen „mehr zu bieten“ haben. Neben ihrer Stimme, sind ihre - mit dem Nahrungserwerb und der Kommunikation verbundenen - Klopf- und Trommellaute zu hören.

Amsel

Die Amsel ist ein typischer Vogel der Stadt und neben Tauben, Krähen und Sperlingen sehr häufig zu sehen. Wenn man ein Rascheln am Boden im Gebüsch hört, ist es mit großer Wahrscheinlichkeit eine Amsel. Die Geschlechter sind - dank der unterschiedlichen Färbung – aus allen Richtungen unverkennbar. In natürlichen Habitaten beträgt die typische Höhe, in der die Nester gebaut werden, bei etwa 2 m. Sie befinden sich oft unmittelbar neben Gehwegen und lassen sich somit leicht ausmachen. Im Siedlungsgebiet liegen die Nester tendenziell höher an Mauern, Balken und Nischen. Für das Projekt birgt das häufige Brüten an Gebäuden den großen Vorteil, dass aus der Klasse höchstwahrscheinlich jemand die Möglichkeit bekommt, ein Brutpaar vom eigenen Fenster aus zu beobachten. Laut persönlichen Erfahrungen können Amseln auch direkt am Fensterbrett brüten, wenn ein kleiner geschützter Platz zwischen Hauswand und Blumenkiste frei ist. Neben diesen Vorteilen hat der schöne Balzgesang der Amsel einen ästhetischen Wert für den/die Beobachter/-in.

4.1 Vorbereitungsphase und Organisatorisches rund um das Projekt

In diesem Abschnitt sind organisatorische Notwendigkeiten beschrieben, wie das Einbinden der Eltern, die Schaffung der zum Projekt gehörender Kultur in der Schule und die ersten Schritte in Richtung des Projekts in der Klasse.

4.1.1 Zeitlicher Rahmen

Der Zeitraum zur Durchführung des Projekts wird von ca. Anfang April bis Mitte Juni festgelegt. In diesem Zeitraum sind die Beobachtungen und Datenauswertungen durchzuführen. Es kommt jedoch auch auf die Kollegen an, wann diese Zeit für das Projekt opfern können. Die erforderlichen Vorbereitungen sollen bis März abgeschlossen sein. Möglicherweise wird Ende Jänner, vor den Energieferien bereits weniger Stoff gemacht, so ist es sinnvoll in dieser Zeit zu beginnen.

Bebrütung und Brutaufzucht zusammengerechnet dauern beim Haussperling maximal 29, beim Schwarzspecht maximal 47 (beim Turmfalken 57) Tage. Literatursuche und Literaturstudium können nach Möglichkeit bereits im Wintersemester durchgeführt werden. Für Datenauswertung sind die fächerübergreifenden Aktivitäten nach Ende der Jungenaufzucht in einem Zeitraum von etwa 3 Wochen festzulegen. In den sprachlichen Fächern, sowohl als auch in Geografie und Mathematik kann die zum Projekt gehörende Arbeit in etwa 5 Unterrichtsstunden abgehandelt werden. In Werken reichen wahrscheinlich 3-4 Doppelstunden aus um einen Nistkasten, eine Tarnplane oder einen Dreibeinhocker zu bauen.

4.1.2 Einleiten des Themas

Die Lehrperson kann die Klasse vor die Fakten stellen und läutern, was für ein Projekt für die kommende Zeit geplant ist. Es ist jedoch klüger, das Interesse der Schüler/-innen auszunutzen. Die Lehrperson hat die Möglichkeit, die Natur in die Klasse zu bringen. Und anstatt den Eindruck zu wecken, dass er den Schüler/-innen etwas eintrichtern will, ist es sinnvoller, eine Situation zu schaffen, in der die Schüler/-innen etwas entdecken können. Im Fall unseres Projekts, kann eine Buntspechtfeder oder ein geschlüpftes Ei das Objekt der

Entdeckung sein. Ein mitgebrachtes Ding, das durchgegeben und angegriffen wird, ist viel realer als eines, das seit Jahren in der Vitrine der Biologiesammlung ausgestellt ist. Die Lehrperson kann sagen: „Ich habe es am Samstag am Laaer Berg gefunden“. Ein selbst aufgenommenes Klopfen eines Buntspechts oder das „Lachen“ des Grünspechts auf dem Handy der Lehrperson besitzt die gleiche Wirkung. Sie/er kann jedoch noch trickreicher vorgehen und erreichen, dass der erste Schritt, das erste Zeichen von Interesse von den Schüler/-innen kommt. Wenn er seinen Laptop hochfährt, welcher am Beamer angeschlossen ist, erscheint als Desktop-Hintergrundbild ein gut gelungenes Foto eines nicht alltäglichen Vogels, welches als Wasserzeichen den Namen der Lehrperson trägt. Wahrscheinlich kommt dann die Frage: „Herr/Frau Professor, haben Sie das Foto gemacht?“ Und so ist das Thema bereits eröffnet. Möglicherweise gibt es in der Klasse Schüler/-innen, die ein ornithologisches Interesse haben und den Vogel benennen können. Andernfalls gibt die Lehrperson ein Bestimmungsbuch in die Runde und lässt die Schüler/-innen bestimmen.

Die Lehrperson hat jetzt die Möglichkeit, an eventuelle Erfahrungen der Schüler/-innen anzuschließen und in die Runde zu fragen, ob jemand schon einmal irgendeine Art von Naturbeobachtungen durchgeführt hat oder ob jemand ein begeisterter Naturfotograph ist. Falls solche Schüler/-innen in der Klasse sind, sollen sie einige selbstgemachte Fotos von Vögeln auf USB-Stick mitbringen. Diese werden in der Klasse bestimmt. Es ist auch möglich, für Pluspunkte ein Kurzreferat über eigene Beobachtungen zu halten. Vielleicht hat der eine oder die andere die Möglichkeit gehabt, ein Schwalbennest an der Veranda der Großeltern zu beobachten. Da wäre die Klasse schon direkt am Thema angelangt.

Die Lehrperson kann schließlich ankündigen, dass sie/er ein Projekt mit der Klasse plant, in dem es um Vögel während der Jungenaufzucht geht, und dass die Schüler/-innen als Forscher im Freiland arbeiten werden.

4.1.3 Sammeln von Ideen und Entwickeln von Fragen

Die Aufgabe ist vorgestellt und die Schüler/-innen haben eine ungefähre Vorstellung davon, worum es gehen wird. Sie sollten nun dazu bewegt werden, im Vorfeld Fragen zum Thema zu entwickeln. Die Art der Fragen hängt von den Vorstellungen, Kenntnissen und Erfahrungen der Schüler/-innen ab und ist zum Teil altersabhängig; jüngere Kinder denken wahrscheinlich allgemeiner, von älteren sind anhand der geistigen Entwicklung und der biologischen Kenntnisse speziellere Fragen zu erwarten.

Mindmapping

Um einen Einblick in die Vorstellungen der Schüler/-innen zu bekommen, können verschiedene Methoden angewendet werden, wie z.B. das Mindmapping. Eine Möglichkeit wäre, Fünfergruppen zu bilden, wobei jede Gruppe in der Klasse eine Mindmap gestaltet. Die Lehrperson gibt die grundlegende Frage vor z.B. *Wie leben Buntspechte im Frühling?* Dieser Satz - das eigentliche Thema - kommt in ein Feld, in die Mitte des Blattes. Die Schüler/-innen haben nun Folgendes zu tun: Eine/-r aus der Gruppe, überlegt sich ein Gebiet, das zum Leben der Spechte gehört - also ein Teilthema - benennt dies mit einem Wort und schreibt es in ein, abzweigendes Feld, z.B. *Nahrung*. Das Blatt geht in der Gruppe durch und die restlichen vier Schüler/-innen schreiben alle eine Frage oder einen Gedanken, welcher mit dem Teilthema Nahrung zu tun hat in weiter abzweigende Felder. Danach kommt der/die nächste mit einem Gebiet, z.B. *Schlafen*. So geht es weiter bis die Ideen ausgeschöpft sind. Die Mindmaps der Gruppen werden miteinander verglichen, eventuell kann jede Gruppe ihr Blatt projizieren und kurz vortragen. Zusammen wird dann ein Fragenkatalog erstellt, der alle vorgekommenen Fragen und Gedanken auflistet. Dies kann die Lehrperson tun, oder noch besser, die Aufgabe kommt einem/-er Schüler/-in zu.

Brainstorming/Brainwriting

Als Alternative kann auch ein Brainstorming oder die Brainwriting-Methode 365 wie bei Grinzinger, Krewald, Schartner, Schuster (S.9) angewendet werden. Wie die Autoren darauf hinweisen, müssen während einem Brainstorming klare Regeln herrschen: Jeder darf alles sagen und niemand darf das Gesagte kommentieren. Damit diese Regeln besser zur Geltung kommen und alle Schüler/-innen ungehemmt mitwirken können, kann das Brainstorming auf einem Plakat geschehen, wobei die Schüler/-innen sich frei bewegen und jeweils eine Idee

hinzufügen. Das Ergebnis des Brainstormings oder Brainwritings kann später in eine Mindmap geordnet werden.

4.1.4 Feststellen des Machbaren: Was ist während der Freilandarbeit möglich?

Die Lehrperson stellt nun den Auftrag, sich zu überlegen, welche dieser Fragen im Freiland untersucht werden können. Die Umwelt, das Wetter und die technischen Möglichkeiten stellen die Rahmenbedingungen dar. Das tun die Schüler/-innen ebenfalls in den zuvor eingeteilten Gruppen. Hier wird bereits ein Schritt vom Fachlich-Theoretischen zum Praktischen getan, denn die Schüler/-innen müssen überlegen, wie sie Antworten oder Ergebnisse auf die aufgetakommenen Fragen im Freiland bekommen könnten.

Die Lehrperson muss natürlich Erfahrung im Freiland besitzen, damit sie/er Hilfe leisten bzw. die zu beobachtbaren Dinge auf einer realistischen Basis als höchste Instanz eingrenzen kann. Es ist jedoch wünschenswert, dass die Schüler/-innen diese Überlegungen möglichst selbstständig durchführen. Als Ergebnis dieses Arbeitsschritts soll wieder ein Katalog entstehen, auf welchem die Fragen danach gefiltert sind, wie sie im Freiland untersucht werden können.

4.1.5 Hineinversetzen in die Forscherrolle: Was ist zu bedenken?

Die Lehrperson regt die Schüler/-innen dazu an, konkret zu überlegen, was alles bei einer Freilandbeobachtung zu bedenken ist. Dazu kann er ein kleines Szenario entwickeln, in das sich die Schüler/-innen hineinversetzen. Es könnte folgendermaßen lauten:

Es ist Anfang Mai. Du und dein Partner möchten das Erwachen und die Aktivitäten der Buntspechte in den Morgenstunden dokumentieren. Du weißt, dass Buntspechte tagaktiv sind. Plant euren Ausflug sorgfältig.

Sie werden dadurch angeregt, die Rahmenbedingungen wie Wetter, Uhrzeit und Versorgung wahrzunehmen und von diesen ausgehend ihren Plan zu erstellen.

Diese Aktivität kann als Auftrag für zu Hause gegeben werden, sodass jeder/-e Schüler/-in in Ruhe und selbstständig überlegen kann. Durch das Internet besteht die Möglichkeit, die Wettervorhersage anzusehen, die Zeit des aktuellen Sonnenaufgangs herauszusuchen usw. In der nächsten Schulstunde tauscht jeder seinen Plan mit einem/-er Mitschüler/-in. Die Aufgabe ist, Lücken im Plan des anderen zu erkennen und zu ergänzen. Danach wird die Klasse in drei

Gruppen geteilt, von denen jede für einen Aspekt der Planung einer Freilandbeobachtung verantwortlich ist. Sie bekommen den Auftrag, folgende Dinge zu durchdenken und möglichst detailliert herauszuarbeiten:

Gruppe 1: *Worüber muss ich mich vor der Beobachtungsarbeit informieren?*

Gruppe 2: *Was beinhaltet meine Ausrüstung?*

Gruppe 3: *Wie verhalte ich mich richtig?*

Die höchste Distanz ist immer die Lehrperson, sie/er leitet den Arbeitsprozess. Sie/er leistet gegebenenfalls Hilfe und fasst die Ergebnisse dieser Gruppenaktivitäten zusammen. Zu ihrer/seiner Aufgabe gehört auch, die Ideen der Schüler/-innen zu ergänzen oder nach deren Sinnhaftigkeit zu filtern.

4.1.6 Die Identität des Projekts

Das Projekt braucht einen Namen. Dieser muss nicht unbedingt sachlich sein, daher ist es nicht notwendig eine triviale Benennung wie in der Überschrift zu Kapitel 4. zu wählen. Wichtiger ist, dass er den Geist des Projekts repräsentiert oder etwas darin, mit dem sich die Schüler/-innen identifizieren. Es ist von Vorteil, einen kurzen Namen (oder die Abkürzung einer längeren Phrase) zu wählen, den sich jeder leicht merkt und der auch außerhalb der Klasse zu einem repräsentativen Begriff wird.

Das Projekt sollte auch ein Logo bekommen, welches die gleiche Funktion wie der Name hat und zusätzlich auf den visuellen Sinn wirken soll. Es kann z.B. von einem/-er zeichnerisch begabten Schüler/-in entworfen werden. Man könnte auch ein selbstgeschossenes Foto von einem Buntspecht (bzw. der zu beobachtenden Art) nehmen und es am PC graphisch vereinfachen, z.B. die Kopfpartie ausschneiden und den Kontrast verstärken, sodass die Farbübergänge verschwinden und wenige kräftige Farben übrig bleiben. Name und Logo sollen wenn möglich auf Arbeitsblättern, Plakaten, auf der Schulhomepage usw. vorkommen.

Es können T-Shirts oder Kappen mit dem Projektlogo hergestellt werden, welche von den Schüler/-innen während der Freilandarbeit oder bei Projektpräsentationen vor der kleinen Öffentlichkeit der Schule getragen werden.

Ähnliche Produkte z.B. bedruckte Tassen oder Stofftaschen können in der Schule verkauft werden und eine kleine Einnahme für das Projekt darstellen.

4.1.7 Literatursuche

Einige Wochen vor der Freilandarbeit (oder nach Möglichkeit bereits im Wintersemester) erfolgt der Beginn der Literatursuche. Es bietet sich eine Reihe Möglichkeiten für die Literatursuche an, die altersadäquat verwendet werden sollten. Die Schulbibliothek ist Jedem in der Schule zugänglich. Es gibt wissenschaftliche Online-Zeitschriften die wahrscheinlich anspruchsvoller und für Oberstufenschüler/-innen geeignet sind. Diese sind jedoch eventuell schwer zugänglich. Hier sind einige nützliche Bücher angeführt, welche in der Fachbereichsbibliothek für Biologie der Universität Wien zu finden sind:

- Bezzel E., R. Prinzinger (1990). *Ornithologie*. Ulmer.

Dies ist ein allgemeines Ornithologie-Buch, das die Form, Funktion und Verhalten der Vögel beschreibt. In den Kapiteln *Ernährung und Verdauung*, *Verhalten*, *Lautäußerungen* und *Fortpflanzung* beschreibt es alle, für das Projekt relevante, allgemeine Aspekte der Vogelkunde.

- Harrison C., Oliver James (1975). *Jungvögel, Eier und Nester aller Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Osten*. Parey.

Es ähnelt einem Bestimmungsbuch, welches Jungvögel in verschiedenen Stadien (inklusive die Rachenzeichnung mancher Arten), Eier und Nester abbildet. Dieses Buch kann wertvoll als begleitende, ergänzende Literatur genutzt werden, da es die Dinge veranschaulicht, die nicht oder nur schwer im Freiland beobachtet werden können.

- Wichmann G., M. Dvorak, Teufelbauer N., Berg H (2009). *Die Vogelwelt Wiens: Atlas der Brutvögel*. Verlag des naturhistorischen Museums.

Dieses Werk stellt eine hervorragende Orientierungshilfe dar. Es beschreibt die Stadt als Lebensraum für Vögel und führt alle in Wien zu findenden Vogelarten an. Bei jeder Art ist eine Stadtkarte von Wien dabei, in der gekennzeichnet ist, wo und mit welcher Wahrscheinlichkeit sie vorkommt.

- Colias N. E., E. C. Colias (1984). *Nest Building and Bird Behaviour*. Princeton University Press.

Dieses englischsprachige Buch ist für fächerübergreifenden Unterricht mit Englisch geeignet. Es enthält ausgiebige Information über Vogelnester, von den verschiedenen Typen, über die bautechnische Vorgehensweise bis hin zum Verhalten gegenüber Parasiten und Räubern. Nesttypen und Bauweise sind durch Fotos und Illustrationen veranschaulicht. Das Buch kann als ergänzende Literatur dienen, um Aspekte des Nestbaus, wie Kriterien der Ortswahl und Ausrichtung besser zu verstehen.

- Gill, F. B. (1989). *Ornithology*. Princeton University Press

Dieses Werk ist vom Aufbau her ähnlich wie *Ornithologie* von Bezzel und Prininger, jedoch auf Englisch geschrieben.

Jede Person kann für eine Jahresgebühr von 15€ die Bibliothek der Universität Wien benützen und Bücher ausleihen. Schüler/-innen dürfen ab dem 15. Lebensjahr mit der Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten ebenfalls einen Bibliotheksausweis erlangen. Die meisten dieser Bücher sind auch auf www.amazon.de oder www.amazon.com erhältlich. Die Nationalbibliothek hingegen ist für jedermann unbegrenzt zugänglich.

Es lohnt sich außerdem, die Homepage der neuen Brehm Bücherei zu besuchen (www.neuebrehm.de). Die Bücherei bietet ausschließlich Bücher über Natur an und ist u.a. reich an ornithologischen Werken, darunter solche über einzelne Arten, über Familien sowie über Verhaltensformen der Vögel. Auf der Seite sind über jedes erschienene Werk nähere Informationen und Rezensionen zu finden. Die Preise der meisten Bücher bewegen sich zwischen 15 und 30 €.

Der/die zuständige Biologielehrer/-in kann Bücherwünsche an die Direktion äußern. Einige der oben genannten Bücher in zwei bis drei Exemplaren wären eine sinnvolle Investition.

Das Internet sollte auf jeden Fall mit einbezogen werden; es ist die leichteste und schnellste Möglichkeit um an Information zu gelangen. Bei der Verwendung des Internets müssen die Schüler/-innen jedoch darauf hingewiesen werden, vorsichtig mit der Glaubwürdigkeit von Information umzugehen. Die Lehrkraft kann einige vertrauenswürdige Seiten empfehlen. Einige Beispiele sind hier angeführt:

- www.youtube.com

Hier lassen sich Aufnahmen der meisten Vögel samt ihrer Stimme finden wenn man z.B. „Amsel Stimme“ in die Suche eingibt.

- www.wikipedia.com

Wikipedia kann als ein Lexikon gesehen werden, in welchem man schnell an die gewünschte Information kommt. Die Seite ist jedoch mit Vorsicht zu handhaben, da dort jeder Artikel verfassen kann.

- www.scholar.google.at

Google scholar ist eine Suchmaschine wie google, spezialisiert sich jedoch auf wissenschaftlich verfasste Texte.

- www.birds.cornell.edu/page.asi

Diese englischsprachige Seite des Cornell Lab of Ornithology beinhaltet Informationen über Vögel, Artenschutz, birdwatching etc. und ist für Menschen jeden Alters geeignet.

Im Internet zu findende PDF-Dateien können auch nützliche Quellen darstellen. Solche findet man wenn man Suchbegriffe in Google eingibt. Es ist jedoch zu beachten, von wem die Schriften verfasst sind. Z.B. der Suchbegriff „Die Vögel Wiens“ bringt u.a. einen Text, der am zoologischen Institut der Universität Wien verfasst wurde. Für die freie Suche im Internet soll die Lehrperson Suchbegriffe/Keywords vorstellen, mit Hilfe derer die Kinder leichter an die gewünschte Information gelangen.

Folgende Kataloge beinhalten deutsche und englische Schlüsselwörter:

Elterliche Investition/Fürsorge	Parental investment/care
Väterliche/mütterliche Investition/Fürsorge	Paternal/maternal investment/care
Geschlechterrollen	Sex/sex-specific
Jungenaufzucht	Roles
Brutpflege	Daily/daytime-specific
Tageszeitliche	Diurnal/nocturnal
Tageszeitspezifische Aktivitäten	Activities
Geschlechterspezifisch	Patterns
Arbeitsteilung	Rhythm
Muster	Offspring
Nachwuchs	

Abb.3: Deutsche und englische Schlüsselwörter für die Literatursuche

Diese sollen bei der Suchanfrage sinnvoll kombiniert werden z.B. *diurnal activities*, *daily rhythm*, *tageszeitliche Muster*.

Die Literatursuche sollte Folgendes umfassen: Allgemeine Fortpflanzungsbiologie der Vögel, elterliche Investition sowie Ökologie und Fortpflanzung der einzelnen, in Frage kommenden Arten. Zur Fortpflanzung gehören Balzverhalten, Nestbau, Bebrütung und Jungenaufzucht. Dabei soll an erster Stelle die Zeit und die Länge der einzelnen Phasen herausgefunden werden. Die Schüler/-innen müssen im Voraus wissen, wonach sie im Freiland suchen müssen, sie müssen Kenntnisse über das Aussehen der Nester haben. Hinsichtlich der Vogelstimmen ist es für Oberstufenschüler/-innen nicht unbedingt notwendig, dass sie sich detailliert über die Rufe der Vögel vorinformieren, diese können schließlich während der Freilandarbeit erkundet werden. Es wäre sogar didaktisch sinnvoll, die Ruflaute beobachten und interpretieren zu lassen und erst im Nachhinein nachzulesen. Für die jüngeren Schüler/-innen ist es eher ratsam, theoretische Kenntnisse über die Ruflaute und deren Bedeutung zu erlangen und weniger selbst zu interpretieren.

Jüngere Schüler/-innen haben wahrscheinlich sehr wenig Erfahrung in der Literatursuche und

würden sich vermutlich schwer tun, gerade die gesuchten Daten herauszugreifen. Deshalb bietet sich für die Unterstufe die Möglichkeit an, Lückentexte für sie zu entwickeln, die ihnen das Filtern der Information nach Relevanz erleichtern. Neben den Lückentexten können auch Bilder verwendet werden, z.B. für eine kleine Aufgabe, in der die Kinder Bilder von Nestern mit den dazugehörigen Vögeln verbinden sollen. Unten ist ein möglicher Lückentext über den Buntspecht.

Buntspecht (_____) Die Kennzeichen des Buntspechts sind _____ _____. Dabei sind die Geschlechter durch _____ zu unterscheiden. Die charakteristische Stimme der Buntspechte ist ein _____ -Laut, der bei _____ zu einem Schelten gereiht wird. Außerdem kommunizieren Buntspechte durch _____. Im Frühjahr sind verstärkt _____ vom Männchen zu hören. Das Nest befindet sich in _____. Der Legebeginn ist im _____, die _____ dauert 10-12 Tage und wird hauptsächlich durch _____ erledigt. Nach _____ Tagen fliegen die Jungen aus.

Abb.4: Lückentext über den Buntspecht für die Unterstufe. Die Schüler/-innen müssen so nach spezifischer Information suchen, was ihnen die Literatursuche erleichtert.

Die Literatursuche wird unter den Schüler/-innen aufgeteilt, sodass z.B. Dreiergruppen jeweils eine der in Frage kommenden Vogelarten, als auch die allgemeine Fortpflanzungsbiologie der Vögel erkunden. Die Gruppen erstellen Handouts über ihr Spezialgebiet und geben diese der Lehrperson ab. Es muss im Voraus festgelegt werden, welche Daten die Handouts enthalten müssen. Wenn die Handouts überprüft und vollständig sind, teilt die Lehrperson diese an den Rest der Klasse aus, sodass alle Schüler/-innen die gesamte Information erhalten. Im Fall der oben erwähnten, jüngeren Schüler/-innen werden Steckbriefe zu je einer Vogelart gestaltet.

Die Vorbereitung von Seiten der Lehrperson beinhaltet ebenfalls Literatursuche; er muss detaillierte Information über das Thema besitzen und diese in kompakter, schnell abrufbarer Form bei sich haben. Enzyklopädien wie z.B. das *Handbuch der Vögel Mitteleuropas* (Glutz et. al. (1980), Bd. 9) beinhalten detaillierte Angaben über die Fortpflanzungsbiologie, den Lebensraum und dem Verhalten der einzelnen Vogelarten. Solche Enzyklopädien sind meistens kostspielig, manche sind jedoch auf CD-Rom günstiger erhältlich. Online abrufbare wissenschaftliche Studien zu bestimmten Vogelarten beinhalten meist spezielle Forschungsergebnisse, wie z.B. Daten zur elterlichen Investition einer bestimmten Art in einem bestimmten Gebiet. Solche Veröffentlichungen sollten von der Lehrperson ebenfalls studiert werden, da sie ein potentiell gutes Referenzmaterial zu den späteren Beobachtungsergebnissen der Schüler/-innen darstellen. An solche Online-Datenbanken kommt man ohne Universitätszugang jedoch nur begrenzt ran. In dem Fall bietet sich google scholar an.

4.1.8 Schaffung von Öffentlichkeit

Wie in Abschnitt 4.1.6 beschrieben, dienen Projektname und Logo auch dazu, die Identität des Projekts nach außen hin zu demonstrieren. Zusätzlich sollte das Projekt auf der Schul-Homepage bekannt gemacht werden, wo theoretisch jedermann davon erfahren kann. Wichtig ist, Arbeitsschritte und –fortschritte bekannt zu machen und zu zeigen, dass der Prozess voran läuft. Innerhalb der Schule können Plakate und Fotos am Gang oder gar eine kurze, selbst aufgenommene Filmsequenz von einem, Junge fütternden Buntspecht auf dem schulinternen Server das Projekt für alle sichtbar und interessant machen.

Im Zusammenhang des Projekts könnte auch ein Fotowettbewerb gestartet werden, an dem die gesamte Schule teilnehmen kann. Das Fotoobjekt muss ein Vogel sein, Grenzen sind dabei keine gesetzt. Alle Schüler/-innen und Lehrpersonen haben Zugang zu den Fotos und können ihre Stimmen abgeben. Der Gewinner erhält einen Preis. Durch solch eine Aktion würde das Projektklima in die Schule einfließen und viele Schüler/-innen würden vermutlich angespornt werden, sich in die Natur zu begeben.

4.1.9 Einbinden der Eltern

Für solch ein Projekt ist es notwendig, die Eltern mit einzubinden, denn diese können und sollen eine wichtige Rolle in der Unterstützung spielen. In erster Linie geht es darum, das Problem der Aufsicht der Schüler/-innen außerhalb der Unterrichtszeit zu lösen, doch die finanzielle Hilfe und organisatorische Unterstützung sowie die moralische Unterstützung der Schüler/-innen sind ebenfalls wichtige Punkte.

Um das geplante Projekt vorzustellen, wird ein Brief an die Eltern gerichtet. In diesem werden kurz das Thema und die pädagogische Sinnhaftigkeit erläutert und um Mithilfe gebeten. Zu dieser Zeit sollte jedoch schon das Thema in der Klasse eingeleitet sein. Denn wie in Kapitel *Einleiten des Themas* geläutert, sollen die Schüler/-innen auf das Thema hingeleitet werden, bevor sie erfahren, dass daraus ein Projekt entstehen wird. Ein Elternabend sollte einberufen werden, in dessen Rahmen die Eltern detailliertere Information erhalten, Fragen stellen können und das Gefühl erleben, wichtig für das Projekt zu sein.

Rechtzeitig vor Beginn der Freilandarbeit wird nochmals Kontakt aufgenommen und die Eltern werden darüber informiert, welche Ausstattung ihre Kinder benötigen. Dazu sollte eine Kostenkalkulation vorgelegt werden. Es ist auch möglich, die Eltern um zusätzliche finanzielle Unterstützung für das Projekt zu bitten, z.B. um gemeinsam in ein Standfernglas zu investieren (für den Fall, dass die Schule es nicht bereitstellen kann).

Eine Problematik dieses Projekts ist die Sicherheit der Schüler/-innen wenn sie im Freien sind. Die Lehrperson muss erstens auf die Wichtigkeit einer Zeckenimpfung aufmerksam machen. Die Möglichkeit dazu muss dann durch den Schularzt geboten sein. Es ist ratsam, sich über die Unfallversicherung der Kinder zu erkundigen und bei Bedarf eine Versicherung für den vorgesehenen Zeitraum abzuschließen. Auch die Aufsicht der Schüler/-innen außerhalb der Schulzeit muss geregelt werden.

Der Elternabend sollte auch dazu dienen, um auf das ökologische Bewusstsein der Eltern hinzuzielen. Ihnen soll nahegelegt werden, wie wichtig das richtige Verhalten in der Natur ist. Dabei sollten nicht einfach Regeln angeführt werden, die ohne Weiteres gebrochen werden können, sondern der Gedanke, dass der Mensch der Natur ehrfürchtig gegenüber stehen muss, soll vermittelt werden. In diesem Sinne sollten sie dann hinter ihren Kindern stehen. Die Verhaltensgrundsätze sind im Abschnitt 4.2.1 erläutert.

4.1.10 Ausstattung der Schule

Ein Teil der für das Projekt nötigen Ausstattung ist in der Schule. Die Werkkammer lagert alle Werkzeuge, die im Rahmen der fächerübergreifenden Tätigkeiten zum Herstellen von Hocker, Tarnplane und Nistkasten benötigt werden.

Die Aufarbeitung der gewonnenen Daten erfolgt computergestützt, hauptsächlich über Excel, welches im Office-Paket inkludiert und somit wahrscheinlich auf jedem Schulcomputer installiert ist. Das Statistikprogramm R kann gratis heruntergeladen werden. Entweder erwirbt der/die Biologielehre/-in die nötigen Kenntnisse für das Programm oder der/die Informatiklehrer/-in betreut dessen Bedienung. Die Schul-PCs sind mit Powerpoint ausgestattet, ein für Präsentationen der Ergebnisse sowohl in der Biologiestunde, als auch in anderen Fächern im Rahmen des fächerübergreifenden Projekts geeignetes Programm. Excel und Powerpoint hat bereits fast jeder Schüler/-innen auch auf seinem persönlichen PC.

Einige Dinge könnten nach Möglichkeit vom Schulbudget gekauft werden, wie 2 große Feldstecher, einige Fachbücher für die Schulbibliothek und das nötige Material für die fächerübergreifenden Arbeiten in Werken.

4.1.11 Die individuelle Ausstattung der Schüler/-innen

Der/die Biologielehrer/-in muss die Eltern über die individuelle Ausstattung der Kinder und dessen Kosten informieren. Im Folgenden ist eine Liste der nötigen Dinge zu sehen.

Warme Kleidung
Regenmantel
Gummistiefel bzw. wasserfeste Schuhe
Sonnenschutz
Kappe
Kugelschreiber
Bleistift
Mappe
Papier/Protokollblätter
Armbanduhr
Thermometer
Kompass
Trinken
Essen
(Fotoapparat)
(Kamera)
(Fernglas)

Das Wohlbefinden der Schüler/-innen ist wichtig, damit die Beobachtung nicht zur Qual wird. Dazu gehört in erster Linie ein Sitzplatz, welcher ein Baumstumpf, ein mitgebrachter Hocker oder eine weiche Unterlage sein kann. Da es im April und fallweise auch im Mai in den Morgenstunden noch ziemlich kühl ist, und die Kinder sich während des Beobachtens nicht bewegen, muss für warme Kleidung gesorgt sein. Für regnerische Tage sind ein langer Regenmantel und Gummistiefel oder wasserfeste Schuhe angesagt.

Für das Protokollieren sind Stift, Papier (Heft), Unterlage und Uhr die wichtigsten Dinge. Die Uhr sollte wenn möglich nicht das Mobiltelefon, sondern eine Armbanduhr sein, da diese sich schneller, leichter und ohne etwas aus der Hand legen zu müssen, ansehen lässt. Optional kann ein Thermometer verwendet werden, um eventuell jede Viertelstunde die Temperatur zu messen. So könnten eventuelle Zusammenhänge mit dem Fütterungsverhalten und der Aktivität allgemein zum Vorschein kommen. Die Unterlage kann eine harte Mappe sein, die

an der Innenseite eine Spange zum Festheften von Papier hat. Für regnerische Tage ist zum Schreiben ein Bleistift geeignet, da dieser nicht verwischt.

Nach der Erfahrung mit dem Buntspecht – Paar gewöhnen sich Buntspechte an die Anwesenheit des Beobachters wenn sich dieser unauffällig verhält. Es besteht jedoch die Möglichkeit, sich hinter einer Tarnplane, welche im Werkunterricht hergestellt wird, zu verstecken. Mit einem Kompass lässt sich die Anflug- und Ausflugrichtung bestimmen. Es können Kamera und Fotoapparat zum Dokumentieren der Aktivitäten herangezogen werden. Je nach Entfernung zwischen Nistplatz und Beobachtungsplatz kann ein Fernglas verwendet werden. Ausgenommen Kleidung, Fotoapparat und Kamera kann die nötige Ausstattung eines/-er Schülers/-in für etwa 60 € besorgt werden.

4.2 Die Freilandarbeit

4.2.1 Das Verhalten im Freiland

Die Lehrperson muss darauf hinweisen, was richtiges Verhalten in der Natur bedeutet und sie/er muss den Schüler/-innen bewusst machen, was sie anrichten können wenn sie davon abweichen. Die erste Grundregel besagt, die Umgebung rein zu halten, sprich keinerlei Abfälle zu hinterlassen. Die Tiere sollen – wenn überhaupt nötig – nur der kleinstmöglichen Störung ausgesetzt sein. Dazu gehört erstens, dass die Schüler/-innen einen gewissen Abstand zum Nest einhalten. Eine Mindestentfernung von 7m sollte als Richtlinie dienen. Steht man in unmittelbarer Nähe des Baumes, an dem sich das Nest befindet, nehmen die Vögel den/die Beobachter/-in als Bedrohung wahr. Das kann bei den Eltern zu Stress führen und sich negativ auf die Leistung während dem Brüten/Füttern auswirken. Im schlimmsten Fall kann es zur Brutaufgabe kommen. Besonders bei der Mönchsgrasmücke, die in Bodennähe brütet, müssen die Schüler/-innen bewusst einen Abstand einhalten und nicht versuchen, das Geschehen im Nest unmittelbar zu beobachten. Während dem Brüten sind die Eltern auf Störungen besonders empfindlich. Im Fall der Mönchsgrasmücke ist es möglich, eine Kamera neben dem Nest zu platzieren, so würde sich die Störung pro Beobachtungsperiode auf das Aufstellen und Wegnehmen beschränken. Auf keinen Fall dürfen Eier oder Jungvögel aus dem Nest genommen werden. Es ist weiter verboten, die Vögel auf irgendeine Weise willkürlich zu provozieren oder zu belästigen. Die beobachtenden Schüler/-innen dürfen nicht rauchen, nicht Musik hören und nur flüstern. Sie sollen – wenn sie ohne Tarnung beobachten - keine großen, plötzlichen Bewegungen machen. Die Vögel dürfen nicht gefüttert werden; erstens um ihre Gesundheit nicht zu gefährden und zweitens um das Geschehen dadurch nicht zu beeinflussen.

Findet die Beobachtung an einem Brutkasten am Schulhof statt, werden strenge Regeln für den Aufenthalt beim Brutkasten festgelegt. Falls der Brutkasten so konstruiert wird, dass das Hineinschauen möglich ist, muss absolute Stille für die hineinschauenden Schüler/-innen gelten. Es darf dann nur ein/-e Schüler/-in auf einmal direkt am Brutkasten beobachten. Es muss sichergestellt werden, dass Schüler/-innen anderer, unbeteiligter Klassen keinen beliebigen Zugang zum Brutkasten haben und dadurch nicht die Ruhe der Vögel stören. Für Interessierte, wird in den Pausen ermöglicht, unter der Aufsicht einer Lehrperson in den Brutkasten zu blicken.

4.2.2 Das Auffinden von Nistplätzen

Da ich selbst Erfahrungen mit Buntspechten gemacht habe, sind die folgenden Punkte speziell auf den Buntspecht bezogen.

Wenn es naturnahe Gebiete in Schulsnähe gibt, kann eine Doppelstunde für eine kleine Exkursion genutzt werden. Der geeignete Zeitpunkt dafür wäre Ende März/Anfang April. Die Lehrperson erinnert die Schüler/-innen daran, worauf sie achten müssen um Nistplätze ausfindig zu machen. Frische, erst angefangene Spechthöhlen sind bei guten Sichtverhältnissen erkennbar; das helle, saubere Innere des Holzes ist zu sehen. Wenn sich herausgehackte Holzspäne am Boden unterhalb befinden, sollen diese entfernt werden, um später festzustellen ob die Arbeit vorangeschritten ist oder nicht (mit dieser einfachen Methode habe ich an manchen angefangenen Höhlen festgestellt, dass bei diesen die Arbeit eingestellt wurde). Bereits brütende Paare sind schwer zu übersehen, da sie die Höhle nie lange unbeaufsichtigt lassen. Meiner Erfahrung nach ist es für das ungeübte Auge nicht immer eindeutig, ob es sich bei der bearbeiteten Stelle um ein Schlupfloch oder eine häufig gehackte Stelle handelt. Hier kann die Lehrperson helfen.

Die Schüler/-innen können dann je nach Alter und Aufsichtsbedarf selbstständig in kleinen Gruppen oder mit der Lehrperson gemeinsam Nistplätze suchen. Die Orte sollen von den Schüler/-innen auf Papier festgehalten werden, sodass sie die Plätze später wieder finden. Besonders in größeren Naturgebieten wie Wienerberg oder Böhmischer Prater bietet sich im Zuge dessen die Möglichkeit der Kartengestaltung an, sie kann aber auch in Parks angewendet werden (siehe Abschnitt 4.3.2). Die Lehrperson sollte bereits im Voraus erkundet haben, wo es Nistplätze im jeweiligen Gebiet gibt, um den Schüler/-innen helfen zu können, die Suche einzuengen.

Es bietet sich auch die Möglichkeit an, einen Nistkasten zu verwenden (siehe Abschnitt 4.3.2). Durch die gewählte Größe des Schlupflochs, können verschiedene Vögel angelockt werden, wie z.B. Kohlmeise, Buntspecht oder gar Turmfalke.

4.2.3 Feststellen des Schlüpfzeitpunktes

Vorausgesetzt, die Beobachtungsorte wurden bereits festgelegt, ist die erste Frage, wann die Beobachtungen beginnen sollen. Also muss die Klasse wissen, wann die Jungen schlüpfen. Der Zeitpunkt des Schlüpfens sollte nach theoretischem Wissen in einen Zeitraum von zwei Wochen eingeschlossen werden. In dieser Zeit werden Beobachtungen durchgeführt um die Anwesenheit der Jungen rechtzeitig zu bemerken. Bereits am ersten Tag füttern die Eltern recht häufig (im von mir beobachteten Fall waren es 10 Futteranflüge zwischen 9:56 und 12:27), sodass die Anwesenheit der Küken nicht zu übersehen ist. Da die Buntspechte am frühen Morgen/Vormittag und am späten Nachmittag/Abend besonders aktiv sind, ist es von Vorteil diese Kontrollbeobachtungen in diesen Zeiten durchzuführen. Man kann zu den Zeiten der Aktivitätsgipfel damit rechnen, dass in 7-15 minütigen Zeitabständen gefüttert wird. Ideal wäre, wenn die Schüler/-innen selbst Zeit dafür aufbringen können. Für diese Aufgabe sollte aber auf jeden Fall die Lehrperson bereitstehen und die Schüler/-innen über die Anwesenheit der Jungen informieren.

4.2.4 Planung der Beobachtungsarbeit in der Aufzuchtphase

Es wäre von Vorteil, wenn die Biologiestunden geblockt statt fänden (z.B. eine Doppelstunde in der Woche), denn in zwei Unterrichtsstunden ließe sich schon eine für das Projekt aufschlussreiche Beobachtungssequenz unterbringen. So könnte die Biologiestunde für die Beobachtungsarbeit genutzt werden, ohne Schüler/-innen aus dem Unterricht anderer Lehrer/-innen herauslösen zu müssen. Vorausgesetzt der Beobachtungsort befindet sich in unmittelbarer Nähe der Schule, könnten etwa 80 Minuten mit Beobachtung verbracht werden.

Wenn wir in Betracht ziehen, dass die Jungenaufzuchtzeit der in Frage kommenden Vogelarten sich zwischen 13 (die untere Grenze beim Haussperling) und 33 (die obere Grenze beim Schwarzspecht) Tagen bewegt, ist es nötig, weitaus öfter als einmal pro Woche Beobachtungen durchzuführen um an eine ausreichend repräsentative Datenmenge zu gelangen. Ideal wäre, möglichst jeden Tag zu beobachten und jede Tageszeit während der Aufzucht abzudecken, um Daten über den ganzen Tagesverlauf zu erhalten.

Mögliche Beobachtungspläne

Natürlich ist es in der Schulzeit unmöglich, täglich mehrere Stunden lang zu beobachten und die elterlichen Aktivitäten während des Tagesverlaufs über die ganze Aufzuchtzeit zu vergleichen. Es kann jedoch eine bestimmte Uhrzeit (wir nennen sie Kontrollzeit) festgelegt werden, bei der mehrere Male in der Aufzuchtzeit Daten erhoben werden. Hier wäre es ratsam, ein Zeitintervall von 2 Stunden festzulegen (z.B. 8:00-10:00), um als Kontrollzeit eine längere Beobachtungssequenz zu haben. Denn wie die Erfahrung mit dem Buntspecht-Paar gezeigt hat, können die Eltern unerwarteter Weise über 20-30 Minuten fernbleiben. Möchte man die Fütterungsfrequenz in der Kontrollzeit berechnen, wäre diese in so einem Fall stark beeinflusst, wenn die Kontrollzeit eine Sequenz von nur einer Stunde wäre. Im Fall des Buntspechts (angenommene Aufzuchtzeit von 21 Tagen) könnte dieser Tagesabschnitt 4mal, am 2., 8., 14. und 20. Tag festgehalten und danach verglichen werden. Weiter wird der Tag in Stundenintervalle aufgeteilt (also 5:00-6:00, 6:00-7:00, 7:00-8:00 usw.), wobei an jedem Beobachtungstag eine dieser Stundenintervalle abgedeckt wird. In diesem Plan (wenn wir die Tagesaktivität der Eltern von 5:00 bis 20:00 annehmen) würde sich also eine Gesamtbeobachtungszeit von 23 Stunden (15 Stunden zwischen 5 und 20 Uhr + 4 x 2 Stunden jeweils 8-10 Uhr) ergeben. Wenn bei einer herkömmlichen Klassengröße die Beobachtungen paarweise stattfinden, fallen etwa auf jedes Paar 2 Stunden Beobachtungszeit. In diesem Plan

wäre die Gesamtbeobachtungszeit ähnlich wie in meinen Fall (28h 21min). Die Stundenintervalle zwischen 5 und 20 Uhr wären auf diejenigen Tage verteilt, an denen keine wiederholte Beobachtung im festgelegten Zweistundenintervall (in diesem Fall 8:00-10:00) stattfindet. So wären beim Buntspecht fast alle Tage in der Jungenaufzuchtzeit abgedeckt. Tabelle 2 zeigt den Beobachtungsplan mit der Annahme, dass das erste Junge am 10. Mai schlüpft. Die Uhrzeiten sind nach der mitteleuropäischen Sommerzeit genommen.

Tabelle 2: Möglicher Beobachtungsplan für Buntspechte mit 2 Stunden Beobachtungszeit pro Schüler/-innenpaar. Der gesamte Tagesverlauf (5:00 – 20:00 Uhr) ist einmal abgedeckt (daher die Lücken an einigen Tagen), zusätzlich wird von 8:00 bis 10:00 die Kontrollbeobachtung 4mal in Abständen von 6 Tagen im Laufe der Aufzuchtzeit durchgeführt. Das macht insgesamt 23 Stunden aus und ist somit für Klassen von herkömmlicher Größe geeignet.

Tag	Beobachtungszeit
10. Mai	5:00 – 6:00
11. Mai	6:00 – 7:00; 8:00 – 10:00
12. Mai	7:00 – 8:00
13. Mai	8:00 – 9:00
14. Mai	
15. Mai	9:00 – 10:00
16. Mai	10:00 – 11:00
17. Mai	8:00 – 10:00
18. Mai	11:00 – 12:00
19. Mai	12:00 – 13:00
20. Mai	
21. Mai	
22. Mai	13:00 – 14:00
23. Mai	8:00 – 10:00
24. Mai	14:00 – 15:00
25. Mai	15:00 – 16:00
26. Mai	16:00 – 17:00
27. Mai	
28. Mai	17:00 – 18:00
29. Mai	18:00 – 19:00; 8:00 – 10:00
30. Mai	19:00 – 20:00

Es wäre durchaus möglich, die Beobachtungszeit zu verdoppeln, sodass jedes Paar 4 Stunden im Rahmen des Projekts mit Beobachtung verbringen würde. So könnte ein weiterer, wiederholter Zweistundenintervall eingeführt werden, z.B. 16:00-18:00. Die restlichen stundenweise-Beobachtungen würden zweimal stattfinden d.h. Der Tagesverlauf wäre zweimal komplett abgedeckt. So wären genau 46 Stunden notwendig. So ließe sich die Aktivität zu jeder Tageszeit in der ersten mit der zweiten Hälfte der Aufzuchtzeit vergleichen. Wie im ersten Plan, würden die Kontrollzeiten (diesmal 2 Stunden am Vormittag und 2 Stunden am Nachmittag) als Anhaltspunkt dienen. Tabelle 3 zeigt den Beobachtungsplan.

Tabelle 3: Möglicher Beobachtungsplan für Buntspechte mit 4 Stunden Beobachtungszeit pro Schüler/-innenpaar. Der gesamte Tagesverlauf ist zweimal abgedeckt. Zusätzlich werden zwei Kontrollzeiten von 8:00 bis 10:00 und 16:00 bis 18:00 jeweils 4mal, in Abständen von 6 Tagen eingehalten.

Tag	Beobachtungszeit
10. Mai	5:00 -7:00
11. Mai	8:00 – 10:00; 16:00 – 18:00
12. Mai	7:00 – 9:00
13. Mai	9:00 – 11:00
14. Mai	11:00 – 13:00
15. Mai	13:00 – 15:00
16. Mai	15:00 – 17:00
17. Mai	8:00 – 10:00; 16:00 – 18:00
18. Mai	17:00 – 19:00
19. Mai	19:00 – 20:00
20. Mai	5:00 – 7:00
21. Mai	7:00 – 9:00
22. Mai	9:00 – 11:00
23. Mai	8:00 – 10:00; 16:00 – 18:00
24. Mai	11:00 – 13:00
25. Mai	13:00 – 15:00
26. Mai	15:00 – 17:00
27. Mai	17:00 – 19:00
28. Mai	19:00 – 20:00
29. Mai	8:00 – 10:00; 16:00 – 18:00
30. Mai	

Eine weitere Möglichkeit wäre, die Kontrollzeit bei 2 Stunden zu belassen, dafür aber 8mal, in Abständen von 3 Tagen durchzuführen.

Der zweite vorgestellte Plan wäre anzuwenden, wenn nur ein Brutpaar beobachtet wird. Bestünde die Möglichkeit, zwei Fälle zu beobachten, wäre es sinnvoll, die Klasse zweizuteilen, sodass jede Hälfte einen Fall beobachtet. So würde bei der angenommenen Schüler/-innenzahl von 24 eine Beobachtungszeit von 4 Stunden auf jeden/-e Schüler/-in fallen. Bei zwei beobachteten Fällen ließen sich die beiden Ergebnisse vergleichen und diskutieren.

Bestünde die Möglichkeit, 2 oder mehrere Arten zu beobachten, könnte je ein Brutpaar von diesen miteinander verglichen werden. Selbstverständlich muss im Fall von anderen Spezies -

bei denen die Aufzuchtzeit von der des Buntspechts abweicht - die Organisation der Beobachtung sinngemäß angepasst werden.

Es erfordert viel Disziplin, zwei Stunden lang still zu verharren und sich dabei zu konzentrieren und ein Protokoll zu führen. Den meisten Kindern und Jugendlichen fällt dies vermutlich zu schwer. Deshalb sollte von einem Schüler/-innenpaar nur eine Stunde Beobachtung am Stück verlangt werden.

Eine Kamera kann helfen, an mehr Datenmaterial zu gelangen, und dabei die logistischen Schwierigkeiten der Beobachtungsarbeit zu vermindern. Im Fall der Beobachtung am Brutkasten sind eventuell Fingerkameras zu verwenden.

4.2.5 Das Beobachten

Die Schüler/-innen sollten speziell jene Aktivitäten beobachten und protokollieren, welche direkt zur Jungenaufzucht gehören. Das ist in erster Linie Füttern und Kotabtragen. Sie sollen den Zeitpunkt jeder einzelnen Fütterung und das Geschlecht des fütternden Elternteils protokollieren. In gleicher Weise sollen sie das Kotabtragen dokumentieren. Diese Daten dienen später als Grundlage für die Auswertung. Um sich die Arbeit zu erleichtern, werden einfache Symbole festgelegt, mit Hilfe derer sie die Aktivitäten auf Papier festhalten, z.B. ein großes F für Fütterung und ein großes K für Kotabtragen. Außer dem Festhalten dieser quantitativen Daten ermöglicht die Beobachtungsarbeit die Untersuchung mehrerer Verhaltensaspekte. Wie meine Erfahrungen gezeigt haben, können im Fall einer Beobachtungsarbeit an Buntspechten folgende Fragen untersucht werden:

- *Aus welcher Richtung fliegen die Elternvögel an / In welche Richtung fliegen sie aus?*

Es ist zu beobachten, ob die Elternvögel bevorzugte Anflugs- und Ausflugsrichtungen haben. Diese ist beim Ausfliegen sowohl mit und ohne Kotabtragen festzuhalten. Die Buntspechte in meinen Beobachtungen hatten bestimmte Plätze, an denen sie den abgetragenen Kot fallen ließen.

- *Wie schlüpfen sie in die Höhle ein?*

Das Verhalten zwischen Landung und Einschlüpfen ist zu beschreiben. Das Einschlüpfen erfolgt oft nicht direkt nach der Landung, sondern erst nach einem mehrmaligen Hineinschauen (in meinem Fall war dies hauptsächlich beim Weibchen auffällig).

- *Wie interagieren sie miteinander?*

Es können an die Ablöse gebundene Interaktionen zwischen den Eltern beobachtet werden. Das sich nähernde Elternteil kündigt manchmal sein Kommen durch Kix-Laute an. Der Elternvogel, der gerade gefüttert hat, wartet oft auf seinen Partner. Ich habe z.B. beobachtet, dass das Weibchen nach der Fütterung lange Serien von Kix-Lauten produzierte, bis das Männchen erneut in Sichtweite war.

- *Welche Laute geben sie in welcher Situation von sich?*

Dazu gehören die schon erwähnten Kix-Laute, die z.B. bei Aufregung produziert werden, Wäd- und Kräk-Laute, welche vernommen wurden wenn sich die Eltern zu streiten schienen, Klopf-Laute, die ebenfalls als Ankündigung der Rückkehr dienen können und Trommelwirbel (im beobachteten Fall ausschließlich beim Männchen beobachtet).

- *Wie verhalten sich die Vögel gegenüber Eindringlingen?*

Die Schüler/-innen sollen festhalten, wie die Elternvögel auf Tiere reagieren, die in die Nähe der Höhle kommen. In meinen Beobachtungen konnte ich aggressives Verhalten gegenüber Kohlmeisen und Eichhörnchen festgestellt werden.

Während jüngere Schüler/-innen bereits wie Siebtklässler im Stande sind, Fütterungszeitpunkte und Geschlecht des fütternden Vogels zu dokumentieren, muss die Beobachtungsaufgabe bezüglich der oben angeführten Verhaltensaspekte auf das Alter abgestimmt werden. Älteren Schüler/-innen können die Fragen in der Form wie oben vorgelegt werden. Von jüngeren Schüler/-innen kann natürlich nicht gleich viel erwartet werden. Sie sollten Aufträge bekommen wie z.B.: *Beschreibe was du hörst und versuche es zu imitieren.* Die Lehrperson kann auch einen Beobachtungsbogen erstellen, der die Schüler/-innen der niederen Altersstufen durch Detailfragen auf die richtige Beobachtungsweise hinleitet z.B. *Landet der Specht direkt am Schlupfloch?*

Befindet sich ein Nest gegenüber der Schule (z.B. Sperling oder Mauersegler), können Schüler/-innen in Zweiergruppen jeweils 15 Minuten vom Fenster aus beobachten. Diese Beobachtungszeit ist für jüngere Schüler/-innen eher realistisch und mit der Methode ließe sich ein Bild über den Tagesverlauf während der Jungenaufzucht bei der gegebenen Art erstellen. Das Mindeste was erhoben werden kann, ist der Abstand zwischen den Fütterungen und die Zeit, die die Eltern im Nest verbringen. Dies kann mit einer Stoppuhr am besten gemessen werden.

Wenn es logistisch umsetzbar ist, könnten die Beobachtungen bereits in der Brutzeit beginnen. Ideal wäre es ab der Eiablage. In dieser Zeit werden die Abstände zwischen dem Ablösen sowie dessen Art und Weise protokolliert. Das wäre ein Zusatz zum Hauptthema des Projekts.

Protokollieren

Das Protokollieren während der Beobachtung muss möglichst effektiv sein d.h. es muss schnell und auf einfache Weise passieren. Gleichzeitig muss es später leicht lesbar sein. Dies erfordert vor allem bei jüngeren Schüler/-innen die genaue Vorgabe der Vorgehensweise.

Zum Protokollieren ist ein liniertes Heft mit Korrekturrand im A5-Format geeignet. Geschrieben wird auf der linken Seite, wo sich der Korrekturrand links befindet. In der Korrekturspalte wird die Uhrzeit jedes Ereignisses eingetragen und daneben das Ereignis selbst. Dazu müssen Verhaltensformen schon im Voraus durch Begriffe benannt werden z.B. wenn der Vogel vor dem Einschlüpfen abwechselnd in die Höhle hinein und hinausschaut, nennt man es *Sichern*. Der Hauptgegenstand der Beobachtungen, das leicht zu beobachtende Füttern und Kotabtragen wird durch **F** und **K** dokumentiert, das Geschlecht des Vogels durch das jeweilige Zeichen. Es wird in möglichst minimalistischer Sprache, nicht in ganzen Sätzen protokolliert, z.B.:

8:36 ♀ landet, sichert 2x, F, fliegt aus.

Nach kurzer Zeit wird dem/der Beobachter/-in klar, dass manche Muster sehr konstant sind z.B. der angeflogene Elternvogel füttert sofort oder einige Sekunden nach der Landung. Dann sollten eher nur die Ausnahmen notiert werden, z.B. wenn das Elternteil nach dem Füttern lange in der Höhle bleibt. Unten ist ein Ausschnitt aus einem Protokollheft, wie es geführt werden sollte.

24. Mai			bewölkt, schwül
12 ³⁹	♂ F K		
12 ⁴³	♂ F K		
12 ⁵⁶	♀ F		
12 ⁵⁹	♀ F	→	wartet am Höhleneingang bis ♂ kommt
13 ⁰⁸	♂ F K	Merse fliegt unten ein, ♂ bemerkt	
13 ¹⁴	♀ F		vor F sichert ♀ (bis jetzt jedes Mal)
13 ¹⁹	♀ F K		
13 ²¹	♀ F		
13 ²⁴	♂ F		♂ reagiert nicht mehr aggressiv, wenn Merse in untere Höhle einfliegt
13 ²⁸	♂ F		

Abb.4: Beispiel des Protokolls (Ausschnitt). F = Fütterung, K = Kotabtragen

In einer Beobachtungssequenz muss jede einzelne Fütterung und jedes Kotabtragen dokumentiert werden. Die Schüler/-innen sollten jedoch mindestens einmal auch Zeit damit verbringen, andere Seiten des Verhaltens z.B. anhand der obigen Fragen zu beobachten und möglichst genau zu beschreiben. In dieser Zeit (z.B. 30 Minuten oder 1 Stunde) kann das Dokumentieren der Fütterungszeitpunkte vernachlässigt werden um genaue Beobachtungen am Verhalten durchführen zu können. Dafür wird die rechte Seite des Heftes genutzt. Der Futteranflug könnte mithilfe einer Zeichnung auf folgende Weise beschrieben werden:

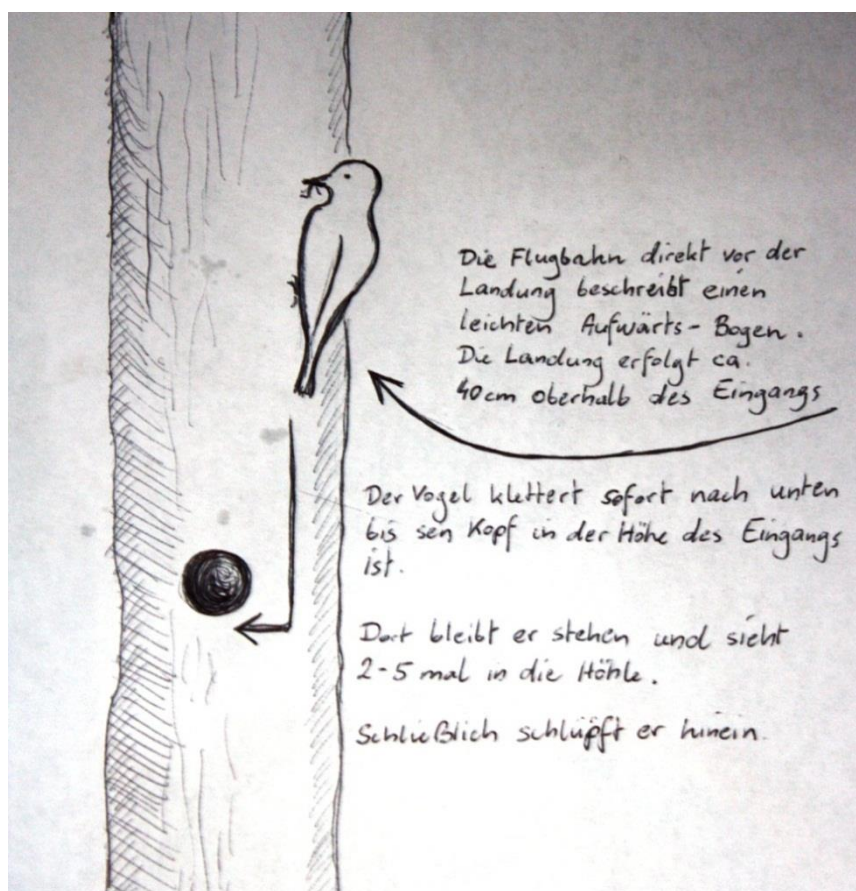


Abb. 5: Beispiel für die Skizze und Beschreibung des Futteranflugs

Es ist ratsam, sich in einer Beobachtungssequenz nur einer bestimmten Verhaltensweise zu widmen, diese aber sehr genau zu beschreiben. Dafür können je nach zur Verfügung stehenden Zeit mehrere Beobachtungssequenzen pro Beobachter (oder beobachtende Gruppe) festgelegt werden, oder das Untersuchen verschiedener Verhaltensweisen wird unter den Schüler/-innen aufgeteilt.

Natürlich können Schüler/-innen, je nach persönlicher Kapazität die ganze Zeit über Verhaltensweisen auf der rechten Seite beschreiben (so lange es nicht auf die Kosten der Vollständigkeit des Protokolls geht). Je mehr festgehaltene Verhaltensbeispiele, desto besser, desto leichter lassen sich Muster feststellen.

4.3 Aufarbeitung

Nach Abschluss der Freilandbeobachtungen erfolgt die Auswertung der Daten im Biologieunterricht, sowie fächerübergreifende Aktivitäten in anderen Schulfächern.

4.3.1 Im Biologieunterricht

Wenn die Jungen ausgeflogen sind und somit die Beobachtungszeit abgeschlossen ist, werden die Daten und die Beobachtungen ausgearbeitet. Dafür ist es wichtig, dass alle Schüler/-innen vollständige, für sich selbst lesbare Protokolle geführt haben. Alle mit Zahlen und Zeitpunkten festgehaltenen Beobachtungen, also die Fütterungen und das Ausmisten werden in einer Tabelle veranschaulicht. Dabei muss in übersichtlicher Weise dargestellt sein, welches Elternteil wann und wie oft gefüttert bzw. ausgemistet hat. Die Summen der Aktivitäten sollen am Ende der Spalte angeführt sein. Die, im Excel-Programm gestaltete Tabelle (siehe TEIL 1, Abschnitt 5.1) kann als Modell dafür dienen.

Die erhaltenen Erkenntnisse werden dann mit der Literatur auf ihre Übereinstimmung verglichen. Wahrscheinlich wird es hohe Übereinstimmungen geben aber möglicherweise machen Schüler/-innen Beobachtungen, die von der Fachliteratur abweichen oder sogar detaillierter als diese sind.

In der Unterstufe erfolgt die Aufarbeitung auf einem leichteren Niveau; die Operationen mit Schwingungen, das Berechnen von Korrelationen und Regressionen fallen deshalb weg. Die zuvor besprochene Tabelle, welche die Aktivitäten auf Uhrzeit und Geschlecht bezogen darstellt, wird jedoch in gleicher Weise gemacht. Daraus wird auf den ersten Blick das Verhältnis von väterlicher und mütterlicher Fürsorge sichtbar. Wenn die Beobachtung nach einem Plan wie in Abschnitt 4.2.4 besprochen, durchgeführt wurde, sagen die an den Kontrolltagen durchgeführten Beobachtungen (an 4, in der Aufzuchtzeit gleichmäßig aufgeteilten Tagen, zur gleichen Uhrzeit erhoben) aus, wie sich die elterliche Aktivität zu einer bestimmten Tageszeit über die Aufzuchtzeit verändert. Die Schüler/-innen können dadurch ein Muster feststellen und eine Aussage über die Entwicklung der Fütterungsfrequenz formulieren.

Für die Aufarbeitung in der Unterstufe bietet sich an, Kurzreferate zu halten und anschließend Poster für das Klassenzimmer oder für öffentliche Räume der Schule zu gestalten. Auf diesen

sollen farbige Zeichnungen des männlichen und weiblichen Tieres (nach Möglichkeit auch des Jungtieres) Platz finden, sowie kurze Beschreibungen zu deren Erkennungsmerkmalen (Zeichnungen können auch im Unterrichtsfach Bildnerische Erziehung gestaltet werden, wo auch anspruchsvollere Techniken wie Acrylfarbe auf Leinwand angewendet werden können). Die Plakate sollen steckbriefartige Informationen über das beobachtete Verhalten enthalten z.B. über die Art und Weise, wie das Hineinschlüpfen in die Höhle passiert oder nach welchen Mustern die Vögel trommeln (im Falle des Buntspechts). Dieses Poster soll sorgfältig und steckbriefartig gestaltet sein, indem es Wissenswertes über die Tiere auf prägnante Weise verrät. Auf Zahlen soll nicht viel eingegangen werden; es sollen höchstens Daten aufscheinen, welche auf ersten Blick, zu interpretieren sind z.B. *Das Verhältnis der Fütterungsanteile von M/W betrug 52,1/47,9%*. Das Plakat kann nicht nur für das eigene Klassenzimmer, sondern auch für die Aula gestaltet werden. Für diesen Fall sollten die Plakate auch Rahmeninformation über das Projekt enthalten (*Was war das Ziel, wo haben die Beobachtungen stattgefunden, wieviel haben wir beobachtet, mit welchen Methoden haben wir Daten erhoben etc.*).

4.3.2 Fächerübergreifende Möglichkeiten

Das Projekt lässt sich mit zahlreichen anderen Fächern verknüpfen. Im Folgenden berufe ich mich bei den einzelnen Aktivitäten auf die jeweiligen Lehrpläne, die am 11. Mai 2010 im Bundesgesetzblatt kundgemacht wurden (BGBl. II Nr. 133/2000) und auf der Webseite des Bundesministeriums für Bildung und Frauen zu finden sind.

Geografie

Das Fach bietet sich an, um den Einfluss von klimatischen Faktoren und Tageslänge zu behandeln. Es könnte z.B. untersucht werden, ob die Eltern mit der immer früher aufgehenden Sonne im Einklang aufwachen. Dazu wäre jedoch eine längere Zeitperiode nötig, da die Sonne pro Tag nur 1-2 Minuten früher aufgeht. Z.B.: vom 15. April mit Sonnenaufgang um 6:05 bis 31. Mai mit Sonnenaufgang um 5:00 MEZ Sommerzeit.

Mit der Uhrzeit lässt sich noch anderes im Rahmen des Projekts machen: Da die mitteleuropäische Zeit von Spanien bis Ungarn verwendet wird, herrschen in dieser Region enorme Unterschiede in der wirklichen Uhrzeit. Demzufolge würde ein Vogel in Debrecen um etwa 4:30 aufwachen, während ein anderes Individuum der gleichen Art in Cordoba um 6:38 aufwacht (angenommen, die Aufwachzeit ist allein von der aufgehenden Sonne bestimmt). Zwischen den zwei Orten liegen nämlich 2 Stunden 8 Minuten Unterschied in der wahren Ortszeit. Deshalb müsste für das Projekt die wahre Ortszeit des Beobachtungsortes ermittelt werden. Da Wien nahe am 15. Breitengrad liegt, kann die Uhrzeit als wahre Ortszeit genommen werden. Um die MEZ zu erhalten, muss eine Stunde von unserer Uhrzeit abgezogen werden. Kenntnisse über die Zeitzonen sieht der Lehrplan für Geografie bereits für die 1. Klasse vor („Ein Blick auf die Erde: Erwerben grundlegender Informationen über die Erde mit Globus, Karten, Atlas und Bildern“).

Eine andere Möglichkeit, ein fächerübergreifendes Projekt mit Geografie durchzuführen, wäre, Temperaturen und Wettererscheinungen festzuhalten und zu untersuchen ob und wie sich diese auf das Verhalten der Vögel auswirken. Dazu werden Parameter wie Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Luftdruck und Windstärke mithilfe erforderlicher Messinstrumente gemessen. Diese Tätigkeiten fallen in Geografie unter den Bildungsbereich Natur und Technik („Erklärung der Entstehung von Naturvorgängen und ihrer Wirkung auf

Mensch und Umwelt; Beschreibung der Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf die Lebenswelt“).

Mathematik

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik sind jene Gebiete der Mathematik, welche die am meisten geeignet für das Projekt wären. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung bietet sich gut an, da sich diese mit zufälligen Ereignissen, Zufallsvariablen und stochastischen Prozessen (die mathematische Beschreibung zufälliger, zeitlich geordneter Ereignisse) beschäftigt. Der Lehrplan sieht aus dem Bereich der Stochastik für die 7.Klasse folgendes vor:

- Kennen der Begriffe diskrete Zufallsvariable und diskrete Verteilung
- Kennen der Zusammenhänge von relativen Häufigkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen; von Mittelwert und Erwartungswert sowie von empirischer Varianz und Varianz
- Arbeiten mit diskreten Verteilungen (insbesondere mit der Binomialverteilung) in anwendungsorientierten Bereichen

Ab der 2. Klasse kann man die Mathematik nutzen, um einfache Durchschnittswerte wie z.B. den durchschnittlichen Abstand zweier Fütterungen an einem bestimmten Tag zu berechnen. Die diesbezüglich relevanten Punkte finden sich im Bereich „Arbeiten mit Zahlen und Maßen“ im Plan für die 2. Klasse:

- Festigen und Vertiefen der Fähigkeiten beim Arbeiten mit positiven rationalen Zahlen, um vielfältige und komplexere Probleme in Sachsituationen bearbeiten zu können,
- Rechnen mit Brüchen (mit kleinen Zählern und Nennern), damit die Rechenregeln im Hinblick auf die Algebra sicher beherrscht werden,
- diese Rechenregeln für das Bruchrechnen begründen können,
- Bruchdarstellung in Dezimaldarstellung überführen und umgekehrt,
- wichtige Teilbarkeitsregeln kennen und anwenden können;
- Rechnen mit Prozenten in vielfältigen Zusammenhängen;

Sprachen

Je nach Altersstufe können fächerübergreifend mit dem Projekt verschiedene sprachliche Aktivitäten erlernt und geübt werden. Sowohl Deutsch, als auch Englisch und andere Fremdsprachen bergen dazu Möglichkeiten.

Bericht schreiben:

In der 4. Klasse bietet es sich im Deutschunterricht an, Berichte von einzelnen Tagen zu schreiben oder auch mündlich mithilfe von verschiedenen Präsentationstechniken vorzutragen (4.Klasse: „Informationen für bestimmte Zwecke bearbeiten sowie schriftlich und mündlich vermitteln: Das Wesentliche aus Gehörtem, Gesehenem und Gelesenem wirkungsvoll und anschaulich mündlich und schriftlich präsentieren und erklären“). Diese kann elektronisch sein, von denen Power Point die gängigste ist. In einem Bericht geht es darum, möglichst knapp und präzise zu berichten, ohne dabei Gedanken oder Gefühle einzubringen (www.unterrichtsmaterial-schule.de). Da während der Beobachtung protokolliert wird, sprich die Zeitpunkte aller Ereignisse notiert werden, bietet sich ein Bericht am besten an, um ein Protokoll zu präsentieren.

Ein Bericht kann etwa wie folgt lauten: *15:27 Männchen landet mit Hautflügler im Schnabel rechts neben Schlupfloch, schlüpft nach zweimal Hineinsehen in Höhle ein.*

Graph description:

Im Unterrichtsfach Englisch bietet sich für die 7. Klasse die *graph description* an. Das Erlernen dieser Textsorte kommt im Lehrplan nicht konkret vor; im Englisch-Studium gehört es zum Stoff des ersten Semesters und könnte je nach Ermessen der Lehrperson in der 7.Klasse eingeführt werden. In einer *graph description* wird eine Tabelle, ein Balkendiagramm oder eine sonstige graphische Darstellung schriftlich erklärt. Ähnlich wie in einem Bericht, wird dabei ein möglichst präziser, kompakter Stil angewendet. *Graph descriptions* stellen außerdem eine Möglichkeit dar, formelle, in der Alltagssprache selten verwendete Ausdrücke zu erlernen und zu üben.

Hier sind einige solcher Wörter und Phrasen: *increase, decrease, rise, plummet, reach a peak, constantly, continuously, abruptly, whereas, on the one hand – on the other hand*

Tiernamen in Fremdsprachen:

Ab der 3. Klasse könnten die Schüler/-innen die Namen der Spezies in der jeweiligen Fremdsprache lernen. Anstatt z.B. in Englisch nur *bird*, *chicken* und *eagle* zu kennen, sollen die Kinder *house sparrow* (Haussperling), *great spotted woodpecker* (Buntspecht), *middle spotted woodpecker* (Mittelspecht), *European green woodpecker* (Grünspecht), *black woodpecker* (Schwarzspecht) *great tit* (Kohlmeise), *Eurasian blackcap* (Mönchsgrasmücke) kennen. Das gleiche gilt für die anderen Fremdsprachen. Das Erlernen der Vogelnamen fällt im Lehrplan am ehesten unter die Bildungsaufgabe Erwerb von Lernstrategien („Der Fremdsprachenunterricht hat darüber hinaus die Aufgabe, fachliche Grundlagen, Lernstrategien und Lerntechniken für den weiteren selbstständigen Spracherwerb, insbesondere im Hinblick auf lebensbegleitendes und autonomes Lernen zu vermitteln und zu trainieren“). Die Schüler/-innen werden dadurch motiviert, das Fachvokabular ihrer Interessensbereiche zu erweitern. Außerdem ist diese Aktivität ein Beitrag zum Bildungsbereich Natur und Technik („Fremdsprachenkenntnisse erleichtern den Zugang zur internationalisierten Präsentation von Fachinformationen. Deshalb sind auch im Fremdsprachenunterricht gelegentlich gezielt ausgewählte und dem Lernniveau entsprechende fachsprachliche Texte zu bearbeiten“).

Englisches Handout schreiben:

Für die Oberstufe ist es geeignet, die Literaturrecherche am Anfang des Projekts in englischsprachiger Literatur durchzuführen und das Handout über einen Vogel für die Klasse auf Englisch zu verfassen. Dies ist im Sinne des Punktes: vielfältige Themenbereiche und Textsorten („Fremdsprachenkenntnisse erleichtern den Zugang zur internationalisierten Präsentation von Fachinformationen. Deshalb sind auch im Fremdsprachenunterricht gelegentlich gezielt ausgewählte und dem Lernniveau entsprechende fachsprachliche Texte zu bearbeiten“) durchzuführen und kann je nach Altersstufe den Niveaus B1 oder B2 angepasst werden. Hier ist es wichtig, nach den richtigen Schlüsselwörtern zu suchen.

Die Lehrkraft kann dazu den Auftrag erteilen, die englischen Äquivalente zum Thema gehörender Begriffe wie *elterliche Investition*, *Brutaufzucht* und *Fütterungsverhalten* herauszufinden. Nachdem die Begriffe gefunden sind, wird die Literatursuche gemacht und anschließend verfasst jede Gruppe ein Handout zum jeweiligen Teilgebiet.

In Deutsch kann man das Projekt auch für künstlerische Aktivitäten nutzen. Die Aufgabe kann lauten, ein Gedicht zu verfassen, das auf den Eindrücken während der Vogelbeobachtung basiert. Für diese Aufgabe sollten die Schüler/-innen eine Extrastunde nutzen, in der sie nicht für das eigentliche Beobachten und Protokollieren eingeteilt sind, sondern auf Eindrücke und Emotionen achten. Dazu ist es am besten, wenn die Schüler/-innen sich einzeln zu den Vögeln begeben. Die Aktivität sollte möglichst zu Beginn des Projekts stattfinden um diese, von der Wissenschaft abstrahierte Betrachtungsweise der Natur früh kennenzulernen. Im Lehrplan wäre das Schreiben von Gedichten unter „Sprache als Gestaltungsmittel“ einzuordnen (2. Klasse: „Literarische Textformen und Ausdrucksmittel kennen lernen: Persönliche Zugänge zu literarischen Texten finden, im Besonderen aus der Kinder- und Jugendliteratur. Einfache Gestaltungsmittel erkennen und als Anregung für eigene Texte nützen“ und „Durch kreativen Umgang mit Lauten, Wörtern, Sätzen oder Texten Möglichkeiten sprachlicher Gestaltung erleben und erproben“).

Werken

Im Werkunterricht könnten die Kinder laut Lehrplan bereits in der 1. oder 2. Klasse einen Brutkasten bauen (1. und 2. Klasse: „Erarbeiten und Herstellen von Gefäßen und Behältern aus leicht formbaren Werkstoffen“). Dieser wird im Schulhof in 1,50m Höhe auf einen Baum montiert. Dieser sollte quaderförmig sein, eine Grundfläche von etwa 20x20cm und eine Tiefe von etwa 30cm besitzen. Für Turmfalken muss der Kasten größer sein und am Dach der Schule angebracht werden. Der Brutkasten sollte aus Hartholz sein und eine Dicke von 1 cm haben. Der Kasten könnte auch auf einem Holzpfehl oder einem Zaun montiert werden. Der Vorteil davon wäre, dass man sich ihm von der Rückseite nähern kann. Es besteht die Möglichkeit, ein kleines Loch hineinzubohren, an welchem von außen eine Kamera montiert wird. Mit Hilfe dessen kann das Innenleben der „Höhle“ festgehalten und später angeschaut werden. Beim Hantieren mit der Kamera muss jedoch darauf geachtet werden, dass die Vögel so wenig wie möglich gestört werden. In die Wand des Kastens kann ein kleiner einseitiger Spiegel eingesetzt sein. Dessen verspiegelte Seite wäre auf der Innenseite, während man von außen hinein schauen könnte.

Die Schüler/-innen können einen einfachen Hocker bauen, auf welchem sitzend sie ihre Beobachtungen durchführen können. Dieser lässt sich aus einem meterlangen Holzstab mit rundem Durchmesser und einer Runden Holzplatte mit 30cm Durchmesser einfach anfertigen.

Um die Vögel in der Fortpflanzungszeit möglichst wenig zu stören, kann man einfache Tarnplanen bauen. Diese erfordern ein aus Holzstäben bestehendes Gerüst und einige große Säcke aus Hanf, die am Gerüst festgenäht werden. Sowohl die Tarnplane, als auch der Dreibeinhocker sind in der Herstellung leichter als der Brutkasten und somit bereits für die 1. Klasse geeignet.

Informatik

Das Fach Informatik bietet zahlreiche Möglichkeiten, das Projekt auf verschiedenste Weisen zu unterstützen. Wie bereits erwähnt, können mit dem entsprechenden Programm Plakate über das Projekt gestaltet werden. Hierbei sollen die Möglichkeiten der Gestaltungstechniken und visuellen Effekte ausgenutzt werden.

Es bietet sich auch an, sich mit dem Excel-Programm auf hohem Niveau auseinanderzusetzen. Da im Laufe des Projekts zahlreiche Daten erhoben werden, ist das Programm bestens geeignet, um diese zu ordnen, Operationen mit ihnen auszuführen oder Grafiken zu gestalten. Auch mit PowerPoint kann in die Tiefe gegangen werden, um die Fähigkeiten in Präsentationstechniken zu verbessern.

Diese Möglichkeiten entsprechen folgenden zwei, aus dem Lehrplan herausgegriffenen Punkten am meisten:

- Inhalte systematisieren und strukturieren sowie Arbeitsergebnisse zusammenstellen und multimedial präsentieren können
- einen sicheren Umgang mit Standardsoftware zur schriftlichen Korrespondenz, zur Dokumentation, zur Publikation von Arbeiten, zur multimedialen Präsentation sowie zur Kommunikation erreichen

Als Alternative zur Schullandwoche

Viele Schüler/-innen können aus finanziellen Gründen nicht an Schullandwochen teilnehmen. Daher können als Alternativmöglichkeit 3-4 Freilandexkursionen organisiert werden, die jeweils einen halben Tag dauern und in der Stadt oder in nächster Umgebung stattfinden. Dies wäre nicht das vorgestellte Projekt an sich, sondern Exkursionen mit dem Schwerpunkt Vogelbeobachtung. Die anderen natürlichen Gegebenheiten erhalten dabei nach zeitlicher Möglichkeit auch Aufmerksamkeit. Die Exkursionen können mit der Klasse oder auch mit Interessensgruppen stattfinden, die sich aus Schüler/-innen verschiedener Klassen und unterschiedlichen Alters zusammensetzen. Für die Exkursionen wird die, in Abschnitt 4.2.5 aufgelistete Ausstattung benötigt. Die Lehrperson sollte - wenn sich die Möglichkeit anbietet

– auch andere Gebiete der Biologie in der Natur, wie Insekten und Pflanzen unterrichten. Deshalb sollte die Ausrüstung durch Lupen oder Lupengläser erweitert werden. Eventuell gibt es in der Schule einen/-e Lehrperson/-in für bildnerische Erziehung, der/die auch in der Fotografie geübt ist. Dieser könnte mit kleinen Interessensgruppen Fotografie unterrichten und es mit der künstlerischen Erziehung der Schüler/-innen verbinden.

Vorwissenschaftliche Arbeit

Die Themen für die vorwissenschaftlichen Arbeiten werden in der 7. Klasse festgelegt. Dafür wäre es von Vorteil wenn die Datenbeschaffung in der 6. Klasse abgeschlossen sein. So besteht nicht das Risiko, dass das für die Arbeit nötige Material (in diesem Fall aus der Freilandarbeit gewonnen) nicht zur Verfügung steht. Andernfalls, wenn die Datenbeschaffung nach dem Festlegen des Themas geschieht, kann es z.B. passieren, dass kein für die Beobachtung geeigneter Nistplatz gefunden wird. Die bereits im Vorjahr durch die Klasse durchgeführte Datensammlung kann natürlich durch die einzelnen Schüler/-innen erweitert werden. Das Projekt bietet Möglichkeiten für mehrere Fachbereichsthemen. Als Übernahme des Hauptthemas des Projekts könnten Schüler/-innen über die geschlechtsspezifischen Tagesaktivitätsmuster in der Aufzuchtzeit schreiben. Andere Möglichkeiten wären z.B. Nestbewachung während der Bebrütung, Kommunikation zwischen den Elternteilen während der Aufzuchtzeit, oder Revierverhalten in der Aufzuchtzeit.

4.3.3 Reflexion

Die Reflexion ist eine Tätigkeit, die alle Arbeitsschritte des Projekts begleiten sollte. Laut Nohl ist die „Reflexion von Lernhandlungen und Lernergebnissen unverzichtbar für den Aufbau individueller Lernkompetenz“ (2014, S.19). Die Reflexion dient den Schüler/-innen als Rückschau auf ihre eigenen Leistungen, auf den Erfolg der Gruppenarbeit und auf den Arbeitsfortschritt. Sie hilft, eigene Fehler zu erkennen und auszubessern, Probleme in der Gruppenarbeit zu analysieren, und begünstigt somit den eigenen Lernerfolg und den Projekterfolg. Auch die Lehrperson sollte sich der Reflexion bedienen. Sie ermöglicht ihr/ihm, seine „Erkenntnisse ins nächste Projekt einfließen zu lassen“ (2014, S.19). Eine Möglichkeit aus den Reflexionen der Schüler/-innen schnell zu profitieren, wäre, dass die Schüler/-innen eine Pinnwand nutzen um ihre Erkenntnisse und Anmerkungen auf Karteiblättern mit der Klasse und der Lehrperson teilen. Besonders die Dinge, die mit der Gruppenarbeit und der Klassendynamik zu tun haben, wären auf so einer Pinnwand wünschenswert. Jeder hat die Möglichkeit, diese anzusehen und die Lehrperson kann gegebenenfalls Änderungen in die Gruppendynamik einfließen lassen. Mögliche Vorlagen für Reflexionen am Projektende, sowohl für Schüler/-innen als auch für Lehrpersonen sind in Nohl (2014, S.74-76) zu finden.

4.3.4 Projektevaluation

Schulen evaluieren verschiedene Prozesse schulischer Arbeit um Rückmeldung über die eigene Arbeit zu erhalten und um sich systematisch weiterzuentwickeln. Durch Evaluation wird eine vergleichende Sicht auf die Projektarbeit geschaffen und dies ermöglicht den Austausch im Kollegium über die Frage, was ein gutes Projekt ist. Das ermöglicht wiederum eine vergleichbare Leistungsbeurteilung von Schüler/-innenergebnissen über Klassen hinweg. Da die Projektarbeit selbst eine große Aufgabe darstellt, ist es wichtig, dass der Aufwand der Evaluation nicht größer ist als die zu erwartende Erkenntnis. Das Projekt sollte aus mehreren Blickwinkeln betrachtet werden (Nohl, 2014, S. 20). Vorlagen für Projektevaluation für Eltern und Schüler/-innen sind ebenfalls bei Nohl (2014, S. 71-72) zu finden.

5. Diskussion

5.1 Das Entwickeln des Projekts

Über Phänomene in der Natur kann am besten in der Natur gelernt werden. Leider werden jedoch Möglichkeiten der Freilanddidaktik nicht ausreichend genutzt (Fuchs, 2002, S. 6). Neben der Aneignung von fachlichem Wissen und verschiedener Kompetenzen, die im Rahmen dieses Projekts behandelt werden, ist das übergeordnete Ziel, die Schüler/-innen der Natur nahe zu bringen. „Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln“. Dieser Satz aus dem Lehrplan (BGBl. II Nr. 133/2000, Webseite des Bundesministeriums für Bildung und Frauen) widerspiegelt den Grundgedanken, auf dem die Entwicklung des Projekts beruht.

Bei der Entwicklung des Projekts wurden sowohl pädagogische, als auch logistische und technische Gesichtspunkte berücksichtigt. Der Plan und die Ideen stellen eine von vielen Möglichkeiten dar.

Beim Einleiten des Themas ist es wichtig, das Interesse der Schüler/-innen zu nutzen. Viele Schüler/-innen besitzen jedoch keinerlei Interesse daran, Tiere zu beobachten. Junge Menschen, die in der Stadt aufgewachsen sind, kennen oft einfach nicht diese Art von Zeitvertreib, ihre Werte und Normen konzentrieren sich in ganz andere Richtungen. Oft entsteht jedoch durch das plötzliche Kennenlernen einer Sache und die dadurch geweckte Neugier ein Interesse. In diesem Sinne muss die Lehrperson durch einen mitgebrachten Gegenstand, einem Foto, einer Tonaufnahme etc. eine *catch*- Situation nach Mitchell (1993) schaffen, welche ein guter Ausgangspunkt für die Interessensentwicklung ist. Wenn die Lehrperson hingegen die Klasse vor Fakten stellt und das geplante Projekt präsentiert, ist es wahrscheinlich, dass sie/er bei einigen auf Desinteresse stoßen wird.

Von Anfang an sollen die Merkmale des Projektunterrichts nach Grinzinger, Krewedl, Schartner und Schuster zur Geltung kommen. Bereits in der Phase des Ideensammelns und der Fragenentwicklung (Abschnitt 4.1.3) sollen deshalb die Schüler/-innen, in Gruppen arbeiten, Mindmaps erstellen und somit eine wichtige Rolle in der Gestaltung des Projekts einnehmen. Gleichzeitig werden dynamische und soziale Fähigkeiten trainiert, wie es im Grundsatzerlass zu Projektunterricht als Ziel festgelegt ist (Rundschreiben Nr. 44/2001, Webseite des Bundesministeriums für Bildung und Frauen).

In dieser Phase wurde besonders berücksichtigt, dass die Schüler/-innen ihre Ideen ungehemmt äußern bzw. niederschreiben können. Deshalb werden die Regeln des Brainstormings streng eingehalten und zusätzliche Methoden, wie das freie Bewegen und das Aufschreiben der Ideen angeboten. Durch diese kann vermieden werden, dass Schüler/-innen sich von der Klasse oder von der Lehrperson beobachtet fühlen (da es in einer Klassengemeinschaft immer verschiedene Persönlichkeiten gibt, sind wahrscheinlich auch einige eher verschlossene Individuen unter den Schüler/-innen, welche sich vor den Augen der Gemeinschaft eventuell genieren könnten).

Nachdem ein Fragenkatalog erstellt wurde, haben die Schüler/-innen die Aufgabe zu überlegen, auf welche Fragen sie im Freiland Antworten bekommen können (Kapitel 4.1.4). Hierzu wurde ebenfalls Gruppenarbeit gewählt, damit die Schüler/-innen im Sinne von Grinzinger et al. (o.J., S.5) in Zusammenarbeit, aber selbstständig denken. Dabei sollen sie überlegen, was ihnen zumutbar ist, was sie schaffen können, ohne überfordert zu sein.

Wenn die Schüler/-innen sich schließlich in die Forscherrolle versetzen (Abschnitt 4.1.5), bekommen sie eine praktische Aufgabe, die mit Abenteuer verbunden ist, da sie Selbstverantwortung tragen müssen wenn sie im Freiland sind. Wie Grinzinger et al. (o.J.) als eines der wesentlichen Aspekte des Projektunterrichts festhalten, soll dieser Handlungs- und Verantwortungsbereitschaft entwickeln und selbstständiges Lernen und Handeln entfalten (S.5). Es sollen „lebensnahe Themen, ganzheitliches, praktisches und handlungsorientiertes Lernen“ zur Geltung kommen (Nohl, 2014, S.5). In einem anderen Fall, wenn z.B. die Lehrperson eine Checkliste mit der nötigen Ausstattung für Freilandbeobachtungen durchgibt, bleiben die Schüler/-innen passiv und sie sehen die Verantwortung mehr bei der Lehrperson als bei sich. Zusätzlich wird durch die gemeinsame Organisation das Wir-Gefühl gesteigert, was ein weiterer Aspekt jeder Projektarbeit ist (Grinzinger et al., o.J., S.5). Durch die vorbereitenden Aktivitäten sollen die Schüler/-innen sich durch das hohe Maß an Selbstständigkeit und Zusammenarbeit mit den Mitschüler/-innen autonom und kompetent fühlen. In anderen Worten, die *basic needs* sollten erfüllt sein, was für die Interessensentwicklung der Schüler/-innen notwendig ist (nach Deci u. Ryan, 1993, 2000; Krapp, 2002, 2005 zit. nach Vogt, 2007, S. 15-16).

Der Projektname soll, wie Grinzinger et al. (o.J., S.7) unter anderem schreiben, Aufmerksamkeit und Erkennbarkeit schaffen. Hier können die Schüler/-innen ihrer Fantasie freien Lauf lassen. Durch einen repräsentativen Namen und einem Logo ist die Identität des

Projekts nicht nur für die beteiligten Schüler/-innen allgegenwärtig, sondern auch nach außen hin (die ganze Schule, die Eltern) vertreten.

Wie bei Grinzinger et al. (S.7) zu lesen ist, kann sich die Identität des Projekts in unterschiedlichen Produkten manifestieren. Das Projektlogo tragende T-Shirts oder Kappen hätten eine praktische Funktion, besonders wenn deren Grundfarbe olivgrün wäre und dadurch eine, wenn auch nur geringe Tarnfunktion besäßen. Wichtiger wäre jedoch die symbolische Bedeutung; die forschenden Schüler/-innen „verschmelzen“ mit der natürlichen Umgebung. Darüber hinaus appelliert eine, von Allen getragene „Uniform“ an das als allgemeines Ziel angestrebte Zusammengehörigkeitsgefühl. Zusätzlich ermöglicht sie das Erkennen der Schüler/-innen durch die Aufsichtsperson aus Entfernung.

Während den Überlegungen für die Literatursuche wurde nicht nur an das Projektthema in engerem Sinn gedacht; dieses soll in ein größeres Umfeld eingebettet werden. Zu diesem Zweck sind die angebotenen Bücher wie z. B. *Nest Building and Bird Behavior* und *Jungvögel, Eier und Nester aller Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Osten* hilfreich. Eine tiefere Auseinandersetzung mit der Vogelkunde wird angepeilt, und die Möglichkeit ist geboten, Informationen zum Thema zu erfahren, welche im Freiland durch die Schüler/-innen wahrscheinlich nicht beobachtet werden können. Solche Literatur soll nicht nur zur Vorbereitung im Vorfeld dienen, sondern das Projekt begleiten. Wenn die Schüler/-innen beispielsweise herausgefunden haben, dass im beobachteten Nest die Jungen geschlüpft sind, können sie sich dank des oben erwähnten Buches eine Vorstellung davon machen, wie diese im Moment aussehen (und in den späteren Entwicklungsstadien aussehen werden). Im Sinne des Wissenserwerbs findet hier ein Prozess des Elaborierens statt, denn es wird im gewissen Maß „neue Information mit Vorwissen in Verbindung gebracht, in dieses integriert“ (Möller & Wild, 2009, S.11).

Die Literatursuche soll jedoch Platz für Erkundung in der Natur lassen. Deshalb ist vorgeschlagen, dass Oberstufenschüler/-innen versuchen, Ruflaute einer Art im Freiland selbst zu interpretieren, ohne davor zu recherchieren. So sind sie nicht zu sehr durch Erwartungen beeinflusst und gewinnen eigene Erkenntnisse. Die Recherche diesbezüglich kann im Nachhinein, sozusagen als Kontrolle erfolgen.

Der angeführte Lückentext ist ein Beispiel für eine Möglichkeit, Unterstufenschüler/-innen

während der Literatursuche zu leiten. Sie sind darin vermutlich noch ungeübt und die Literatursuche wird vielleicht zum Teil erfolglos bleiben wenn man ihnen z.B. nur vorgibt, Information über die Jungenaufzucht bei der Kohlmeise zu recherchieren. Es kann sein, dass sie mit der Vielfalt an Information noch nicht gut umgehen können und nicht nach den relevanten Daten filtern. Durch solch einen Lückentext werden sie angeregt, nach ganz bestimmter Information zu suchen. Als Arbeit im Vorfeld kann man Schüler/-innen auch ein Arbeitsblatt mit den Umrissen des Vogels geben, an dem sie nach dem Gesehenen die Farben des Gefieders eintragen sollen. Danach kann die Zeichnung mit dem Bild aus einem Bestimmungsbuch verglichen und ergänzt werden. Alternativ kann das Arbeitsblatt (oder Arbeitsblätter mit mehreren Vogelarten) zuerst mithilfe eines Bestimmungsbuches angemalt werden. So haben sich die Schüler/-innen zumindest einmal mit den Merkmalen der Arten beschäftigt, was ihnen die spätere Bestimmung im Freiland erleichtert.

Wie Nohl (2014, S. 8) schreibt, ist ein Elternabend notwendig, um Missverständnisse und eventuelle falsche Eindrücke durch Erzählungen der Schüler/-innen zu vermeiden. Sie sollen erfahren, was ein Projekt ist, warum Projektunterricht stattfindet und dadurch bereit sein, ihre Kinder pädagogisch zu unterstützen. Einige Eltern würden ihre Unterstützung der Kinder während des Projekts - wegen dem Extraaufwand - vermutlich als lästige Pflicht sehen, das ihnen durch die Schule aufgelegt wird. Der Elternabend stellt – wenn sinnvoll an die Eltern appelliert wird - eine gute Chance dar, solch eine Haltung zu ändern und den Eltern klar zu machen, dass das Projekt eine Möglichkeit für ihre Kinder darstellt sich zu bilden und sich dabei psychisch und seelisch in eine gute Richtung zu entwickeln. Der Elternabend soll auch dazu führen, dass die Eltern selbst ein ökologisches Interesse – oder zumindest Verantwortungsgefühl - entwickeln und das Projekt aus eigener Einsicht unterstützen.

In diesem Projekt stellt die Freilandarbeit eine logistische Hürde dar. Die Schüler/-innen sind teilweise bis am Nachmittag in der Schule. Daraus folgend haben sie abgesehen vom Wochenende wahrscheinlich nur wenig Zeit. Es wird daher nötig sein, Schüler/-innen fallweise aus dem Unterricht freizustellen oder die Biologiestunden geblockt zu halten (Grinzinger et al., o.J., S.6) damit sich die Klasse samt Lehrperson an den Beobachtungsplatz begeben kann und über genügend Zeit verfügt. Die Aufsicht muss – besonders bei jüngeren Kindern – streng geregelt sein. Dies erfordert Flexibilität und Zusammenarbeit von Seiten der Eltern. Ältere Schüler/-innen sollten – wenn auch ohne Aufsicht – nicht alleine, sondern in Paaren unterwegs sein. Im Allgemeinen sollten sich nie zu viele Schüler/-innen an einem Beobachtungslatz befinden, denn die hohe Zahl würde erstens die Vögel und zweitens die

Beobachtungsarbeit stören. Mit Hinsicht auf den/die einzelnen/-e Schüler/-in wäre ideal, wenn sich jeder von ihnen über die ganze Aufzuchtzeit mit einem Brutpaar beschäftigen könnte, um ein innigeres, mit hoffentlich positiven Emotionen geladenes Verhältnis zu den beobachteten Lebewesen zu entwickeln. Es ist jedoch klar, dass dies wegen der, aus dem Lerndruck resultierender Last die auf den Schüler/-innen liegt, schwer oder nur mit besonders interessierten Kindern/Jugendlichen verwirklicht werden wäre.

Jüngere Schüler/-innen haben vermutlich Schwierigkeiten, sich über längere Zeit zu konzentrieren. Deshalb sollten sie, wenn möglich über kürzere Sequenzen beobachten und sich dabei nur auf eine Sache konzentrieren. Außerdem wirkt sich bei ihnen die Freude des Entdeckens sicherlich anders aus und lässt weniger Kapazität für das angestrebte wissenschaftsnahe Arbeiten übrig. Dementsprechend sollten auch die Ziele angepasst werden.

Aus den vielseitigen Möglichkeiten des Projekts bietet sich an, fächerübergreifenden Unterricht miteinzubeziehen. Auch wenn man den Grundsatzerrlass zu Projektunterricht (Rundschreiben Nr. 44/2001, Webseite des Bundesministeriums für Bildung und Frauen) und den Grundsatzerrlass zur ganzheitlich-kreativen Lernkultur in den Schulen (Rundschreiben Nr. 15/2009, Webseite des Bundesministeriums für Bildung und Frauen) gemeinsam betrachtet, zeichnet sich heraus, dass Projektunterricht und fächerübergreifender Unterricht durch Kreativität, Zusammenarbeit und Kommunikation miteinander verbunden sind. Dieses Projekt versucht das ornithologische Thema möglichst vielseitig zu nützen, indem es verschiedene, mit diesem verwandte Bereiche in den unterschiedlichen Schulfächern behandelt. Ein Grundgedanke bei der Gestaltung der fächerübergreifenden Aktivitäten ist, die Sinnhaftigkeit von diesen zu steigern und dies für die Schüler/-innen erkennbar zu machen. So wird z.B. während der Übung des Berichtschreibens im Fach Deutsch ersichtlich, dass das Erlernen dieser Fähigkeit eine praktische Anwendung bekommt. Schließlich werden darin ja die eigenen Freilandbeobachtungen der Schüler/-innen präsentiert. Wenn Plakate im Rahmen des Projekts gestaltet und ausgehängt werden (sei es händisch oder EDV-gestützt), machen sie für die gesamte Schule sichtbar, was die beteiligten Schüler/-innen durch das Projekt geleistet haben. Einige der angeführten fächerübergreifenden Möglichkeiten, sind sicherlich logistisch schwerer zu verwirklichen als andere. Ein Beispiel wäre, die Untersuchung in Geografie (oder Biologie), wie stark der Aktivitätsbeginn mit den länger werdenden Tagen, also der früher aufgehenden Sonne in Beziehung steht. Die Schüler/-innen müssten vor Sonnenaufgang bei der Höhle sein, was nicht nur ein frühes Aufstehen bedeutet, sondern auch, dass die

Beobachtung regelmäßig stattfinden müsste, um ein Muster erkennen zu können.

Ähnlich wie für die fächerübergreifenden Möglichkeiten, gilt auch für die vorwissenschaftliche Arbeit der Vorteil, dass diese auf der eigenen Arbeit des/der Schüler/-in bzw. der Klasse basiert, also eine enge Beziehung zum Thema besteht. Die Anwendung des schuleigenen Projekts in vorwissenschaftlichen Arbeiten bringt zusätzlich die intensive Vertiefung im Thema mit sich. Die vorwissenschaftliche Arbeit ist auch eine Möglichkeit, für das Aufzeigen einer erfolgreichen Zusammenarbeit von Schüler/-innen und eventuell mehreren Lehrpersonen.

5.2 Interessensentwicklung, selbstständige Arbeit und Naturerfahrung im Laufe des Projekts

Das übergeordnete Ziel in diesem Projekt ist, die Schüler/-innen der Natur näher zu bringen. Als allgemeines Ziel von Projektunterricht sollen die Schüler/-innen selbstständiges Arbeiten lernen. Bei der Entwicklung des Projekts werden Theorien der Interessensentwicklung bedacht, um das Interesse der Schüler/-innen auszunutzen bzw. ein Interesse zu wecken. Wieviel Potential hat nun dieses Projekt in Hinsicht auf diese Ziele?

Vom ersten Augenblick an - dem Einleiten des Themas (Abschnitt 4.1.2) - geht es darum, das Thema auf spannende Weise den Schüler/-innen näher zu bringen, ihre Indifferenz auf kluge Weise zu nutzen und ein situationales Interesse bei ihnen herbeizuführen. Durch von der Lehrperson mitgebrachte Fotos, Federn oder Tonaufnahmen werden gute Voraussetzungen dafür geschaffen; die Bekanntmachung der Schüler/-innen mit dem Projekt beginnt mit Entdeckung. Die Freude des Entdeckens ist über das Projekt hinaus bis zum Beenden der Freilandarbeit ein wichtiger Faktor. Dies begünstigt einerseits den Lernerfolg des Projekts und darüber hinaus prägt es die Erfahrungen der Schüler/-innen und somit ihre Einstellung gegenüber der Natur.

Die Freilanderfahrung, die die Schüler/-innen im Laufe des Projekts sammeln, soll einen wichtigen Punkt in ihrem Leben darstellen, der sie in ihrem zukünftigen Denken, ihren Entscheidungen und ihrem Handeln beeinflussen wird. Laut Bögeholz (1999, S.15) führt Naturerfahrung zu Umweltwissen und dieses wiederum zu Umwelthandeln. Diese Entwicklung ist nicht nur für unsere natürlichen Lebensräume positiv, sie stellt auch eine Bereicherung für das Individuum dar. Der Kontakt mit Lebewesen, die Anpassung an den Rhythmus der Natur bringen den Menschen seinem ursprünglichen Platz näher. Eindrücke und Emotionen, die im Zuge von Naturerfahrungen auftreten, können durch keinerlei Unterhaltungsmöglichkeiten der technisch rasant voranschreitenden Welt ersetzt werden, und stellen somit ein für ewig wertvolles Gut dar. In diesem Sinne ist im Rahmen der fächerübergreifenden Möglichkeiten vorgeschlagen, etwas Zeit mit freier Beobachtung (also ohne forschende, dokumentierende Absichten) oder mit Fotografie zu verbringen.

Wenn die erste gemeinsame Exkursion gut gelingt, sprich die Schüler/-innen durch erlebte Naturphänomene gefesselt werden, ist es wahrscheinlich, dass bei vielen ein Drang zum Erleben der Natur entsteht. Wie bei Vogt (2007, S.10) zu lesen, ist die erste Person-

Gegenstands-Auseinandersetzung entscheidend für die Bereitschaft, sich weiter mit dem Gegenstand auseinanderzusetzen. Somit herrschen gute Voraussetzungen für die Entwicklung von anhaltendem Interesse. Wenn diese gegeben ist, ist das Lernen im Unterrichtsfach Biologie über die gesamte Schullaufbahn durch Bereitschaft der Schüler/-innen begünstigt. Umso mehr Naturerfahrung ein Mensch sammelt, desto mehr kann er die natürliche Umgebung auf vernetzte Weise betrachten: Zusammenhänge – zwischen verschiedenen Arten, zwischen dem Wetter und dem Verhalten von Lebewesen, jahreszeitlich bedingte Veränderungen etc. – tun sich vor ihm auf. Damit ist ein langfristiger Lernerfolg (nicht nur im schulischen Kontext) ermöglicht. Speziell das Projekt betrachtet, ist der Lernerfolg im Sinne der pädagogischen Perspektive des aktiven Tuns durch das Lernen aus Tätigkeiten begünstigt. Das spätere Aufarbeiten der während der Freilandarbeit gewonnen Daten in verschiedenen Schulfächern stellt eine Wiederholung des Gelernten dar. „Wiederholungen – [...] im Kontext anspruchsvollerer Lernaktivitäten, in denen bestimmte Inhalte immer wieder vorkommen – können Gedächtnisinhalte und deren Assoziation zu anderen Gedächtnisinhalten stärken“ (Möller & Wild, 2009, S. 11).

Schließlich sei untersucht, wie erfolgreich das Projekt in Hinsicht auf das eigenverantwortliche Lernen und Handeln der Schüler/-innen ist. Sie werden dazu angeregt, selbstständig zu denken, Fragen aufzustellen und diese zu beantworten. Die Lehrperson gibt Anreize und Ideen, soll sich jedoch möglichst wenig einmischen. Auch die Übung in der Literatursuche, leitet die Schüler/-innen auf eigenständige Forschung und Recherche hin. Besonders zielgerichtet und lebensnah sind die Aktivitäten, im Laufe derer die Schüler/-innen sich auf die Freilandbeobachtung vorbereiten. Sie müssen sich selbst über das Wetter informieren und um ihre Ausrüstung sorgen. Sie tragen während des Projekts auch eine Verantwortung gegenüber den anderen Beteiligten; besonders während der Beobachtungsarbeit haben sie - im Interesse des gesamten Projekts - genau zu arbeiten, das Protokoll leserlich zu führen. So trägt das Projekt auch dazu bei, dass sie sich zu verantwortungsbewussten Menschen entwickeln.

Quellenverzeichnis

Bezzel, E., Prinzinger, R. (1990). *Ornithologie* (2.Aufl.). Stuttgart: Ulmer.

Blume, D. (1963). *Die Buntspechte (Gattung Dendrocopos)*. Wittenberg Lutherstadt: Ziemsen.

Bögeholz, S. (1999). *Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln*. Opladen: Leske + Budrich.

Bundesministerium für Bildung und Frauen. Abgerufen von
https://www.bmbf.gv.at/ministerium/rs/2001_44.html

Collias, N. E., Collias, E. C. (1984). *Nest Building and Bird Behaviour*. Princeton N.J.: Princeton University Press.

Csikszentmihalyi, M., Abuhamdeh, S., Nakamura, J. (2005). Flow. In: Elliot, A.J., Dweck, C.S. (Hrsg.), *Handbook of Competence and Motivation* (598-608). New York: Guilford.

Csikszentmihalyi, M. & Schiefele, H. (1993). Die Qualität des Erlebens und der Prozess des Lernens. *Zeitschrift für Pädagogik* 9(2), 207-221.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für die Pädagogik* 39(2), 129-137.

Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2000). The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry* 11(4), 227-268.

Fuchs, A. (2002). *Freilanddidaktik in Biologie und Umweltkunde: Entwicklung eines Ausbildungsmoduls für LehramtskandidatInnen und Evaluation des Exkursionsangebots des Nationalparks Donau-Auen*. Formal – und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien.

Gebhard, U. (1994). *Kind und Natur: Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Gill, F. B. (1989). *Ornithology*. Princeton University Press.

Glutz von Blotzheim & Urs, N. (Hrsg.) (1966-1998). *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Wiesbaden: Aula Verlag.

Grinzinger, A., Krewedl, G., Schartner, C., und Schuster, H. (o.J.). *Projektleitfaden: Eine Anleitung zur erfolgreichen Planung, Durchführung und Steuerung von Projekten in Schule und Wirtschaft*. Wien: AGA Ges.m.b.H./Innovationsagentur Ges.m.b.H./Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten der Republik Österreich.

Harackiewicz, J. (1979). The effects of reward contingency and performance feedback on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology* 37, 1352-1363.

Harrison, C., James, O. (1975). *Jungvögel, Eier und Nester aller Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Osten*. Hamburg: Parey.

Kacelnik, A. & Cuthill, I. (1990). Central place foraging in starlings (*Sturnus vulgaris*) II. Food allocation to chicks, in. *J. Anim. Ecol.* 59, 655-674.

Kalff, M. (1994). *Handbuch zur Natur- und Umweltpädagogik*. Tübingen: Günter Ulmer Verlag.

Krapp, A. (1992). *Interesse, Lernen, Leistung*. Münster: Aschendorff.

Krapp, A. (2002). An Educational Psychological Theory of Interest and its Relation to Self-Determination Research. In: Deci, E. & Ryan, R. (Hrsg.) *The Handbook of Self-Determination Research*. Rochester Univ. Press, Rochester. 405-426.

Krapp, A. (2005). Das Konzept der grundlegenden psychologischen Bedürfnisse. Ein Erklärungsansatz für die positiven Effekte von Wohlbefinden und intrinsischer Motivation im Lehr-Lerngeschehen. *Zeitschrift für Pädagogik* 51(5): 626-641.

Vogt, V. (2007). Theorien des Interesses und des Nicht-Interesses. In Krüger, D. & Vogt, V. (Hrsg.). *Theorien in der biologiepädagogischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudenten* (S.9). Berlin: Springer.

Ligon, J. D. (1999). *The Evolution of Avian Breeding Systems*. Oxford: Oxford University Press.

- Lock, R. (1998). Fieldwork in life sciences. *International Journal of Science Education* 20(6), 633-642.
- Lepper, M.R., Greene, C. & Nisbett, R.E. (1973). Undermining children's interest with extrinsic rewards: A test of the "overjustification" hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology* 28, 129-137.
- Martins, T.L.F. & Wright, J. (1993). Brood reduction in response to manipulated brood sizes in the common swift (*Apus apus*). *Behav. Ecol.* 4, 213-223.
- Mazgajski, T. D. und Wozniak, A. (2003). Division of Parental Labour in the Great Spotted Woodpecker. Department of Ornithology, Museum & Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences.
- Mészáros, A., Munkácsy, G., Pásztor, E. & Tóth, Z. (2009). Az etetési aktivitás jellemzőinek vizsgálata széncinegéken (*Parus major*). *Ornis Hungarica* 17-18, 46-53.
- Michalek, K. G. (1998). *Die Rolle der Geschlechter bei Buntspecht (Picoides major) und Mittelspecht (Picoides medius)*. Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien. Wien.
- Mitchel, M. (1993). Situational Interest. It's Multifaceted Structure in the Secondary School Mathematics Classroom. *Journal of Educational Psychology* 85(3), 424-436.
- Moller, A.P. & Birkhead, T.R. (1993). Certainty of paternity covaries with paternal care in birds. *Behav Ecol Sociobiol* 33, 261-268.
- Möller, J. (Hrsg.) & Wild, E. (2009). *Pädagogische Psychologie*. Heidelberg: Springer.
- Nohl, F. (2014). *Der Projektunterricht*. Hamburg: AOL-Verlag.
- Ross, M. (1975). Salience of Reward and Intrinsic Motivation. *Journal of Personality and Social Psychology* 32, 245-254.
- Ryan, R.M. (1982). Control of Information in the Intrapersonal Sphere: An Extension of Cognitive Evaluation Theory. *Journal of Personality and Social Psychology* 43, 450-461.

- Ryan, R.M., Kims, V. & Koestner, R. (1983). Relation of Reward Contingency and Interpersonal Context to Intrinsic Motivation: A Review and Test Using Cognitive Evaluation Theory. *Journal of Personality and Social Psychology* 45, 736-750.
- Stahlbaum, G. (1959). Beobachtungen an einer Nisthöhle des Buntspechts. *Der Falke* 6, 122 ff.
- Stephan, B. (1983). *Die Amsel (Turdus merula)* (2. Aufl.). Hohenwarsleben: Westarp Wissenschaften.
- Stephan, B. (1999). Zur circadianen Rhythmik der Amsel (*Turdus merula* L.). *Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden* 38: 215-227.
- Stiefel, A. (1976). *Ruhe und Schlaf bei Vögeln*. Wittenberg Lutherstadt: Ziemsen.
- Sukopp, H. (1987). Stadtökologische Forschung und deren Anwendung in Europa. *Düsseldorfer Geobotanische Kolloquien* 4, 3-28.
- Trivers, R.L. (1972). Parental Investment and Sexual Selection, in: Sexual Selection and the Descent of Man (Campbell B, e). Aldine Press. 136-179.
- Weusmann, B. (2013). *Überzeugungen zu Freilandunterricht bei angehenden Biologie- und Sachunterrichtslehrpersonen*. Fakultät 1 Bildungs- und Sozialwissenschaften, Universität Oldenburg.
- Wichmann G., Dvorak, M., Teufelbauer, N., Berg H. (2009). *Die Vogelwelt Wiens: Atlas der Brutvögel*. Verlag des naturhistorischen Museums.

Anhang

Abstrakt

Der erste Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit der Fortpflanzungsbiologie und elterlicher Arbeitsteilung sowie der Tagesaktivität von Vögeln mit besonderem Fokus auf dem Buntspecht (*Dendrocopos major*). Im Frühjahr 2013 wurde ein Buntspecht-Brutpaar im Wienerberggebiet über 28 Stunden 21 Minuten beobachtet. Diese Gesamtbeobachtungszeit verteilte sich gleichmäßig über die Brutzeit und deckte alle Tageszeiten ab. Von den beobachteten Futteranflügen fielen 51,3 % auf das Männchen und 48,7 % auf das Weibchen, was den Daten in der Fachliteratur entspricht. Die Relation Kotabtragen/Futteranflüge betrug jedoch etwa 1/2,5; dies weicht von den in den Quellen angegebenen 1/4 beträchtlich ab. Ab dem 15. Nestlingstag war nur noch ein Junge am Leben und es kommt die Frage auf, wie stark dieser Umstand die elterliche Aktivität beeinflusste. Die Fütterungsfrequenz zeigt bis zum 10. Nestlingstag eine deutlich steigende Frequenz und ist dann relativ konstant bis auf ein Tief am 17. und 18. sowie 20. und 21. Tag. Die höchsten Fütterungsfrequenzen wurden am frühen Morgen und am Abend erreicht. Neben den quantitativen Ergebnissen sind Verhaltensformen (Füttern, Kotabtragen, Lautäußerungen, Aggressivität) auch in qualitativer Form beschrieben.

Im zweiten Teil werden Möglichkeiten in Betracht gezogen, wie sich dieses Thema im Schulunterricht für ein Projekt, dessen Schwerpunkt auf der Freilandarbeit liegt, verwenden lässt. Für das Projekt kommen Vogelarten mit einem leicht erkennbaren Geschlechtsdimorphismus in Frage. Zuvor werden die Themen Projektunterricht im Allgemeinen, Interessensentwicklung und Freilanddidaktik in der Theorie behandelt, um als Richtlinien beim Entwickeln des Projekts zu dienen. Es wird besonderer Wert darauf gesetzt, dass sich die Schüler/-innen von Beginn an für das Thema begeistern und selbstständig in verschiedenen Gruppenformen arbeiten. Eigenverantwortliches Denken soll herbeigeführt werden, welches den Schüler/-innen im Laufe des Projekts durch praktische Anwendung (z.B. Vorbereitung auf die Freilandbeobachtung mit Hinsicht auf das Wetter, nötige Ausrüstung etc.) zu Gute kommt. Als die wichtigsten Schritte des Projekts sind darin enthalten: Einleiten des Themas, Entwicklung von Fragen, Literatursuche, Freilandbeobachtungen mit Protokollführung (basierend auf den Erfahrungen mit dem Buntspecht-Paar), Auswertung der Daten im Fach Biologie und Umweltkunde sowie im Rahmen von fächerübergreifenden

Tätigkeiten (in Sprachen, Mathematik, Geografie, Informatik und Werken). Die zu erlernenden Fähigkeiten wie z. B. das Berichtschreiben im Unterrichtsfach Deutsch bekommen eine reale Anwendung sobald sie dazu verwendet werden, die bei der Freilandarbeit gewonnenen Daten aufzuarbeiten. Das übergeordnete Ziel des Projekts ist es, die Schüler/-innen der Natur näher zu bringen; neben dem Erwerb biologischer Kenntnisse sollen sie positive Emotionen für Lebewesen entwickeln und zu umweltgerechtem Handeln bereit sein. Um die Projektarbeit zu unterstützen, werden die Eltern mit eingebunden.

Abstract

The first part of this thesis investigates reproduction biology, division of parental labour, and diurnal activity in birds, with special focus on the great spotted woodpecker (*Dendrocopos major*). In the spring of 2013, a breeding pair of the great spotted woodpecker was observed in the Wienerberg-area over 28 hours and 21 minutes. This total observation time was equally divided over the breeding period, and covered all day times. 51,3 % of the observed feedings were done by the male, 48,7 % by the female. This result equals the data found in literature. The relation of fecal sac removal to feedings, however, was 1/2,5 and differed significantly from the 1/4 in the literature. After the 15th hatchling day, only one chick remained alive, and the question arises, in how far this circumstance influenced the parental activity. The feeding frequency shows a rising tendency up to the 10th hatchling day and then remains relatively constant except a plummeting on the 17th and 18th, as well as on the 20th and 21st day. The highest feeding frequencies were observed in the early morning and in the evening. Besides quantitative results, also various forms of behaviour (feeding, nest sanitation, acoustic signals, and aggression) are described in a qualitative way as well.

In the second part, possibilities of applying this topic for a school project with the main emphasis on field work are elaborated. Bird species with an easily recognizable sexual dimorphism qualify for the project. Before, the topics: project learning in general, development of interest, and principles of teaching in nature are investigated to serve as guidelines for developing the project. From the start, main emphasis is put on inducing the students' enthusiasm and independent work in various group forms. Self-responsible thinking should be raised which the students will benefit from through practical application throughout the project (e.g. preparing for field observation taking into account the weather, necessary equipment etc.). The project includes as the most important steps: introducing the topic,

raising questions, investigating literature, field observations with log management (based on the experiences gained while observing the breeding pair of the great spotted woodpecker), processing the data in biology and other subjects (languages, mathematics, geography, computer technology, handicrafts). The skills to acquire such as writing a report in German receive real application as soon as they are used for processing data collected during the field observations. The super-ordinated aim of the project is bringing students closer to nature. Besides gaining biological knowledge, students should develop positive emotions for living beings and be ready to act responsibly in an ecologic sense. In order to support the project, parents are involved as well.