



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Stimmen heimischer Singvögel im Schulunterricht

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Verfasserin:	Baumann Bianca
Matrikel-Nummer:	9801859
Studienrichtung:	A 190 445 423, Lehramtstudium Biologie und Umweltkunde, Chemie
Betreuer:	Ao. Uni.-Prof. Mag. Dr. Harald Krenn
Wien, am 9. Februar 2009	

INHALT

1 EINLEITUNG	3
1.1 SINGVÖGEL	3
1.2 STIMMKOPF	3
1.2.1 <i>Syrinx</i>	3
1.2.2 <i>Aufgabe der Syrinx</i>	4
1.2.3 <i>Zwei-Stimmen Theorie</i>	6
1.2.4 <i>Innervation des Lautbildungsapparats</i>	7
1.3 STIMMLAUTE	8
1.3.1 <i>Rufe</i>	8
1.3.2 <i>Gesänge</i>	8
1.3.3 <i>Beschreibung von Stimmlauten</i>	9
1.3.3.1 <i>Phylloscopus collybita</i> (Zilpzalp)	9
1.3.3.2 <i>Parus major</i> (Kohlmeise)	9
1.3.3.3 <i>Pica pica</i> (Elster)	10
1.3.3.4 <i>Corvus corone corone</i> (Rabenkrähe)	10
1.3.3.5 <i>Sturnus vulgaris</i> (Star)	10
1.3.3.6 <i>Passer domesticus</i> (Haussperling)	11
1.3.3.7 <i>Serinus serinus</i> (Girlitz)	11
1.3.3.8 <i>Fringilla coelebs</i> (Buchfink)	11
1.3.3.9 <i>Carduelis carduelis</i> (Stieglitz)	12
1.3.3.10 <i>Streptopelia decaocto</i> (Türkentaube)	12
1.3.3.11 <i>Erithacus rubecula</i> (Rotkehlchen)	13
1.3.3.12 <i>Phoenicurus ochruros</i> (Hausrotschwanz)	13
1.3.3.13 <i>Turdus merula</i> (Amsel)	13
1.4 FUNKTION DES GESANGES	15
1.4.1 <i>Konkurrenz unter Männchen, Male- male- competition</i>	15
1.4.2 <i>Reviermarkierung und Revierverteidigung</i>	16
1.4.3 <i>Anlockung von Weibchen</i>	16
1.4.4 <i>Werben um die Weibchen, femaile choice</i>	16
1.4.5 <i>Weitere Funktionen von Gesang</i>	17
1.5 ZIEL DER DIPLOMARBEIT, MOTIVATION FÜR DAS PROJEKT	18
2 MATERIAL UND METHODEN	19
2.1 EXPERIMENT	19
2.1.1 <i>Ort des Experimentes</i>	19
2.1.2 <i>Material und Methoden</i>	19
2.2. UNTERRICHTSMATERIALIEN	21
2.2.1 <i>Assoziationen / Emotionen und Vogelstimmen</i>	21
2.2.2 <i>Vorstellen der einzelnen Vögel und Wiederholen der Gesänge</i>	21
2.2.3 <i>Projektunterricht</i>	21
2.2.4 <i>Experimentalunterricht mit Exkursion</i>	21
2.2.5 <i>Vogelstimmtest, Auswertung der gewonnenen Informationen</i>	22
2.2.6 <i>Präsentationsunterricht</i>	22
2.3. MATERIALIEN FÜR FEEDBACK	23
3 ERGEBNISSE	24
3.1 BESCHREIBUNG DER UNTERRICHTSEINHEITEN	24
3.1.1 <i>Assoziationen und Vogelstimmen</i>	24
3.1.1.1 <i>Zeitablauf der Stunde</i>	25
3.1.1.2 <i>Ablauf der Stunde</i>	25
3.1.1.3 <i>Reflexion der 1. Unterrichtseinheit: Assoziationen mit Vogelstimmen</i>	26
3.1.2 <i>Vorstellen der einzelnen Vögel und Wiederholen der Gesänge</i>	26
3.1.2.1 <i>Zeitablauf der Stunde</i>	26
3.1.2.2 <i>Ablauf der Stunde</i>	27
3.1.2.3 <i>Reflexion der 2. Unterrichtseinheit: Powerpoint Präsentation</i>	27
3.1.3 <i>Projektunterricht</i>	28
3.1.3.1 <i>Zeitablauf der Stunde</i>	28
3.1.3.2 <i>Ablauf der Stunde</i>	28
3.1.3.3 <i>Reflexion der 3. Unterrichtseinheit: Projektunterricht</i>	30
3.1.4 <i>Experimentalunterricht mit Exkursion</i>	30
3.1.4.1 <i>Zeitablauf der Stunde</i>	30
3.1.4.2 <i>Ablauf der Stunde</i>	31

3.1.4.3 Reflexion der 4. Unterrichtseinheit: Exkursion mit Arbeitsauftrag	31
3.1.5 Vogelstimmen- Test und Auswertung des Experimentes	31
3.1.5.1 Zeitablauf der Stunde	32
3.1.5.2 Ablauf der Stunde	32
3.1.5.3 Reflexion der 5. Unterrichtseinheit: Vogelstimmentest, Auswertung der gewonnenen Informationen.....	33
3.1.6 Präsentationsunterricht	33
3.1.6.1 Zeitablauf der Stunde	33
3.1.6.2 Ablauf der Stunde	33
3.1.6.3 Reflexion der 6. Unterrichtseinheit: Präsentationsunterricht	34
3.2 ERGEBNISSE DER VORUNTERSUCHUNG.....	35
3.3 ERGEBNISSE DES PROJEKTUNTERRICHTES	36
3.3.1 <i>Ergebnisse des Experimental- und Freilandunterrichtes</i>	36
3.3.2 <i>Ergebnisse des „Vogelstimmentestes“</i>	37
4 DISKUSSION	42
4.1 VORUNTERSUCHUNG UND SCHÜLEREXPERIMENT	42
4.2 INTERPRETATION ZUM VOGELSTIMMENTESTES	43
4.3 FEEDBACK	44
4.3.1 <i>Feedback der Schüler</i>	44
4.3.1.1 <i>Kommentar der Ergebnisse des Schülerfeedbackbogens</i>	44
4.3.2 <i>Feedback des Betreuungslehrers</i>	48
4.4 LEHRPLAN BIOLOGIE UND UMWELTKUNDE.....	49
4.4.1 <i>Auszug aus dem Lehrplan für angewandte Biologie des Josephinums</i>	49
4.5 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN	50
5 ZUSAMMENFASSUNG	51
5.1 DEUTSCHE ZUSAMMENFASSUNG	51
5.2 ABSTRACT	53
6 ANHANG: UNTERRICHTSMATERIALIEN	54
6.1 UNTERRICHTSMATERIALIEN DER 1. EINHEIT (SAMMELN VON ASSOZIATIONEN, EMOTIONEN, GERÄUSCHE UND KLANGEIGENSCHAFTEN)	55
6.2 UNTERRICHTSMATERIALIEN DER 2. EINHEIT (WIEDERHOLEN DER EINZELNEN VOGELSTIMMEN MITTELS POWERPOINT-PRÄSENTATION)	56
6.3 UNTERRICHTSMATERIALIEN DER 4. EINHEIT (EXKURSION MIT ARBEITSAUFTRAG).....	59
6.4 UNTERRICHTSMATERIALIEN DER 5. EINHEIT (VOGELSTIMMENTEST, AUSWERTUNG DER GEWONNENEN INFORMATIONEN)	60
6.5 UNTERRICHTSMATERIALIEN DER 6. EINHEIT (PRÄSENTATIONSUNTERRICHT).....	62
7 BIBLIOGRAPHIE	63
7.1 LITERATUR	63
7.2 TONTRÄGER	64
7.3 INTERNET	64
8. CURRICULUM VITAE	65

1 Einleitung

1.1 Singvögel

Alle Singvögel (Passeres / Oscines) besitzen eine hoch entwickelte Syrinx, trotzdem produzieren nicht alle einen auffälligen Gesang. Obwohl der Syrinxaufbau innerhalb der Gruppe der Vögel sehr stark variiert, ist er innerhalb der artenreichen Unterordnung der Singvögel bei allen fast identisch (Heiser in Podulka 2004, S. 4.94). Singvögel besitzen 4-9 Paar Syrinxmuskeln, mehr als viele Vögel anderer Gruppen. Diese spezielle Muskulatur hat eine große Bedeutung für die Variationsfähigkeit der Vogelstimmen und für die besonderen Gesangsleistungen vieler Singvögel. Bei Singvögeln mit besonders komplexen Gesängen sind die Syrinxmuskeln am besten ausgebildet (Drosseln und Lerchen) (Singer 2000, S. 11).

Gesänge und die meisten Rufe sind artspezifische Signale, die gerade bei äußerlich ähnlichen Arten sehr unterschiedlich sein können. Andererseits werden in Gesängen mitunter Lautäußerungen anderer Arten als Imitationen aufgenommen („spotten“). Gesänge, aber auch Rufe, können geographisch variieren (Dialektbildung). Trotzdem spielen sie für die Artbestimmung oft eine entscheidende Rolle (Bezzel 1993, S. 13).

1.2 Stimmkopf

1.2.1 Syrinx

Die Syrinx kommt nur bei den Aves vor. Er liegt direkt ventral des Kranialrandes der Lunge in Höhe der ersten Costa vertebralis an der Stelle, wo die Trachea sich in die beiden Hauptbronchien aufgabelt und wird von Aussackungen des Schlüsselbein- Luftsackes umgeben (Hummel 2000, S. 116).

Sein Bau variiert vogelartig und man kann einen trachealen, bronchalen und einen tracheobronchalen Typ unterscheiden.

Der Stimmkopf setzt sich bei den meisten Arten aus dem Tympanum (Trommel), dem Pessulus (Steg), den kaudalen Syrinxringen und aus Bindegewebsmembranen, der Membrana tympaniformis lateralis und medialis, zusammen.

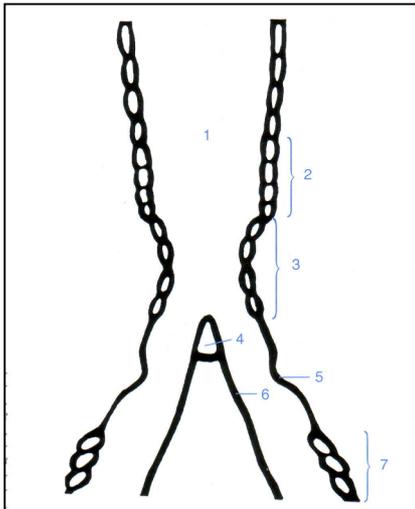


Abb. 1. Schematische Darstellung der Syrinx. 1 Trachea, 2 Tympanum, 3 erste Gruppe der kaudalen Syrinxringe, 4 Pessulus, 5 Membrana tympaniformis lateralis, 6 Membrana tympaniformis medialis, 7 Zweite Gruppe der kaudalen Syrinxringe (Hummel 2000, S. 116)

Das Tympanum besteht aus zwei oder mehr, zylindrisch gestalteten Knorpelringen, die verknöchern können. Sie liegen sehr nahe zusammen und sind zum Teil miteinander verschmolzen. Es sind vier Knorpelringe

ausgebildet. In die Gabelung der Luftwege ist ein dorsoventral gerichteter Knorpelsteg, der Pessulus, gestellt. Die kaudalen Syrinxringe sind meistens nicht zum Ring geschlossen, sondern stellen Halbringe dar. Die erste Gruppe der kaudalen, die trachealen Syrinxringe sind mit ihren freien Enden mit dem Pessulus verwachsen, entweder an einem Ende oder an beiden. Sie schließen an das Tympanum an. Die zweite Gruppe der kaudalen, die bronchalen Syrinxringe bilden die Grundlage des paarigen Syrinxabschnittes. Die Membrana tympaniformis medialis stellt die mediale Wand des paarigen Syrinxbereiches dar. Sie ist bei allen Spezies vorhanden. Die Membrana tympaniformis lateralis verbindet an der lateralen Wand die erste mit der zweiten Gruppe der kaudalen Syrinxringe. Sie besteht bei Singvögeln nur aus einem schmalen Streifen. Von den Membranen ragen zwei Bindegewebskissen in das Lumen. Das Labium laterale entspringt der lateralen Membran, das Labium mediale seitlich am Pessulus.

Bei den Sperlingsvögeln sind bis zu fünf paarige Muskeln vorhanden. Insgesamt können acht Muskelpaare ausgebildet sein (Hummel 2000, S. 117).

1.2.2 Aufgabe der Syrinx

Die Aufgabe der Syrinx liegt in der Stimmbildung. Im Gegensatz zum Menschen entstehen die Vogelgesänge durch sehr rasch einander folgende Expirationen mit einer Frequenz von 25 pro Sekunde. Dabei können die Membranen beider Seiten unabhängig voneinander in Schwingung geraten. Diese Schwingungen entstehen wahrscheinlich durch Druckschwankungen zwischen dem

Schlüsselbeinluftsack und der Cavitas syringealis. Mit Beginn der Ausatmung steigt der Druck im Schlüsselbeinluftsack an und engt die Membranen der Syrinx und dessen Lumen ein. Durch die Kontraktion der Syrinxmuskeln werden die Membranen wieder gestrafft, die Luft strömt an ihnen vorbei und versetzt sie in Schwingung (Hummel 2000, S. 118).

Bei Singvögeln werden die Bronchien vor der Einmündung in die Luftröhre verengt, sodass die Labia auf beiden Seiten den Ausgang der Bronchien verschließen. Der Luftstrom versetzt die Labia und die Membranen in Schwingungen, wodurch Schallwellen entstehen. Aus Schwingungen in bestimmten Frequenzen entstehen auf diese Weise Laute. Auch die Spannung der Membranen kann durch die Syrinxmuskeln verändert werden. Auf diese Weise können verschiedene Töne erzeugt werden. Werden die Membranen stärker gespannt, so erhöht sich ihre Schwingungsfrequenz, und die Tönhöhe des erzeugten Lautes ist höher. Wird der Durchmesser des Luftkanals verbreitert, erzeugt dies mehr Lautstärke des Tones (Evans & Heier in Podulka 2004, S. 4.93, S. 4.96).

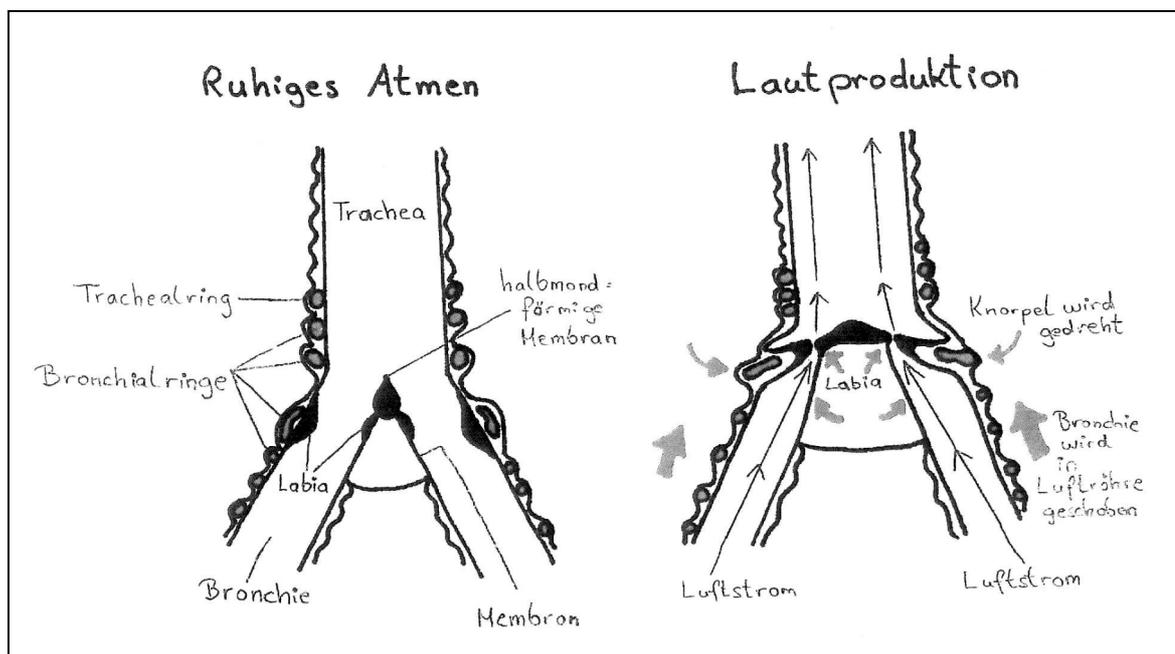


Abb. 2. Die Lauterzeugung in der Syrinx eines Singvogels. Abgebildet ist ein Querschnitt durch die Syrinx einer Krähe (*Corvus brachyrhynchos*). Quelle: (Evans & Heiser in Podulka 2004, S.4.96)

In Abb. 2 ist links die Syrinx während des ruhigen Atmens zu sehen. Die rechte Abbildung zeigt die Syrinx während der Lautproduktion: Muskeln dehnen die zwei Bronchien, sodass sie in die Luftröhre hinauf geschoben werden, und verdrehen die 3. Bronchialknorpel. Durch diese Formveränderungen der Syrinx

werden die Labia beiderseits der Bronchien in den Luftstrom gedrückt. Die inneren und äußeren Labia liegen nun nahe beisammen, der Luftstrom aus der Lunge muss diese Engstelle passieren. Dabei werden die Labia in Vibrationen versetzt (Evans und Heiser in Podulka 2004, S. 4.96).

1.2.3 Zwei-Stimmen Theorie

Der menschliche Larynx liegt am oberen Teil der Trachea. Die Syrinx der Singvögel liegt etwas tiefer, dort wo die Teilung in die Bronchien beginnt. Dies ist ein wichtiger Unterschied zwischen der Stimmbildung von Mensch und Vogel. Ein Unterschied der die extreme Komplexität des Vogelgesangs erkennen lässt. Die Syrinx hat zwei potentielle Lautquellen. Jede der beiden Bronchien ist potentielle Lautquelle. Die pro Bronchie erzeugten Laute werden erst vermischt, wenn sie in die Hauptbronchie beziehungsweise in den oberen Stimmapparat gelangen. Die beiden Seiten der Syrinx haben nicht nur identische Sets von Membranen, sondern werden auch separat von den links und rechts liegenden Nerven gesteuert. Dies ist in Abbildung 3 veranschaulicht. Greenwalt (1968) schlug eine Theorie für die Produktion des Vogelgesanges vor, welche als „Zwei-Stimmen Theorie“ bekannt wurde. Dieses Modell besteht aus drei Hauptkomponenten:

- Die medialen tympaniformen Membranen vibrieren, um Töne zu produzieren.
- Die medialen tympaniformen Membranen sind aber funktionell gesehen unabhängig voneinander.
- Die medialen tympaniformen Membranen sind die Quelle jeglicher Modulation.

Man kann sich dieses Modell wie eine Trommel vorstellen. Die medialen tympaniformen Membranen vibrieren wie das Fell an einer Trommel. Ein etwas später formuliertes Modell erklärt, dass der Mechanismus der Lautproduktion beim Vogel eher dem menschlichen Pfeifen ähnelt. In diesem Modell wird der Laut nicht von vibrierenden medialen tympaniformen Membranen produziert, sondern die Membranen bilden einen schmalen Gang, welcher mit Hilfe der durchströmenden Luft, Serien von stabilen Luftwirbeln erzeugt, welche nun als Töne wahrgenommen werden können (Cathpole & Slater 1995, S. 24).

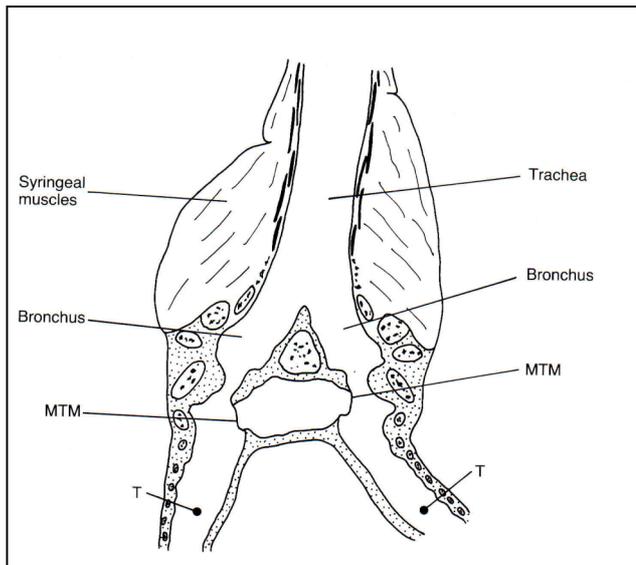


Abb. 3. Schnitt durch die Syrinx.
Diese Abbildung zeigt die Positionen der beiden Termistoren (T), deren Aufgabe es ist die unterschiedlichen Töne von jeder einzelnen der beiden Bronchien aufzunehmen. Hier sind auch die Positionen der Medialen tympaniformen Membranen (MTM) zu beachten (Cathpole & Slater 1995, S. 23).

1.2.4 Innervation des Lautbildungsapparats

Neurobiologen haben entdeckt, dass es eine komplexe Nervenbahn gibt, die die Stimmbildung im Gehirn kontrolliert. Es gibt auch noch einen eigenen Weg im Gehirn, welcher für das Lernen von Gesang verantwortlich ist. Beide Gehirnwege sind miteinander verknüpft. Neun separate Gehirnzentren spielen eine Rolle in der Gesangproduktion. Die meisten dieser Zentren befinden sich im Vorderhirn.

Der motorische Weg für Produktion des Gesanges startet beim Hauptkontrollzentrum (HVC) und geht über das RA (Robust nucleus of the archistriatum). Vor dem RA liegt das Haupthörsystem L. Vom RA gibt es eine Verbindung zum tracheosyringealen Teil des XII. Gehirnnerven, welcher in die Syrinxnerven abzweigt und dort für die Produktion von Gesang verantwortlich ist. Dies ist unten in Abbildung 4 nochmals schematisch dargestellt (Cathpole & Slater 1995, S.28-31).

Den XII. Gehirnnerv nennt man Nervus hypoglossus. Der Nervus hypoglossus ist ein rein somatomotorischer Nerv. Sein Ursprungskern liegt kaudal in der Medulla oblongata (Hummel 2000, S. 252).

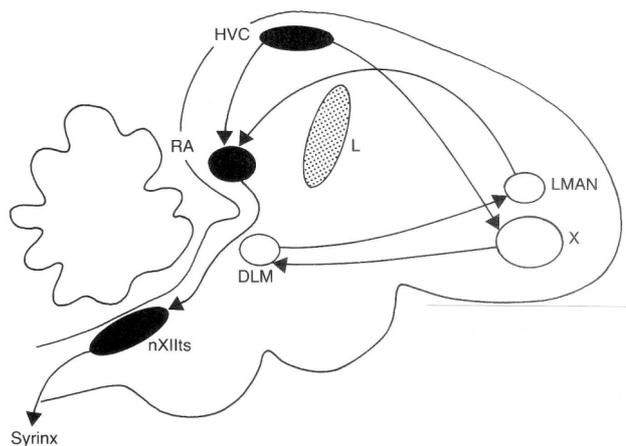


Abb.4. Vereinfachtes Diagramm von den Hauptkontrollzentren des Gesanges und Nervenbahnen im Gehirn. (Cathpole & Slater 1995, S.29)

HVC: Higher vocal centre (oberes Gesangszentrum)

RA: Robust nucleus of the archistriatum (Archistriatum= Teil des Telencephalons, Endhirn)

L: Main auditory field (Haupthörsystem)

nXIIts: tracheosyringeal portion of the hypoglossal nucleus (Tracheosyringealer Teil des Hypoglossalen Gehirnnerv, XII. Gehirnnerv)

DSM: Dorsolateral nucleus in the thalamus (Dorsolateraler Teil des Thalamus)

X und LMAN: groups of forebrain nuclei (Teile des Vorderhirns, Proencephalon)

1.3 Stimmlaute

1.3.1 Rufe

Rufe sind einfache, kurze stimmliche Lautäußerungen, welche aus einem oder wenigen Elementen bestehen und meist ein einfaches Frequenzmuster besitzen. Sie sind meist angeboren, werden von beiden Geschlechtern und auch von den Jungen das ganze Jahr über vorgebracht und sind zweckgerichtet für vielfältige, spezifische Situationen des Lebens (Marler 2004, S. 132; Kroodsma 2005, S. 38).

1.3.2 Gesänge

Gesänge sind komplexer aufgebaut als Rufe, dauern auch länger und besitzen ein kompliziertes Frequenzspektrum (Marler 2004, S. 132; Kroodsma 2005, S. 38).

1.3.3 Beschreibung von Stimmlauten

In diesem Teil der Arbeit werden die Rufe und Gesänge der Vögel in der Reihenfolge beschrieben, wie sie auf der beiliegenden CD zu finden sind. Zuvor wird aber eine kurze Einführung in die Schreibweise der Vogelstimmen angegeben.

Die Lautäußerungen sind immer unter Anführungszeichen gesetzt. Silben in Grossbuchstaben sind stärker betont als die anderen. Um das große Í vom Druckbild identischen kleinen L unterscheiden zu können, ist es immer mit einem Akzent versehen. Sofern ein Laut sehr heftig oder explosiv wirkt, wird er von einem Ausrufungszeichen gefolgt. Die Vokale sollen einen ungefähren Hinweis auf die Tonhöhe geben. Von den tiefsten zu den höchsten Tönen lässt sich etwa folgende Reihung aufstellen: u,o,ö,a,ä,e,ü,i. Der Ruf „kui“ steigt am Schluss an, während „wih-e“ abfällt. Verdoppelte Vokale bezeichnen einen längeren Ton „wiit“ klingt also langezogenener als „wit“. Wird ein Vokal von einem „h“ gefolgt ist er zwar lang gezogen, endet aber absterbend oder ausatmend. Die Abstände zwischen der Buchstaben oder Silben geben an, wie schnell sie aufeinander folgen: ki...ki...ki oder ki,ki,ki oder kikiki oder ki-ki-ki. Allerdings muss eine strikte Anwendung dieser Regeln allerdings zugunsten der Lesbarkeit durchbrochen werden (Svenson 1999, S. 9).

1.3.3.1 *Phylloscopus collybita* (Zilp zalp)

Rufe: Der Lockruf ist leicht pfeifend „hüÍ“, schwach ansteigend mit Betonung am Schluss, etwas variierend (gelegentlich ähnlich Fitis). Auch schärfer „hiip“ möglich. Warnt am Nest streng „fiit“

Gesang: Der Gesang ist eine langsame taktfeste Folge scharfer, klarer einsilbiger Töne in zwei oder drei Tonlagen „zilp zelp zelp zalp zilp...“ und ist namensgebend. Zwischen den einzelnen Strophen ist gelegentlich ein gedämpftes „trr-trr“ wahrzunehmen (Svenson 1999, S. 302).

1.3.3.2 *Parus major* (Kohlmeise)

Die Kohlmeise besitzt ein reichhaltiges Repertoire und lockt mit kräftiger, rhythmischer Stimme. Sie hört sich frech und vorwitzig an.

Rufe: Die Kohlmeise hat viele verschiedene Rufe und diese Vielfalt ist nicht leicht zu merken. Sie kann außerdem die Rufe anderer Meisearten und von Kleibern imitieren.

Einige typische Rufe sind: „zi-zi-zi-drrrr“, „zi-zi“, „witwit-drrr“, „zi-zi-gligli“, „pink-pink“, „zi-pink-pink“, „zi-drrrr“, „wit-wit-wit-wit“, „detdetdet“, „pink-dädädä“, „zi-didi“, „zie-däh“, „zizi-widwidwid“, „zwiwiwi-zwiwiwi-zwiwiwi“, „si-düi?“ (im Herbst oft fragend) oder schnarchend „tschrrr-tschrrr“, oder ein leises, wispernd-lispelndes „zwe-wie-wiie“ (die CD stellt nur einige dieser vielen Rufe dar).

Gesang: der Gesang ist sehr bekannt und wird oft mit dem Beginn des Frühlings assoziiert. Er ist laut und klingt läutend und wird auch als „Läuten“ bezeichnet. Ab Spätwinter enthält der Gesang monoton wiederholte, mechanisch pfeifende Lautmuster, zum Beispiel: „TÍ ta TÍ ta TÍ ta...“ oder dreisilbig und anders betont „ zi zi-TÄ zi-zi-TÄ zi-zi-TÄ...“ (Svenson 1999, S. 316).

1.3.3.3 *Pica pica* (Elster)

Rufe: meist heiser und unmelodisch. Warnt mit anhaltend heiser schakernden Stakkatofolgen „tschek-tschek-tschek...“. Der Lockruf der Elster ist recht variabel und beinhaltet gemischte, harte, heiserer und klagende Töne. Stimmfühlungsrufe sind zweisilbig schnalzend: „tscha-ka“, „tschiAH“.

Gesang: Der Gesang besteht aus rau schwätzenden und zirpenden Tönen, ist leise und selten zu hören (Svenson 1999, S. 330).

1.3.3.4 *Corvus corone corone* (Rabenkrähe)

Ruf: Der typische Ruf der Rabenkrähe ist „krrah“. Er klingt aber nicht so offen rollend wie das „r“ wie der Nebelkrähe (Svenson 1999, S. 336).

1.3.3.5 *Sturnus vulgaris* (Star)

Reiches Lautrepertoire

Rufe: Startende und fliegende Vögel rufen oft kurz schwirrend „tjürr“. Der Warnruf am Nest klingt heiser quäkend „stääh“ und der Luftalarmruf ist scharf „kjätt“.

Gesang: Der Starengesang besteht aus lauten, langgezogenen Pfeiftönen und recht leisen knackenden, klickenden und knirschenden Lauten sowie einer

Vielzahl von Imitationen anderer Vögel (Kiebitz, Brachvogel, Haussperling, Elster) oder Geräuschen (Svenson 1999, S. 340).

1.3.3.6 *Passer domesticus* (Haussperling)

Rufe/ Gesang: vielfältiges Rufrepertoire aus einfachen schilpenden oder ratternden Lauten. Bei Beunruhigung ruft der Haussperling typisch ratternd „tscher´r´r´r´r“.

Bei der Balz lange Serien einsilbiger ständig variiertes Schilptöne, etwa „tschilp tschef tschilp tschelp tschürp...“ (Svenson 1999, S. 342).

1.3.3.7 *Serinus serinus* (Girlitz)

Rufe: Rufe des Girlitz bestehen aus summenden und hüpfenden Trillern „zir´r´r´r“, mit einem typischen hohen, klaren, silbernen Klang. Der Alarmruf wird aufwärts gezogen „tü-ih“.

Gesang: Der Gesang ist rasend schnell und besteht aus einem angeregten Fluss aus quietschenden, scharfen und klingelnden Tönen auf gleichmäßiger Tonhöhe (oft verglichen mit geschnittenem Glas). Der Ruf hat ähnlichen Klangcharakter wie der Gesang (Svenson 1999, S. 352).

1.3.3.8 *Fringilla coelebs* (Buchfink)

Der Buchfink besitzt ein vielfältiges Stimmenrepertoire und eine Reihe charakteristischer Rufe.

Rufe

→ „Regenruf“ / „Rülschen“: Dieser kann aber regional ein wenig verschieden klingen, da Dialektunterschiede möglich sind. Beschrieben werden kann dieser Ruf so: „schrät“, „dschäd“, „wrüd“, „huíT“, oder fragend mit ansteigender Tonhöhe „wüist,wüist“. Dieser Regenruf dient vor allem der Reviermarkierung und als Warnruf. Ob er überhaupt mit dem Wetter zusammenhängt, ist nicht ganz geklärt.

→ Der Alarm- oder Lockruf, „pink“ / „fink!“, wird sehr explosiv vorgetragen. Dieser Ruf war namensgebend für den Finken. Aber Vorsicht Verwechslung mit Kohlmeise ist möglich. (Diese ruft „zi-pink-pink“).

→ Rufkombinationen: „schrät, pink-pink“.

→ Der Luftwarnruf, „zieh“, ist selten zu hören.

→ Der Flugruf, ein gedämpftes „jüp, jüp“, oder weiches „jupp, jupp“ (weicher als Bergfink und schwächer als Grünfink), ist selten zu hören.

→ Ein sperlingsartiges „tschilp“ kann manchmal im Gesang zu hören sein.

Gesang: Gesang ist sehr charakteristisch und wird recht konstant vorgetragen und ruhelos wiederholt. Der sogenannte „Finkenschlag“ ist eine kräftige, laut schmetternde, rollende und beschleunigende Strophe mit abfallender Tonhöhe und auf einem typischen Endschnörksel gipfelnd. Er kann verschieden beschrieben sein: „zitt-zitt-zitt-zitt-sett-sett-sett-tjatt-tjiterÍdia“, „zi-zi-zi-zijez-jez-jez...wiodhja“, oder „tschip-tschip-cherry-cherry tissi chu-wiuh“. Einige Vögel äußern noch ein fast fehlplatzierte wirkendes, buntspechtartiges „kick“ am Ende. Diese Strophe wird in Abständen von einigen Sekunden immer wieder wiederholt, wobei Buchfinkmännchen zwei bis sechs verschiedene Strophentypen beherrschen. Manchmal werden Strophen auch abgebrochen. Alle Strophentypen hören sich aber sehr ähnlich an (Svenson 1999, S. 347).

1.3.3.9 *Carduelis carduelis* (Stieglitz)

Rufe: Ruf ist charakteristisch, dreisilbig, hüpfend und fröhlich klingend „tickeLÍTT“. Kontaktrufe sind einsilbig „litt“ oder zweisilbig „teLÍTT“. Kontaktrufe sind meist von nahrungsuchenden Gruppen zu hören. Schwärme rufen auch kratzend „tschre“

Gesang: Der Gesang des Stieglitzes ist recht leise und besteht aus schnellen Trillern, miauenden Lauten und zwitschernden Sequenzen, aber immer erkennbar an dem eingewobenen typischen Ruf und langen „teLÍTT“- Serien (Svenson 1999, S. 350).

1.3.3.10 *Streptopelia decaocto* (Türkentaube)

Rufe: nasales, etwas lachmöwenartiges „kwäh“ wird bei Revierkonflikten und wird im Flug vor der Landung vorgetragen.

Gesang: besteht aus dreisilbigen, mehrfach wiederholten, aus der Ferne an Kuckuck erinnernden, Folgen „du-DUU do“ (Svenson 1999, S. 202).

1.3.3.11 *Erithacus rubecula* (Rotkehlchen)

Rufe

→ Bei Beunruhigung hört man kurze, harte „tick“- Rufe.

→ „Schnickern“: In der Morgen und Abenddämmerung werden die tick- Rufe in schneller Folge aneinandergereiht: „tick-ick-ick-ick.....“.

→ Luftalarm: warnt mit sehr feinem, spitzem, schwer lokalisierbarem „tsiiih“.

→ Zugruf: auf dem nächtlichen Zug feines, raues „tsi“.

Gesang: Beginnt oft mit einigen feinen hohen Tönen, worauf die Strophe abfällt, schneller und lauter wird und sich bei wechselndem Tempo und veränderter Tonhöhe in vorwiegend perlenden, klaren Tonreihen fortsetzt. Der Gesang klingt stimmungsvoll und manchmal leicht melancholisch (Svenson 1999, S. 258).

1.3.3.12 *Phoenicurus ochruros* (Hausrotschwanz)

Rufe: Der Lock- und Erregungsruf ist rau und ziemlich scharf pfeifend „fist“, oft wird er vielfach wiederholt. Bei größerer Beunruhigung wird er mit hartem „teck“ kombiniert: „fist teck-teck-teck“.

Gesang: Der Gesang ist laut und wird oft schon vor der Morgendämmerung auf hoher Warte vorgetragen. Er besteht aus vier Teilen. Beginnend mit mehreren Pfeiftönen und einer klappernden Tonreihe folgt eine Pause von rund 2s. Danach kommt ein merkwürdig knirschender Ton. Die Strophe klingt in einigen kurzen Pfeiftönen aus: „sisrü TÍLL-ÍLL-ÍLL-ÍLL.....(krschkrschkrsch) SRÜswiwi“. Manchmal singt der Hausrotschwanz jedoch lange Zeit nur trillernd und in wechselnden Tonhöhen (Svenson 1999, S. 262).

1.3.3.13 *Turdus merula* (Amsel)

Die Amsel hat ein vielfältiges Repertoire und ist sehr stimmfreudig.

Rufe: Bei Annäherung von Feinden aus der Luft wird der Luftwarnruf vorgebracht, ein scharfes, hohes „zieh“. Ein ebenfalls hohes „sriie“ gilt als Sozialruf. Weitere Warnrufe bei Aufregung sind „tix-tix-tix“ oder „duk-duk“ in unterschiedlicher Geschwindigkeit. Warnruf wird bei Entdecken einer Katze oder Eule vorgetragen. Vor dem Aufsuchen des Übernachtungsplatzes werden Serien metallisch hämmender, heller „pli-pli-pli-pli-pli“ vorgetragen, die oft beim Auffliegen crescendoartig anschwellen. Bei noch größerer Aufregung erfolgt ein

schnelles, ansteigend lauter werdendes und hysterisch klingendes Zetern („zrrri-dakdakdak, zriieh“), wobei der Vogel oft davonfliegt.

Gesang: Der Gesang der Amsel ist melodisch und weich im Ton, klare und laute Flötentöne , fast in Dur, in gemächlichem Tempo und mit oft großen Tonsprüngen vorgetragen. Schwermütig getragen, melancholisch, melodiös, feierlich, flötend. Der Gesang ist in einzelne, recht kurze Strophen gegliedert, die sehr variabel sind. Strophen folgen mit rund 3-5s Abstand aufeinander. Das Ende einer Strophe klingt oft gepresst und höher. Stadtamseln bauen teilweise Umgebungsgeräusche in ihren Gesang ein (z.B.: Handyläuten: Dülü-dülü) (Svenson 1999, S. 277).

1.4 Funktion des Gesanges

1.4.1 Konkurrenz unter Männchen, Male- male- competition

Männchen konkurrieren um Weibchen, Reviere, und Ressourcen. In der Konkurrenz um Weibchen sind die Vögel erfolgreich, deren Gesang bestimmte Qualitätsmerkmale enthält und die ein gutes Revier besetzen. Reviere werden nach den Ressourcen ausgewählt, die sie enthalten (Nahrung, Nistplätze, Nistmaterial,...). Männchen, die gute Reviere besetzen, können sich folglich gut gegen die Rivalen durchsetzen. Durch den Gesang hält ein Männchen andere davon ab, sein Revier, sein Weibchen oder seine Ressourcen einzunehmen.

Viele Merkmale des Gesanges stehen in Relation zur Konkurrenzstärke eines Männchens, deshalb können sich Männchen anhand ihrer Gesänge gegenseitig als Rivalen einschätzen. Dabei spielen folgende Gesangsmerkmale eine Rolle:

- Die Häufigkeit, Länge und Intensität bestimmter Elemente im Gesang
- Die Gesangsintensität und Gesangsrate allgemein
- Das Gesangsrepertoire
- Die Tonhöhe , Frequenz bzw. die Tonhöhenmodulation (Collins 2004,S. 40)
- „Song matching“: Song matching bedeutet, dass sich singende Rivalen oder Nachbarn generell in ihrem Gesang aneinander anpassen beziehungsweise auf die Gesänge der Nachbarn mit identischen Gesängen antworten (wenn sie gleichzeitig singen) (Kroodsma 2004, S.7.36).
- „Overlapping“: Overlapping ist wahrscheinlich das am stärksten provozierte Signal (Kroodsma 2005, S. 359, 364).
- „Song switching“: Bei manchen Vogelarten zeigt der verringerte, bei manchen der verstärkte Wechsel zwischen verschiedenen Gesangstypen Aggressivität an. Bei manchen Vogelarten zeigt ein Männchen dadurch, dass es öfter und früher als der Konkurrent einen neuen Gesangstyp einführt, seine Überlegenheit (Kroodsma 2005, S. 359).

Meist wirken mehrere dieser Faktoren zusammen. Unterschiedliche Spezies können unterschiedliche Parameter verwenden oder ein Parameter. Einige

dieser Merkmale sind ebenso für „female-choice“ relevant (Collins 2004, S. 40-55).

Lautstärke: Die Lautstärke zu erhöhen verbraucht viel Energie und kann nur von sehr starken Männchen geleistet werden, die stark genug sind, um sich auch nach intensivem Gesang auf einen eventuellen Kampf einzulassen (Collins 2004, S. 44).

Gesangsfrequenz: Größere Männchen können aufgrund ihres größeren Stimmapparates tiefere Frequenzen erzeugen. Kleinere Männchen können diese Eigenschaft nicht vortäuschen. Doch das Verhältnis zwischen der Frequenz einer Lautäußerung und der Konkurrenzstärke von Männchen ist nicht immer eindeutig. In manchen Arten findet sich kein Verhältnis zwischen der Körpergröße und der produzierten Frequenz.

1.4.2 Reviermarkierung und Revierverteidigung

Singende Männchen zeigen anderen Männchen derselben Art, dass ein bestimmtes Revier schon besetzt ist und dass sie es notfalls verteidigen werden. Der Gesang hält andere Männchen deshalb davon ab, in ein Revier einzudringen (Collins 2004, S. 39).

1.4.3 Anlockung von Weibchen

Gesang ist wichtig um potentielle Geschlechtspartner zusammenzubringen. Besonders in unübersichtlichen Lebensräumen hinge das Zusammentreffen der Vögel ohne Gesang viel zu stark vom Zufall ab (Schulze 1994, S.12).

1.4.4 Werben um die Weibchen, female choice

Aus Sicht der Weibchen stellen die Gesänge die Information zur Verfügung, die sie brauchen, um ihre Auswahl unter den Männchen zu treffen. Die wichtigsten Faktoren in der „female-choice“ bei Vögeln sind Gesangsrate, Ausdauer, Gesangsrepertoire, Struktur des Gesanges (bestimmte Elemente oder Silben des Gesanges), Lautstärke, Vertrautheit des Gesanges (song familiarity) (Collins 2004, S. 39, 55).

1.4.5 Weitere Funktionen von Gesang

Weitere Funktionen von Gesang sind:

- Synchronisation der Paarung, Stimulation des Weibchens zur Paarung, zum Nestbau und zur Brut.
- Synchronisation innerhalb einer Population: Es gibt Vermutungen, dass sich die Männchen durch ihre Gesänge gegenseitig zum Singen stimulieren und dies zusätzlich zu anderen Faktoren die Biorhythmik (z.B. die tageszeitliche Aktivitätsperiodik) beeinflusst (Stephan 1999, S. 137).
- Signalisierung von Sicherheit im Revier für das Weibchen (Stephan 1999, S. 52,55).
- Erhaltung der Paarbindung: Gesänge locken nicht nur Weibchen an, sondern festigen ebenso die Paarbindung (Schulze 1994, S. 12).
- Verteidigung des eigenen Weibchens: Durch Gesang kann ein Männchen verhindern, dass sein Weibchen extra-pair copulations eingeht (Collins 2004, S.78).
- Erreichen von Fremdvaterschaften: Durch Gesang können Männchen auch versuchen, fremde Weibchen für extra-pair copulations zu gewinnen. Weibchen gehen extra-pair copulations bevorzugt mit Männchen ein, die ranghöher sind als ihr eigener Partner und dies durch den Gesang anzeigen (Collins 2004, S. 55-72).

1.5 Ziel der Diplomarbeit, Motivation für das Projekt

Diese Diplomarbeit versucht Antworten auf folgende Fragestellungen zu finden. Hört man Vögel eher als man sie sieht? Wie häufig erkennen Schüler Vögel am Gesang wieder? Grund für die Annahme, dass man Vögel zuerst hört und dann sieht war eine Voruntersuchung an mir selbst. Das Ziel der Voruntersuchung war die Entwicklung eines Experimentes, welches folgende Hypothese überprüfen sollte: Man hört einen Vogel eher als man ihn sieht. Dieses Experiment wird auch im Schulunterricht eingearbeitet. Zweites Ziel war es ein Unterrichtskonzept zu entwickeln, mit dessen Hilfe es den SchülerInnen erleichtert werden soll, das Experiment selber als Schülerversuch durchzuführen. Aus diesem Grund werden sechs Unterrichtseinheiten entwickelt, damit die SchülerInnen die Stimmen der heimischen Singvögel so effektiv wie möglich lernen und somit dem Schülerexperiment nichts mehr im Wege steht. Das Schülerexperiment soll auch zeigen wie Vogelstimmen von Jugendlichen überhaupt bewusst wahrgenommen werden.

Für Anfänger sollte sich das Erlernen der Vogelstimmen zuerst nur auf einige wenige Arten beschränken. Der Unterricht baut vor allem auf Assoziationen im Alltag auf. Grundsätzliches Lehrziel, ist es den Schülern beizubringen, wie die Vogelstimmen am effizientesten trainiert werden können. Das Erlernen wird stark erleichtert, indem bekannte Geräusche, Tonabfolgen, Gefühle des Lebens mit den Vogelstimmen assoziiert werden. Im Gehirn entsteht somit eine Verbindung von Bekanntem mit Unbekanntem. Dies ist auch das Grundgesetz vom Lernen: Alte, bereits bekannte Information, wird mit Neuem verglichen, systematisch verknüpft und abgelegt.

2 Material und Methoden

In diesem Teil der Arbeit werden alle Materialien angegeben, die für die Durchführung des Vorexperimentes und des Schülerexperimentes nötig sind. Hier finden sich auch die wichtigsten Materialien, die für die Durchführung der Unterrichtsstunden benötigt werden. Die Unterrichtsplanung und dessen Ablauf findet sich hingegen im Ergebnisteil. Zum Schluss des Material- und Methodenteiles ist angegeben, wie der Feedbackbogen entwickelt wird.

2.1 Experiment

2.1.1 Ort des Experimentes

Das Vorexperiment, Schülerexperiment und die Unterrichtseinheiten wurden im Francisco Josephinum in Wieselburg (NÖ) durchgeführt.

Die Direktion stellte mir für die Durchführung meines Projektes sechs Einheiten einer Klasse des ersten Jahrgangs (9. Schulstufe) im Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde zur Verfügung.

2.1.2 Material und Methoden

Bevor das Experiment entwickelt wurde, mussten die Vogelarten, die sich im Gelände des Josepinums aufhalten zuerst bekannt sein. Aus diesem Grund wurde eine kurze Begehung des Geländes durchgeführt. Folgende Arten hielten sich im April am Gelände des Francisco Josephinums auf: Zilp zalp, Kohlmeise, Blaumeise, Elster, Rabenkrähe, Haussperling, Feldsperling, Girlitz, Grünling, Buchfink, Stieglitz, Türkentaube, Rotkehlchen, Hausrotschwanz, Amsel.

Aus den 15 Vogelarten, die sich im Gelände befanden, wurden aus Gründen der Einfachheit 13 Arten für den Unterricht und das Experiment ausgewählt.

Das Vorexperiment dauerte circa eine halbe Stunde und wurde am 26. 3. 2008 um 8 Uhr morgens durchgeführt.

Für die Durchführung des Vorexperimentes wurden Feldstecher und das dazugehörigen Arbeitsblatt benötigt. Dieses ist im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 4. Einheit (Exkursion mit Arbeitsauftrag) zu finden.

Der Aufbau des Arbeitszettels ist so konzipiert, dass in einer Tabelle einzutragen war, welcher Vogel nur gehört, zuerst gehört und danach gesehen, oder nur gehört beziehungsweise nur gesehen wurde. Zusätzlich war noch anzugeben ob der Gesang bekannt oder unbekannt war. Danach wurden die Prozentanteile ausgerechnet. Die Auswertung des Experimentes wurde ebenfalls auf einem Arbeitszettel ausgeführt, und ist im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 5. Einheit (Vogelstimmentest, Auswertung der gewonnenen Informationen) zu finden.

Es kann gleichzeitig mit diesem Experiment auch die relative Bestandesdichte erfasst werden. Die relative Bestandsdichte von Singvögeln wird auf einer bestimmten Probestfläche erfasst, indem alle singenden Vögel während einer definierten Beobachtungsphase registriert werden (Bibby, Burgess, Hill 1995, S. 40).

2.2. Unterrichtsmaterialien

Im Folgenden sind die Materialien für jede Unterrichtsstunde angegeben.

2.2.1 Assoziationen / Emotionen und Vogelstimmen

Für diese erste Unterrichtseinheit (durchgeführt am 2. 4. 2008, 8.30 Uhr) wurden tragbarer Computer, Boxen und das Programm i-Tunes verwendet. Die Vogelstimmen befinden sich bereits auf dem Computer und werden im Unterricht abgespielt. Dieses Programm wurde deswegen verwendet, da die Vogelstimmen unkompliziert wiedergegeben werden konnten und auch die Möglichkeit bestand mit einem Zusatzprogramm (Garageband) die Stimmen zu schneiden. Für die Durchführung der Unterrichtsstunden wurden Tonaufnahmen und Zusammenstellungen von Roché, J.C.1995, verwendet.

Es sind 13 Arten gewählt worden, um die Thematik nicht noch komplexer zu machen und den SchülerInnen das Erlernen der Vogelstimmen zu erleichtern. Die CD, welche an die SchülerInnen ausgegeben wurde, ist ebenfalls im Anhang, an der Innenseite des Buchumschlages, zu finden.

2.2.2 Vorstellen der einzelnen Vögel und Wiederholen der Gesänge

Für diese Unterrichtsstunde (durchgeführt am 4. 4. 2008, 11.30 Uhr) ist ein Beamer notwendig und es wird eine Powerpointpräsentation verwendet, welche sich im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 2. Einheit (Vorstellen der einzelnen Vögel und Wiederholen der Gesänge) befindet. Diese Präsentation ist verknüpft mit i-Tunes und spielt die Gesänge automatisch mit den Bildern ab.

2.2.3 Projektunterricht

Für den Projektunterricht (durchgeführt am 7. 4. 2008, 9.35 Uhr) wird ein EDV-Raum und Präsentationsmaterial (Overheadolien, etc.) benötigt. Internetanschluss der einzelnen PCs, an dem die SchülerInnen arbeiten können, ist Voraussetzung.

2.2.4 Experimentalunterricht mit Exkursion

Da das Experiment als Schülerversuch gedacht ist, wird darauf geachtet, dass die Materialien leicht zu beschaffen sind und die Methode relativ einfach bleibt. Die Exkursion (durchgeführt am 8. 4. 2008, 7.35 Uhr) wurde zur selben Zeit

durchgeführt wie die Voruntersuchung (8 Uhr morgens). Die Arbeitsdauer beträgt eine gute halbe Stunde. Zur Durchführung des Schülerexperimentes wird für jeden Jugendlichen ein Fernglas und Arbeitszettel benötigt. Der Arbeitszettel der Exkursion ist im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 4. Einheit (Exkursion mit Arbeitsauftrag) zu finden und ist ident mit dem Arbeitszettel der Voruntersuchung. Die Häufigkeit der Beobachtungen wurde von den SchülerInnen mit einer Strichliste angegeben.

2.2.5 Vogelstimmentest, Auswertung der gewonnenen Informationen

Die Unterrichtsmaterialien für diese Einheit (durchgeführt am 9. 4. 2008, 8.30 Uhr) sind Macbook, i- Tunes, Boxen, Schreibunterlagen für den Vogelstimmentest (Dauer 25 Minuten) und die bereits ausgefüllten Arbeitsblätter der Exkursion der Stunde zuvor, Taschenrechner und der Auswertungsbogen für jeden der SchülerInnen. Dieser Auswertungsbogen ist im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 5. Stunde (Vogelstimmentest, Auswertung der gewonnenen Informationen) zu finden. Zu diesem Auswertebogen ist im Anhang auch gleich eine Folienansicht mit angegeben, wo die Ergebnisse der gesamten Klasse eingetragen werden können. Die Klasse errechnet sich prozentuell, wie häufig Vögel nur gehört werden im Verhältnis zu allen anderen Beobachtungen.

2.2.6 Präsentationsunterricht

Die Präsentationen der einzelnen Teams (durchgeführt am 11. 4. 2008, 11.30 Uhr) wurden hier nicht explizit angegeben. Eine ausgewählte Arbeit ist im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 6. Unterrichtseinheit (Präsentationsunterricht) angeführt.

2.3. Materialien für Feedback

In diesem Teil der Arbeit wird der Feedbackbogen entwickelt, welchen die SchülerInnen am Ende der sechsteiligen Unterrichtssequenz ausfüllen, und der im Abschnitt Diskussion besprochen wird. Der Feedbackbogen sieht wie folgt aus:

Schülerfeedback zur Unterrichtssequenz
„Stimmen heimischer Singvögel im Schulunterricht“

A) Was hat dir in den letzten 6 Unterrichtsstunden am besten gefallen?

B) Was hat dir am wenigsten gefallen?

C) Kreuze in der Tabelle Zutreffendes an:

1- Fand ich interessant bzw. hat mir sehr gut gefallen.

5- Fand ich überhaupt nicht interessant bzw. hat mir überhaupt nicht gefallen.

	1	2	3	4	5
Arbeit in der Natur/ im Freien					
Erlernen der Vogelstimmen					
Vortrag mit Laptop und Boxen					
Theoretische Information durch die Lehrperson					
Selbständiges Arbeiten im Projektunterricht					
Experimentdurchführung allgemein					
Auswertung und Interpretation des Experimentes					
Arbeitsblätter und Arbeitsaufträge					

D) Was würdest du anders/besser machen? Warum und wie?

3 Ergebnisse

In diesem Teil der Arbeit werden die einzelnen Unterrichtseinheiten genau besprochen. Danach wird kurz über die Ergebnisse der Voruntersuchung berichtet und abschließend über die Ergebnisse des Projekt- und Freilandunterrichtes.

3.1 Beschreibung der Unterrichtseinheiten

In diesem Kapitel werden die einzelnen Unterrichtseinheiten genauer dargestellt. Dies beinhaltet die Anführung folgender Punkte: Aufbau der Unterrichts, tatsächlicher Ablauf und die Zeiteinteilung innerhalb der einzelnen Stunden sind hier angeführt. Die Materialien und experimentellen Grundlagen für die einzelnen Unterrichtsstunden sind unter Material und Methoden angegeben. Nach jedem Stundenablauf folgt eine kurze Reflexion mit besonderem Blick auf Probleme bei der Umsetzung, Abweichung vom Zeitplan und eventuellen Verbesserungsvorschlägen.

3.1.1 Assoziationen und Vogelstimmen

Am Beginn der ersten Stunde schreiben sich die SchülerInnen zunächst Namenskärtchen. Dies soll dem Lehrenden erleichtern den Unterricht persönlicher zu gestalten.

Diese erste Unterrichtseinheit beschäftigte sich vor allem mit dem Erleben von Assoziationen / Emotionen, wenn ein Vogelgesang nur mit dem Gehör wahrgenommen wird. Es soll zeitgleich eine Verbindung hergestellt werden zwischen zwei verschiedenen Sinnen: Gesang des Vogels (Gehör) — Emotionen/bekannte Geräusche (Fühlen). So können unbekannte Melodien / Geräusche oder Vogelstimmen sehr effizient erlernt werden. Bereits bestehende Emotionen oder bekannte Geräusche werden im Kopf abgerufen und mit der neuen Vogelstimme, die erlernt werden soll, verbunden.

Ein weiteres Ziel war es mit dieser Unterrichtsstunde den Wahrnehmungshorizont der Jugendlichen zu erweitern.

3.1.1.1 Zeitablauf der Stunde

Tab. 1. Zeitablauf zu Assoziationen und Vogelstimmen

Dauer	Thematik	Unterrichtsmaterial
10 min	Vorstellen, Beschriften der Namenskärtchen	
30 min	Assoziation der Stimmen mit Bekanntem finden	Tafelbild/iTunes/Boxen
5 min	CDs ausgeben/ Feldstecher fragen	CD

3.1.1.2 Ablauf der Stunde

Für diese Einheit wurde eine Vogelstimme vorgespielt und mit Hilfe der gesamten Klasse Emotionen, Wahrnehmungen, ähnliche Geräusche oder Töne in unserer Umgebung (Beispiel: der Stieglitz macht dasselbe Geräusch wie ein Lappen beim Fensterputzen,...) aufgeschrieben. Genau so wurde mit den restlichen 13 Vogelstimmen verfahren. Jede Assoziation der SchülerInnen mit den Vogelstimmen wurde auf die Tafel geschrieben. Es entstand eine übersichtliche Tabelle von Wahrnehmungen zu den einzelnen Vogelstimmen. Die Jugendlichen wussten zu diesem Zeitpunkt noch nicht, welcher Vogel zu welcher Stimme gehört. Auch die Lehrperson brachte ihre Assoziationen in den Unterricht mit ein. Es gab auch noch eine Spalte die Platz lässt für Klangeigenschaften des Gesanges beispielsweise: die ganze Zeit klar und melodiös, schwach farblos und zischend, oder glucksend und klickend und so weiter.

Am linken Rand der Tabelle wurde noch eine Spalte freigelassen für den Namen des Vogels. Erst wenn alle Vogelgesänge mit Assoziationen verknüpft sind, werden die Namen der Vögel dazu bekannt gegeben und notiert. Das dazugehörige Arbeitsblatt zum Sammeln von Assoziationen befindet sich im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 1. Unterrichtseinheit (Sammeln von Assoziationen, Emotionen, Geräusche und Klangeigenschaften).

Am Ende der Stunde wurde eine CD, welche von mir zusammengestellt wurde, ausgegeben. Sie enthält genau die 13 Vogelstimmen, die im Unterricht durchgearbeitet werden. Auch hierzu möchte ich auf den Anhang verweisen,

der diese CD enthält. Mit dieser Aufnahme konnte jeder Jugendliche die Vogelstimmen auch zuhause üben. Es wurde so ein besserer Lerneffekt erzielt.

3.1.1.3 Reflexion der 1. Unterrichtseinheit: Assoziationen mit Vogelstimmen

Die Stunde ließ sich beinahe wie geplant umsetzen. Da es die erste Unterrichtseinheit war, musste ich mich an die Medien der Klasse anpassen.

Die SchülerInnen hatten bei den ersten Vogelstimmen Mühe, sich plötzlich auf eine ganz andere Form von Informationsaufnahme einzustellen. Rasch stellte sich die Klasse auf die neue Lernsituation ein. Anfangs musste ich als Lehrerin etwas unterstützend eingreifen. Nach einer kurzen Gewöhnungsphase kamen die Vorschläge zu den Assoziationen aber zügig. Es wurden auch sofort zwei Vogelstimmen (Amsel, Rabenkrähe) erkannt.

3.1.2 Vorstellen der einzelnen Vögel und Wiederholen der Gesänge

In dieser Einheit wurden die einzelnen Vögel mithilfe einer Powerpoint Präsentation vorgestellt. Dazu wurden auch die Gesänge zum jeweiligen Vogel präsentiert und somit für die SchülerInnen wiederholt. Lehrziel war es, den Jugendlichen die Möglichkeit zu geben, die Vogelstimmen in der Stunde wiederholen zu können und ihnen ein genaueres Bild der einzelnen Vogelarten zu vermitteln. Lernziel der SchülerInnen war es, die Stimmen der Vögel zu vertiefen und zusätzliche Informationen über die einzelnen Arten aufzunehmen, um den Gesang der Vögel leichter mit einem Bild in Verbindung bringen zu können.

3.1.2.1 Zeitablauf der Stunde

Tab. 2. Wiederholung der Vogelstimmen

Dauer	Thematik	Unterrichtsmaterial
45 min	Vorstellen der einzelnen Vögel und Stimmen mittels Power- Point	Power Point
5 min	Vorbereitung auf die nächste Stunde	

3.1.2.2 Ablauf der Stunde

Zuerst wurden die wichtigsten Informationen zu den Vögeln in einem Handout in der Klasse verteilt. Es ist anzumerken, dass sich dieses Handout ebenfalls im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 2. Einheit (Wiederholen der einzelnen Vogelstimmen mittels Powerpoint-Präsentation) befindet.

Die Präsentation enthielt die Nahrungsquellen der einzelnen Arten sowie deren Beschreibungen. Es wurde unterrichtet, wie der Vogel am einfachsten zu erkennen ist, wie seine Verhaltensweisen und arttypischen Bewegungen sind, welche Schnabelform er besitzt und ob der Vogel Zugvogel oder Standvogel ist. Die Begrifflichkeiten Kurz- und Langstreckenzieher wurden erläutert. Zusätzlich war in der Präsentation ein Schwerpunkt gesetzt worden, ob die Stimme des Vogels namensgebend ist (Bsp. Girlitz, Zilpzalp...).

Da der Unterricht in einer landwirtschaftlichen Schule gehalten wurde, wurden jene Arten hervorgehoben, die landwirtschaftlich hohe Bedeutung haben. Beispielsweise machen Starenschwärme den Weinbauern sehr zu schaffen, da diese die Trauben verzehren und die Weinreben innerhalb eines Tages vernichten können. Methoden der Starabwehr wurden besprochen und weitere Beispiele angeführt. Die Rabenkrähe ist bei der Feldarbeit nicht erwünscht, da sie häufig die Samen und deren Sprossen verspeist. Im Gegensatz dazu hat die Rabenkrähe auch Mäuse auf ihrem Speiseplan, die von ihr aus dem Feld geholt werden. So wurden Vor- und Nachteile von Vogelarten innerhalb der landwirtschaftlichen Arbeit im Unterricht diskutiert. Auch die Gesänge wurden zu jedem einzelnen Vogel wieder abgespielt. Es wurde mit der Klasse kurz wiederholt, auf welche Weise die Stimme in Erinnerung geblieben ist. Erst danach wurde der Vogelgesang den SchülerInnen wieder vorgespielt.

Am Schluss der Stunde wurde der Klasse in groben Zügen erklärt, wie und wo der Projektunterricht der nächsten Unterrichtseinheit stattfindet.

3.1.2.3 Reflexion der 2. Unterrichtseinheit: Powerpoint Präsentation

Da die Schule gerade neu ausgestattet wurde, konnte ich meine Powerpoint-Präsentation ohne technische Probleme umsetzen. Auch die Zeiteinteilung der Stunde konnte genau eingehalten werden. Während der Präsentation kamen relativ wenige Zwischenfragen, aber es dürfte die Thematik doch sehr

interessant gewesen sein, da plötzlich am Ende sehr viele Fragen gestellt wurden. Diese Einheit verlief genau nach Plan.

3.1.3 Projektunterricht

Für den Projektunterricht wurde ein EDV-Raum organisiert. Die SchülerInnen sollten Fragen zur Thematik mit Hilfe des Computers / Internet oder anderen Medien beantworten und präsentationsfähig machen. Dabei arbeiteten die Jugendlichen in Teams zusammen.

3.1.3.1 Zeitablauf der Stunde

Tab. 3 Zeitablauf des Projektunterrichtes

Dauer	Thematik	Unterrichtsmaterial
5 min	Projektablauf wird erklärt	Fragen ziehen
35 min	Projektunterricht Vogelstimmen	Bücher/Skripten/ Internet
5 min	Abgabe der bereits gefundenen Informationen an bestimmte E mail Adresse und kurze Vorbereitung auf den Experimentalunterricht	

3.1.3.2 Ablauf der Stunde

Am Anfang der Stunde wurde nochmals klargemacht wie der Projektablauf ablaufen soll. Die SchülerInnen organisierten sich zu Teams. Jedes Team zog eine Fragestellung zur Thematik und versuchte diese so kurz wie möglich zu beantworten und präsentationsfähig zu machen. Die Informationen wurden in der sechsten und letzten Unterrichtseinheit den Mitschülern vorgestellt.

Um die Teams zusammenzustellen wurde die Klasse in Dreiergruppen unterteilt. Mit 36 SchülerInnen entstanden somit 12 Gruppen. Wie die Jugendlichen den Präsentationsunterricht gestalteten, oblag jedem Team selbst.

Für Fragen, Bücher, Internetadressen und weiteres stand ich zur Verfügung. Nicht alle Fragestellungen konnten mit dem Internet beantwortet werden. Zu

bestimmten sehr schwierigen Fragestellungen standen aus diesem Grund von mir gekürzte Texte zur Verfügung, welche Teile einer Diplomarbeit enthielten.

Folgende Fragen wurden pro Team gezogen:

- a) Warum singen Vögel überhaupt?
- b) Wie entsteht der Gesang der Vögel? Was bedeutet in diesem Zusammenhang der Begriff der „Syrinx“?
- c) Definiere Rufe! Welche verschiedenen Rufe gibt es?
- d) Definiere den Begriff Gesang! Ist der Gesang angeboren oder erlernt?
- e) Was sind die wichtigsten Punkte der Vogelbestimmung?
- f) Was bedeuten folgende Begriffe: „male-male-competition“ und „female-choice“? Versuche diese Begriffe in Zusammenhang mit den Gesängen der Vögel zu bringen.
- g) Zähle einige Vogelgruppen auf die zu den Oscines gehören. Wann spricht man überhaupt von einem Singvogel (Definition)?
- h) Was sind Sonagramme und wofür werden sie eingesetzt?
- i) Was bedeuten die zwei Begriffe Passeriformes und Non-Passeriformes? Kann der Begriff Oscines einer der oben genannten Gruppen zugeteilt werden?
- j) Beschreibe die Vogelstimmen im Jahresverlauf und im Tagesverlauf. Das heißt wann im Jahr singen Vögel häufiger beziehungsweise nicht so häufig. Dieselbe Fragestellung gilt für die Gesangsaktivität am Tag.
- k) Vergleiche das Atmungssystem der Vögel mit dem Atmungssystem des Menschen. Was ist unterschiedlich / beziehungsweise ähnlich?
- l) Welche allgemeinen Informationen kann Gesang enthalten (zum Beispiel für andere Vögel und was verrät der Sänger über sich selbst wenn er singt?)

Um die Leistung der SchülerInnen während der Stunde zu überprüfen, schickten die einzelnen Teams die bereits in der Stunde herausgefundenen Informationen an die Mailadresse des Betreuungslehrers. Dieser wiederum leitete die Informationen an mich weiter. Da das Josephinum über ein Intranet verfügt, war dies sehr einfach zu bewerkstelligen.

3.1.3.3 Reflexion der 3. Unterrichtseinheit: Projektunterricht

Der Unterricht erwies sich in der Umsetzung mit einer so hohen Anzahl an SchülerInnen als sehr schwierig. Die Klasse musste zuerst geteilt werden, da der Informatiksaal zu klein war. Damit ergab sich das Problem der Aufsicht. Mein Betreuungslehrer und ich übernahmen jeweils eine halbe Klasse. Mit der Klassenteilung verloren die Teams wichtige Arbeitszeit. Aus diesem Grund wurde der Arbeitsdruck für die Jugendlichen höher. Sie waren auch nicht gewöhnt plötzlich selbst einen Vortrag vorzubereiten. Trotz der oft kurz gehaltenen Fragestellung und von mir kopierten Hilfsunterlagen, die zum Großteil die Antwort schon enthielten, wurde das Internet für viele zum Informationsdschungel und die Zeit wurde einigen Jugendlichen zu knapp. Ich erwartete aufgrund der Dreiergruppeneinteilung einen höheren Lautstärkepegel in der Klasse, der aber nicht eintraf. Die meisten Arbeitsgruppen arbeiteten aufmerksam und konzentriert, da die SchülerInnen sehr wenig Zeit für Organisation, Vorbereitung und Informationssuche hatten.

3.1.4 Experimentalunterricht mit Exkursion

Im Experimentalunterricht mit Exkursion soll der Kontakt mit der Natur und den Vögeln und deren Stimmen hergestellt werden und den SchülerInnen ermöglichen ein Experiment selbst durchzuführen.

3.1.4.1 Zeitablauf der Stunde

Tab. 4. Zeitablauf der Exkursion mit Arbeitsauftrag

Dauer	Thematik	Unterrichtsmaterial
5 min	Einführung in den Exkursionsauftrag, Feldstecherausgabe	Feldstecher (35)
35 min	Ausführung des Arbeitsauftrages	Arbeitsblatt
5 min	Rückgabe der Feldstecher und Arbeitsblätter	

3.1.4.2 Ablauf der Stunde

Die ersten fünf Minuten wurden dazu benutzt die Feldstecher auszugeben und die Klasse auf den Arbeitsauftrag mit Experiment vorzubereiten. Die Unterlagen für diesen Arbeitsauftrag sind im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 4. Einheit (Exkursion mit Arbeitsauftrag) zu finden. Das Experiment war so konzipiert, dass die SchülerInnen in einer Tabelle eintragen müssen, welchen Vogel sie/er gehört hat, oder zuerst gehört und danach gesehen hat oder nur gehört oder nur gesehen, ob der Gesang bekannt oder unbekannt ist. Das heißt, die Jugendlichen mussten für diesen Auftrag die Natur nicht nur gut beobachten, sondern auch sehr genau hinhören. Dafür hatte die Klasse ungefähr eine halbe Stunde Zeit. In dieser Zeit erfassten die SchülerInnen unbewusst auch die relativen Bestandsdichten verschiedener Vogelarten. Die letzten Minuten wurden für die Rückgabe der Feldstecher und das Einsammeln der Arbeitsblätter verwendet.

3.1.4.3 Reflexion der 4. Unterrichtseinheit: Exkursion mit Arbeitsauftrag

Die Exkursion verlief wie geplant. Das Wetter war sonnig und die Uhrzeit (8 Uhr morgens) optimal zum Hören von Vogelstimmen geeignet. Der Arbeitsauftrag wurde von den SchülerInnen sofort verstanden und es kamen auch keine Zwischenfragen bezüglich Umsetzung. Auch die Feldstecher wurden von den Jugendlichen gerne angenommen. Der Arbeitsauftrag wurde von allen SchülerInnen mit guter Stimmung ausgeführt und der Datenaufnahme stand nichts im Weg.

3.1.5 Vogelstimmen- Test und Auswertung des Experimentes

In dieser Unterrichtsstunde wurden die Hörleistungen der SchülerInnen überprüft, indem sie von mir vorgespielte Vogelstimmen wieder erkennen und auch benennen sollten. Danach wertete die Klasse das Schülerexperiment aus.

3.1.5.1 Zeitablauf der Stunde

Tab. 5. Zeitablauf von Test und Experimentauswertung

Dauer	Thematik	Unterrichtsmaterial
20 min	Leistungsüberprüfung der Stimmen	iTunes, Boxen
25 min	Selbständiges Berechnen der Ergebnisse des Experimentes	Overheadfolie
5 min	Besprechen der Hypothese und Ergebnisse	

3.1.5.2 Ablauf der Stunde

Zuerst fand die Leistungsüberprüfung statt. Da die Klasse 37 SchülerInnen hatte, wurden zwei verschiedene Gruppen für den Test vergeben. Mit dieser Methode wurde überprüft, ob das Erlernen mit Assoziationen auch Erfolge liefert. Die Jugendlichen sollten aus fünf verschiedenen Vogelstimmen so viele wie möglich wieder erkennen und den Namen des Vogels auf den Testbogen notieren. Jede Stimme wird zweimal vorgespielt. Falls gewünscht wird der Vogelgesang nochmals wiederholt. Diese Leistungsüberprüfung beanspruchte circa 20 Minuten.

Nach dem Vogelstimmentest wurde das Arbeitsblatt ausgeteilt, welches von der Klasse während der Exkursion ausgefüllt wurde. Das Experiment wird nach dem Vogelstimmentest von der Klasse in dieser Einheit selbst ausgewertet. Bei diesem Arbeitsauftrag wird die Hypothese („Man hört eher den Vogel als man ihn sieht“) von der Klasse überprüft. Jeder Jugendliche errechnet prozentuell wie häufig die einzelnen Vögel nur gesehen, nur gehört wurden im Verhältnis zu allen anderen Wahrnehmungen. Danach werden die Ergebnisse der Lehrperson mitgeteilt, die sie auf die Overheadfolie überträgt. So wurden die Einzelergebnisse für die ganze Klasse zugänglich gemacht.

Die Vorlagen für die Folie und den Arbeitszettel der SchülerInnen finden sich im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der 5. Einheit (Vogelstimmentest, Auswertung der gewonnenen Informationen). Weiteres wurde von den SchülerInnen auch der Mittelwert der Ergebnisse der Klasse berechnet.

3.1.5.3 Reflexion der 5. Unterrichtseinheit: Vogelstimmtest, Auswertung der gewonnenen Informationen

Die Leistungsbeurteilung nahm mehr Zeit in Anspruch als geplant.

Schlussrechnen war zwar kein grundsätzliches Problem der Klasse, aber es passierten trotzdem einige Rechenfehler bei der Prozentangabe. Solche Auswertungen sind anscheinend in einer so großen Klasse nicht von Vorteil, da sich immer wieder SchülerInnen verrechnen. Es kostete viel Unterrichtszeit um die falschen Ergebnisse gleich zu korrigieren. Dieser daraus folgende Zeitmangel war der Grund, warum die geplante Hypothesenüberprüfung und die dazugehörige Diskussion in der Klasse nicht mehr stattgefunden hat. Die Ergebnisse konnten noch kurz erläutert werden.

3.1.6 Präsentationsunterricht

In dieser Unterrichtsstunde wurden die einzelnen Arbeiten des Projektunterrichts von den SchülerInnen selbst vorgestellt.

3.1.6.1 Zeitablauf der Stunde

Tab. 6. Präsentationsunterricht

Dauer	Thematik	Unterrichtsmaterial
40 min	Präsentation der Arbeiten der SchülerInnen	
10 min	Ausgabe der Fragebögen	Fragebogen

3.1.6.2 Ablauf der Stunde

Tabelle 6 zeigt den Stundenverlauf im Präsentationsunterricht. Die Teams stellten ihre Arbeiten im Dreiminutentakt vor. Eine Arbeit über die Gesangsaktivität von Singvögeln im Tagesverlauf/Jahresverlauf ist im Anhang unter Unterrichtsmaterialien der sechsten Einheit (Präsentationsunterricht) angeführt. Viele SchülerInnen stellten ihre Arbeit sogar als kurze Powerpoint-Präsentation vor.

3.1.6.3 Reflexion der 6. Unterrichtseinheit: Präsentationsunterricht

Obwohl der Projektunterricht nicht nach Plan gelaufen war, wurde diese Einheit zu meiner Überraschung ein voller Erfolg. Trotz der vielen Powerpoint-Präsentationen hielt sich jedes Team an die vorgeschriebene Präsentationszeit von 3-5 Minuten. Die Fragestellungen wurden alle richtig beantwortet. Anscheinend wurden die Hilfestellungen von den SchülerInnen gut angenommen. Damit diese Unterrichtsstunde funktionieren konnte, mussten die Jugendlichen es gewohnt sein mit Computern umzugehen.

3.2 Ergebnisse der Voruntersuchung

Für diese Arbeit wurde eine Voruntersuchung durchgeführt. Diese Untersuchung sollte zeigen, ob die Überprüfung der Hypothese, man hört einen Vogel eher bevor man ihn sieht, überhaupt zu einem vernünftigen Ergebnis führt. In der folgenden Abbildung sind die Ergebnisse der Voruntersuchung angegeben.

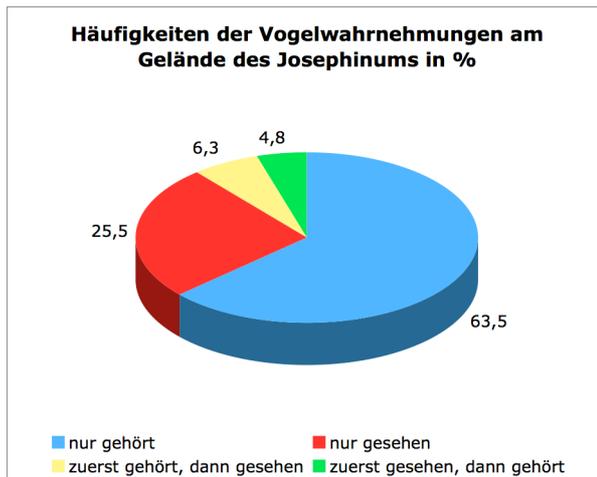


Abb. 5. Häufigkeiten der Vogelwahrnehmungen am Gelände des Josephinums in Prozent

In Abbildung 5 sind die Häufigkeiten der Vogelwahrnehmungen des durchgeführten Vorexperimentes angegeben. Die Wahrnehmungshäufigkeiten der Voruntersuchung lassen sich wie folgt beschreiben. Es wurden 63,5% der wahrgenommenen Vögel nur gehört; 25,5% wurden nur gesehen. Bei 6,3% der Wahrnehmungen wurden die Vögel zuerst gehört dann auch gesehen. Der Rest mit 4,8% wurde zuerst gesehen dann gehört.

3.3 Ergebnisse des Projektunterrichtes

In diesem Abschnitt werden sämtliche Ergebnisse angeführt, die im Laufe des Experimental- und Freilandunterrichts entstanden sind. Hier befinden sich die Ergebnisse des mit der Klasse durchgeführten Experimentes und die Auswertung der Wiederholungstests der Vogelstimmen.

3.3.1 Ergebnisse des Experimental- und Freilandunterrichtes

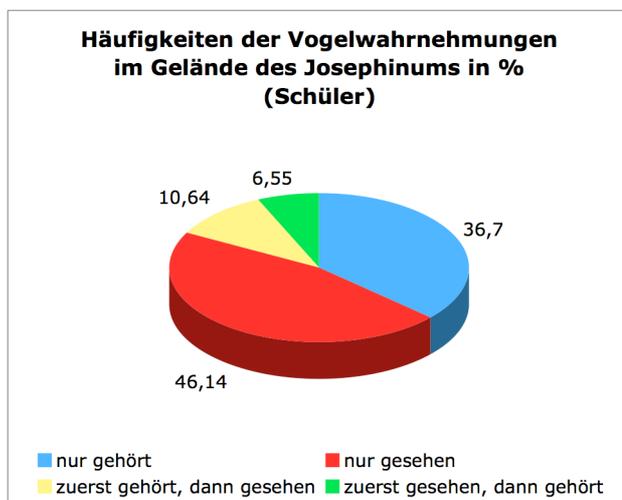


Abb. 6. Häufigkeiten der Vogelwahrnehmungen der Klasse am Gelände des Josephinums in Prozent.

Abbildung 6 zeigt die Häufigkeiten der Vogelwahrnehmung der SchülerInnen im durchgeführten Experiment. Die Wahrnehmung der Klasse lässt sich folgendermaßen beschreiben. Circa die Hälfte aller Wahrnehmungen der SchülerInnen, erfolgte zuerst durch visuelle Wahrnehmungen. Erst dann folgt mit etwa 40% der auditive Anteil. Bei 10% der Wahrnehmungen der SchülerInnen wurden die Vögel zuerst gehört und dann gesehen. Der Restanteil liegt bei ca. 6% bei dem zuerst gesehen und dann gehört wurde.

3.3.2 Ergebnisse des „Vogelstimmentestes“

Es wurde von mir eine Leistungsüberprüfung gewählt, um eine Überprüfung der Qualität der Unterrichtseinheiten und Leistungen der SchülerInnen zu testen. Auch die Leistung der Lehrperson wurde somit überprüfbar.

Um eventuelles Abschreiben bei einer Klasse mit 36 Personen während des Testes zu minimieren wurden zwei Gruppen (A und B) gebildet. 13 Vogelstimmen standen für den Test zur Auswahl. Pro Gruppe wurden fünf Vogelstimmen geprüft. Die Vogelstimmen wurden einmal vorgespielt und dann wiederholt, damit die Schüler genug Zeit hatten um die Stimmen wiederzuerkennen. Jede Vogelstimme enthielt Rufe und den arttypischen Gesang des Vogels.

In Abbildung 7 und 8 ist graphisch angeführt mit welcher Häufigkeit die Jugendlichen die verschiedenen Vogelstimmen erkannten.

Folgende Ergebnisse konnten erzielt werden:

Folgende Stimmen wurden der Gruppe A der Klasse vorgespielt:

Zilp zalp, Amsel, Rotkehlchen, Girlitz, Buchfink:

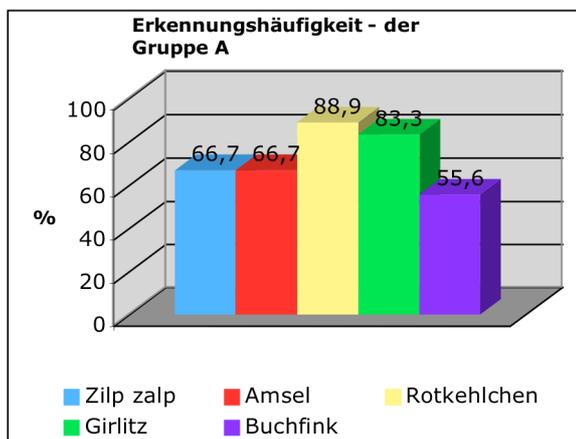


Abb. 7. Erkennungshäufigkeiten bei SchülerInnen der Gruppe A in Prozent

Abbildung 7 zeigt, dass der Gesang des Buchfinkes für die SchülerInnen der Gruppe A am schwersten nur mit dem Gehör wieder zu erkennen ist. Der Prozentanteil beträgt circa 55%. Der Buchfinkgesang beginnt mit einer melodischen und nach unten perlenden Tonabfolge. Danach geht diese in eine komplizierte Abfolge von weiteren Tönen über, welche in einem, nach oben

offenen, Schnörksel endet. Aufgrund dieses melodisch sehr komplexen Gesanges ist dieser Fink nicht so einfach zu erkennen.

Obwohl der Gesang des Rotkehlchens sehr variabel sein kann, wurde dieser Gesang innerhalb der Gruppe A am häufigsten wieder erkannt (88,9%). Anscheinend prägt sich der melancholische Charakter des Rotkehlchengesanges, der während des Gesanges häufig auf einen bestimmten hohen, feinen Ton zurückkommt leichter ein, als der perlende Gesang des Buchfinken.

Der Girlitz ist an seinem stressigen Ruf / Gesang leicht zu erkennen. Man hat den Eindruck, als hätte der Vogel zu wenig Zeit, um die komplizierte Tonabfolge mit hohem, silbernem Klang vorzubringen. Deshalb wirkt der Gesang sehr hineingepresst und seine quietschenden, scharf klingelnden Töne werden rasend schnell vorgetragen. Der Girlitz hört sich an als würde der Vogel in kürzester Zeit explodieren, wenn er so weiter sänge. Aus diesem Grund ist der Girlitzgesang für Anfänger sehr leicht zu erkennen. Die stressige Art des Vogelgesanges wirkt sich deshalb auf die Erkennungshäufigkeit der Klasse aus. Der Girlitz wurde daher sehr häufig (83,3%) von den SchülerInnen der Gruppe A wiedererkannt.

Folgende Stimmen sollte die Gruppe B wieder erkennen:
Elster, Haussperling, Hausrotschwanz, Star, Buchfink

Die folgende Abbildung gibt graphisch die Erkennungshäufigkeiten der Gruppe B wieder:

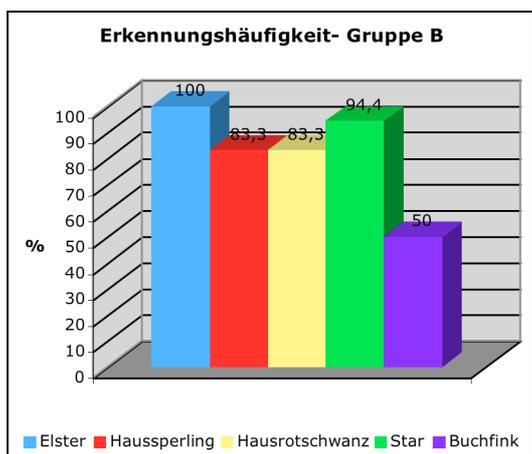


Abb. 8. Erkennungshäufigkeiten bei SchülerInnen der Gruppe B

Auch bei dieser Gruppe wird der Buchfink nur von der Hälfte der SchülerInnen der Gruppe B erkannt.

Die Erkennungshäufigkeit für die Elster ist 100%, das heißt alle SchülerInnen der Gruppe B erkennen die Elster am Ruf. Rufe der Elster sind sehr unmelodisch und heiser. Ihre schackernden, geräuschhaften Rufabfolgen prägen sich sehr schnell ein.

Der Starengesang besteht aus lauten Pfeiftönen, welche sehr gezogen vorgetragen werden. Sein Gesang klingt, wie eine rollende Nuss, die in einer Trommel zügig hin und her gewälzt wird. Man hat das Gefühl als könnte der Star Geräusche und Töne gleichzeitig vortragen. Aufgrund dieser Variabilität des Starengesanges ist anzunehmen, dass das Wiedererkennen dieses Singvogels sehr einfach ist. Diese Vermutung spiegelt sich auch in den Ergebnissen in Abbildung 8 wieder, denn der Star mit seinen knackenden, knarrenden und klickenden Lauten besitzt eine sehr hohe Erkennungshäufigkeit.

Der Haussperling, der sich immer in Nähe von Menschen aufhält, wurde auch sehr häufig wiedererkannt. Das Typische am Haussperlingsgesang ist die tschilpende Gesangsabfolge und das arteigene Rattern bei Beunruhigung.

Der Hausrotschwanzgesang besteht aus vier Teilen. Beginnend mit mehreren Pfeiftönen und einer klappernden Tonreihe folgt im 2. Teil des Gesanges eine Pause von rund 2s. Danach kommt ein merkwürdig knirschender Ton. Dieser geräuschvolle 3. Teil ist einfach zu erkennen. Dieser Abschnitt des Gesanges klingt als würde man mit der Hand trockenes Laub zerknüllen, und wird erst nach der oben genannten kurzen Pause vorgetragen. Die Strophe klingt in einigen kurzen Pfeiftönen aus.

Allgemein kann gesagt werden, dass Geräusche (Star, Elster) offenbar leichter für die Jugendlichen zu merken sind, als rein melodische Tonabfolgen (Bsp. Buchfink).

Die nachstehende Abbildung zeigt die Anzahl der erkannten Vogelstimmen und die Anzahl der SchülerInnen an.

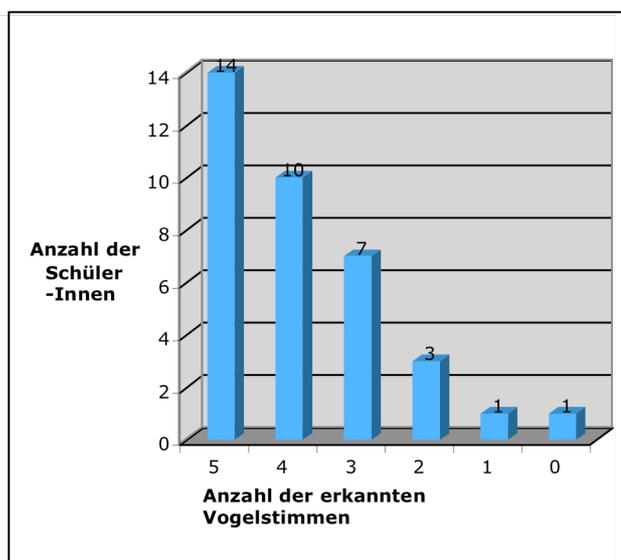


Abb. 9. Häufigkeiten der von der Klasse erkannten Vogelstimmen

Die Balken in Abbildung 9 führen an, wie viele SchülerInnen jeweils wie viele Vogelstimmen richtig erkannt haben. Hier wird gezeigt, dass 14 SchülerInnen alle 5, 10 SchülerInnen 4 von 5, 7 SchülerInnen 3 von 5, 3 SchülerInnen 2 von

5, ein Jugendlicher eine von 5 Vogelstimmen erkannt haben. Weiters hat eine/r keine der Vogelstimmen erkannt.

4 Diskussion

In diesem Teil der Arbeit wird dargestellt, wie die Hypothese „Man hört einen Vogel eher als man ihn sieht“ mit einer Voruntersuchung zu beantworten ist. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden danach mit den Ergebnissen, die im Schülerexperiment erreicht wurden, verglichen und diskutiert. In diesem Kapitel findet sich auch die Diskussion zum Vogelstimmentest. Die Interpretation des ausgewerteten Feedbackbogens der Klasse wird hier ebenfalls angemerkt. Am Ende der Diskussion wird noch kurz der Lehrplan besprochen.

4.1 Voruntersuchung und Schülerexperiment

Im linken Teil der Abb. 10 finden sich die Ergebnisse der Voruntersuchung und im rechten Teil die Ergebnisse des Schülerexperimentes.

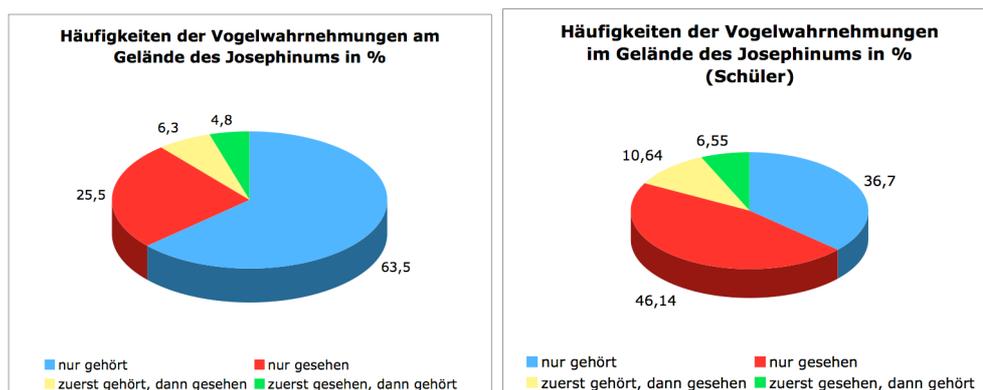


Abb. 10. Vergleich der Wahrnehmungshäufigkeiten der Voruntersuchung (links) und des Schülerexperimentes (rechts).

Die Ergebnisse der Voruntersuchung zeigen, dass der größte Anteil der Wahrnehmung mit 63,5%, der rein auditive Anteil ist. Erst danach folgt der rein visuelle Teil der Wahrnehmung mit 25,5%. Damit ist die Fragestellung, ob man einen Vogel eher hört als man ihn sieht, mit der Voruntersuchung beantwortet. Man hört demnach einen Vogel immer häufiger, als man ihn sieht.

Im rechten Teil der Abbildung 10 sind die Ergebnisse des Schülerexperimentes der Klasse dargestellt. Vergleicht man die Ergebnisse der Voruntersuchung mit dem Schülerexperiment ergibt sich ein deutlicher Unterschied zwischen der rein auditiven Wahrnehmung der Voruntersuchung und der Wahrnehmung des

Klassenexperimentes (blauer Anteil). Die rein auditive Wahrnehmung der Jugendlichen ist deutlich niedriger als jene in der Voruntersuchung. Im Gegensatz dazu haben die SchülerInnen die Vögel eher gesehen, als gehört wahrgenommen (roter Anteil). Interessant ist auch die Tatsache, dass die Schüler bereits in den Unterrichtseinheiten auf die reine Stimmenerkennung vorbereitet wurden, und dennoch der Anteil der rein visuellen Wahrnehmung höher ausgefallen ist, als der rein auditive Anteil. Für das Klassenexperiment wurde ein geringerer Wert für die rein auditiven Wahrnehmung als in der Voruntersuchung erwartet. Dass die visuelle Wahrnehmung deutlich höher ausfällt als die auditive war aber eine Überraschung.

4.2 Interpretation zum Vogelstimmentestes

Die Ergebnisse des Vogelstimmentestes in der Klasse mit 36 SchülerInnen sind gut ausgefallen.

Der hohe Leistungsstandard beim Vogelstimmentest rührt wahrscheinlich daher, dass jeder Jugendliche eine CD mit den prüfungsrelevanten Vogelstimmen mit nachhause nehmen durfte. Die Jugendlichen hatten so die Gelegenheit, die Vogelstimmen auch außerschulisch zu üben. Die Unterrichtseinheit mit Assoziationen der Stimmen im Alltag oder mit Gefühlen, hat hier einen hohen Beitrag geleistet.

4.3 Feedback

4.3.1 Feedback der Schüler

Es wurde ein Feedback-Fragebogen entwickelt, um auch die Einstellungen der SchülerInnen zur Thematik beziehungsweise zu den Unterrichtseinheiten darzustellen und diskutieren zu können.

4.3.1.1 Kommentar der Ergebnisse des Schülerfeedbackbogens

Frage 1 - Was hat dir in den letzten 6 Einheiten am besten gefallen?

Tab. 7. Antworten der Schüler auf Frage 1 und deren Häufigkeit

Antworten	Häufigkeit
Vogelbeobachtung	22
Arbeiten in der freien Natur	19
Hören der Vogelstimmen in der Natur	11
Arbeiten mit Feldstecher	3
Erlernen der Stimmen	2
Gruppenarbeit	1
Computerarbeit	1
Powerpoint-Präsentation der Vortragenden	1
Arbeiten mit Vögeln allgemein	1
Referat	1

Eindeutig am besten hat den SchülerInnen die Beobachtung der Vögel gefallen. Gleich gefolgt vom Arbeiten in der freien Natur. Dieses positive Ergebnis bestätigt auch die geplante Unterrichtssequenz, deren zentrales Element der Kontakt mit der Natur und den Vögeln war.

Um auf die positive Einstellung zur Natur und zu den Vögeln zurückzukommen, möchte ich ein Zitat des Naturforschers und Musikers David Rothenberg anführen:

Vogelgesang lädt zunächst einmal nicht zum Analysieren oder Berechnen ein, sondern wirkt direkt auf die Sinne, nicht nur bei uns, sondern auch bei den Vögeln. Die Reaktion der Naturforscher des 19. Jahrhunderts auf den Vogelgesang liegt irgendwo in dem Tal zwischen Wissenschaft und Dichtkunst. Ein Naturforscher schenkt der Natur viele Stunden lang seine uneingeschränkte Aufmerksamkeit, nicht um Experimente durchzuführen oder um eine befriedigende Gewissheit zu erlangen, sondern aus reiner Freude an der bewussten Wahrnehmung (Rothenberg 2005, S. 52).

Frage 2 - Was hat dir am wenigsten gefallen?

Tab. 8. Antworten der Schüler auf Frage 2 und deren Häufigkeit

Antworten	Häufigkeit
Referate im Projektunterricht	10
Erlernen der Stimmen mittels Computer	7
Test	6
Projektunterricht allgemein	5
Auswertung des Experimentes	3
Themenwahl für Projekt zu kompliziert	2
Theoretische Information ohne Praxis	2
Nichts	2
Zeitdruck beim Projektunterricht	1
Lautstärke der Stimmen	1
Beschreibung der Vogelstimmen mit Worten	1

Auffallend bei diesen Ergebnissen ist, dass der Projektunterricht allgemein gesehen nicht viel Anklang gefunden hat. Ganz oben auf der Unbeliebtheitsskala stehen die Referate im Projektunterricht. Die Themenwahl des Projektunterrichtes war anscheinend zu kompliziert und der Zeitdruck für viele SchülerInnen zu groß.

Der Projektunterricht als Präsentationsunterricht wurde nicht sehr positiv empfunden, da Verantwortung, Zeitmanagement, Präsentationstalent und Kreativität gefragt sind. Das ist eine sehr hohe Herausforderung für Jugendliche. Sie sehen mehr Sinn im praxisbezogenen Projektunterricht.

Der Experimentaltteil des Projektunterrichtes und das damit verbunden mathematische Rechnen wurden nicht so gern umgesetzt.

Auch der Vogelstimmentest ist bei den meisten auf Ablehnung gestoßen.

Frage 3 – Kreuze in der Tabelle Zutreffendes an.

1 - Fand ich sehr interessant beziehungsweise hat mir sehr gut gefallen.

5 - Fand ich überhaupt nicht interessant beziehungsweise hat mir überhaupt nicht gefallen.

Tab. 9. Häufigkeit der Bewertungen von
1-5

	1	2	3	4	5
Arbeit in der Natur / im Freien	33	3	0	0	0
Erlernen der Vogelstimmen	3	10	12	8	3
Vortrag mit Laptop und Boxen	5	20	6	5	0
Theoretische Information durch die Lehrperson	2	15	12	6	1
Selbständiges Arbeiten im Projektunterricht	6	12	10	7	1
Experimentdurchführung allgemein	7	15	10	4	0
Auswertung des Experimentes	3	13	12	6	2
Arbeitsblätter und Arbeitsaufträge	2	14	14	5	1

In Bezug auf die Tabelle 9 wurde die Arbeit in der freien Natur von fast allen SchülerInnen mit „sehr gut“ beurteilt. Diese Ergebnisse bestätigen die Unterrichtssequenz.

Bezüglich dem Erlernen der Vogelstimmen kam von den SchülerInnen weder eine eindeutig positive noch negative Resonanz.

Der Vortrag mit Laptop und Boxen wurde von der Mehrheit der SchülerInnen durchaus positiv bewertet.

Da die theoretische Information nur einen kleinen Teil (neben Experimentalunterricht und Projektunterricht) ausmacht, sind die Ergebnisse durchaus zufriedenstellend.

Der Experimentalunterricht wurde von Vielen gut angenommen. Anscheinend erzeugt eine praxisorientierte Unterrichtsform mehr Interesse bei den Jugendlichen als reiner Projektunterricht mit Präsentation.

Obwohl Arbeitsblätter und Arbeitsaufträge immer mit Anstrengungen verbunden sind, sind hier die Ergebnisse gut bis durchschnittlich ausgefallen.

Frage 4 - Was würdest du anders/ besser machen? Warum und wie?

Tab. 10. Antworten der Schüler auf Frage 4 und deren Häufigkeit

Antworten	Häufigkeit
keine Antwort	4
nichts, es war gut	5
öfter zum Computer	1
Ausfüllen des Zettels am Schluss	1
mehr Frage- Antwort- Unterricht	1
mehr Hintergrundinformation	9
Vogelstimmen öfter wiederholen	1
Aussehen u. Gesang gleichzeitig	1
keine Arbeitsblätter	1
nicht alle Stimmen in einer Stunde	1
mehr Arbeit in der Natur	9
mehr Zeit für Referate	3
Handout in Farbe	2
Vogelpräsentation vor d. Stimmen	1
Auswertung nicht so detailliert	2
mehr praxisbezogener Unterricht	1

Es fällt in Tabelle 10 auf, dass die Klasse noch mehr Hintergrundinformation über die einzelnen Vögel haben wollte. Die Jugendlichen zieht es mehr nach draußen in die Natur. Diese Aussagen decken sich auch mit den Antworten von

Frage 1, in derer die Jugendlichen angaben, dass ihnen die Stunde im Freien am besten gefallen hat. 5 von 36 SchülerInnen gaben an, dass sie nichts anders gemacht hätten. 4 Personen gaben zur Fragestellung keinen Kommentar ab.

Einige in der Klasse hätten sich bezüglich Präsentationsvorbereitung noch mehr Zeit gewünscht. Diese Aussage deckt sich mit meiner Beobachtung im Unterricht und findet sich auch in den Reflexionen wieder.

Eine Person schlug vor, die Präsentation der 13 Vögel mittels Powerpoint vorzulegen und erst dann den Unterricht mit den Vogelstimmen anzuhängen. Dass die Unterrichtseinheit „Vogelstimmen und Assoziationen“ vor der Präsentation der Vögel kommt, wurde von mir bewusst gewählt, um die Konzentration der Schüler auf die Stimmen und deren Assoziationen, die diese im Kopf auslösen, zu lenken. Wären die Bilder vor den Stimmen gekommen, hätte die Klasse die Vögel nicht so einfach an der Stimme wieder erkannt, sondern am Aussehen. Aber genau dieses sollte nicht erreicht werden. Die Ergebnisse des „Vogelstimmentestes“ bestätigen diese Abfolge der gehaltenen Unterrichtssequenzen.

Natürlich wären Handouts in Farbe anschaulicher gewesen, es ist aber bei so einer großen Klasse finanziell gesehen sehr schwierig, dieses umzusetzen.

4.3.2 Feedback des Betreuungslehrers

Grundsätzlich war es auch für meinen Betreuungslehrer ein interessantes neues Thema für den Biologieunterricht. Die mathematische Auswertung der Ergebnisse der Exkursion hat sich im Unterricht als etwas schwierig erwiesen. Aufgrund seiner langjährigen Erfahrung hat auch er solche Ergebnisse im fächerübergreifenden Unterricht mit dem Fach Mathematik schon zuvor gemacht und erklärt, dass die Schwierigkeiten vorprogrammiert sind, vor allem mit so einer großen Klasse.

4.4 Lehrplan Biologie und Umweltkunde

Wegen der hohen Schüleranzahl von 36 wurde von mir die 9. Schulstufe gewählt, um Ergebnisse bei der Leistungsüberprüfung und beim Wahrnehmungsexperiment zu erzielen.

4.4.1 Auszug aus dem Lehrplan für angewandte Biologie des Josephinums

In diesem Kapitel findet sich ein Teil des schulspezifischen Lehrplanes des Francisco Josephinums.

Die für die Umsetzung des Themas relevanten Teile sind hier unterstrichen hervorgehoben:

Bildungs- und Lehraufgabe:

- mikroskopische Präparate anfertigen und Organismen und Teile von Organismen konservieren und präparieren können, Beobachtungs- und Untersuchungsergebnisse interpretieren und dokumentieren können.
- die Bedingtheit naturwissenschaftlicher Aussagen kennen.
- das Leben achten und bereit sein, für die Erhaltung der Biosphäre Verantwortung zu übernehmen

Lehrstoff (Keine Schulstufenangabe)

Arbeits- und Dokumentationstechniken, Anlegen von Sammlungen (2004, www.ris.bka.gv.at).

Die Thematik „Stimmen heimischer Singvögel im Schulunterricht“ ist bei genauerer Betrachtung des schulspezifischen Lehrplanes des Josephinums nur geringfügig im schulspezifischen Lehrplan enthalten.

Im Unterricht werden vor allem folgende Teilbereiche des Lehrplanes behandelt: Arbeits- und Dokumentationstechniken wurden von den SchülerInnen durchgeführt.

Beobachtungs- und Untersuchungsergebnisse interpretieren und dokumentieren können und das Leben achten, und bereit sein, für die Erhaltung der Biosphäre Verantwortung zu übernehmen. Vögel sind eine im Umweltschutz sehr prominente Gruppe. Eine positive Einstellung zur Vogelwelt und Natur steigert automatisch das Bewusstsein für den Umweltschutz.

4.5 Abschließende Bemerkungen

Mit dieser Arbeit soll ein wichtiger Beitrag für den experimentellen Schul-, Projekt- und Freilandunterricht in Biologie geleistet werden. Die Arbeit erleichtert den Zugang für SchülerInnen und für Lehrer zum Thema Vogelstimmen.

Zusätzlich wird das Bewusstsein der Jugendlichen auf die Schönheit der Natur gelenkt und so ein erheblicher Beitrag zum Umweltschutz geleistet.

5 Zusammenfassung

5.1 Deutsche Zusammenfassung

Das Ziel dieser didaktisch orientierten Diplomarbeit war die Entwicklung eines Experimentes, welches folgende Hypothese überprüfen sollte: Man hört einen Vogel eher als man ihn sieht. Vor dem Experiment wurde eine Voruntersuchung durchgeführt. Danach wurde das Experiment für den Schulunterricht aufbereitet.

Zweites Ziel war es, ein Unterrichtskonzept zu entwickeln, mit dessen Hilfe es den SchülerInnen erleichtert werden sollte, das Experiment selber als Schülerversuch durchzuführen. Um dieses Ziel zu verwirklichen, mussten deshalb Unterrichtseinheiten entwickelt werden, damit die Jugendlichen die Stimmen der heimischen Singvögel so effektiv wie möglich erlernen konnten. Dieses wurde erreicht, indem die Klasse die Stimmen mit Hilfe von Assoziationen des alltäglichen Lebens verglichen und somit einen hohen Lerneffekt erzielten. Nach didaktischen Kriterien wurden Zusatzinformationen zu folgenden Arten vermittelt: Zilpzalp, Kohlmeise, Elster, Rabenkrähe, Star, Haussperling, Buchfink, Girlitz, Stieglitz, Türkentaube, Rotkehlchen, Hausrotschwanz, Amsel.

Um das Konzept zu verwirklichen werden sechs Stundeneinheiten entwickelt und im Josephinum durchgeführt.

Die Voruntersuchung ergibt, dass Vögel größtenteils vom Menschen zuerst mit dem Gehör wahrgenommen werden. Der Rest mit visueller Wahrnehmung oder einer Kombination von beidem.

Die Ergebnisse des Experimentes der Wahrnehmungen der Schüler fallen anders aus, als jene der Voruntersuchung. Das Experiment in der Schulklasse ergibt, dass die Mehrheit der Vogelwahrnehmungen der Jugendlichen im visuellen Bereich liegen und nicht wie erwartet im auditiven.

Die Wiedereerkennungshäufigkeit der einzelnen Arten fällt innerhalb der Klasse sehr unterschiedlich aus. Elster und Star werden sehr häufig rein auditiv von den SchülerInnen wiedererkannt. Im Gegensatz dazu kann nur die Hälfte der Klasse den Gesang des Buchfinkes richtig zuordnen.

Die Aussagen, des im Anhang befindlichen Feedbackbogens, ergeben, dass vor allem die Exkursion bei der Klasse auf extrem hohe Zustimmung gestoßen ist. Eindeutig erkennbar ist, dass Jugendliche den Unterricht im Freien am meisten genießen.

Die SchülerInnen fordern mehr praxisbezogenen Unterricht.

Der Experimentalunterricht wird von wissenschaftlich Interessierten gut angenommen, auch wenn es an mathematischer Umsetzung fehlt.

Folgende Schlussfolgerungen können aus dem Projektunterricht mit Präsentation gezogen werden: Zu viel Eigenverantwortung ist für die meisten SchülerInnen mit Zeitdruck verbunden und wird aus diesem Grund häufig als zu große Herausforderung empfunden. Das Herausfiltern von wenigen wichtigen Punkten für die Beantwortung einer Fragestellung ist für manche 15-jährige Jugendliche nicht einfach.

Diese Arbeit soll einen wichtigen Beitrag für den experimentellen Schul-, Projekt- und Freilandunterricht in Biologie leisten. Sie soll den Zugang zur Thematik „Stimmen heimischer Singvögel im Unterricht“ für Lehrer und Schüler erleichtern.

5.2 Abstract

This didactic diplomprojekt is concerned with “voices of native songbirds in school education“.

It tries to answer the question: Do people recognize birds rather acoustically than visually?

For this purpose a simple experiment was developed which has shown that I have recognized most of the birds acoustically. This pre-experiment was especially processed for school lessons. I also wanted to find out, how often the several birds are recognized by the pupils.

The results of the experiment in the schoolclass were unexpected, because the pupils noticed the birds more visually than acoustically. It was interesting to see that the students were able to recognize some birdsongs easily while others seemed to be very difficult to recognize.

This projekt should help both teachers and students to learn more about birdsongs and their meanings.

6 Anhang: Unterrichtsmaterialien

In diesem Kapitel finden sich die entworfenen Arbeitsblätter beziehungsweise Arbeitsaufträge, Overheadfolien und die Powerpoint-Präsentation. Sie sind in der Reihenfolge ihrer Verwendung der jeweiligen Unterrichtseinheiten angeführt.

→ Unterrichtsmaterialien der 1. Einheit (Sammeln von Assoziationen, Emotionen, Klangeigenschaften).

→ Unterrichtsmaterialien der 2. Einheit (Powerpoint- Präsentation). In dieser Unterrichtseinheit wurden Abbildungen von Bezzel E. 2001, verwendet.

→ Unterrichtsmaterialien der 3. Einheit (Projektunterricht)
In dieser Einheit wurden als Unterrichtsmaterialien Internet, Bücher und Teile von Diplomarbeiten über das Thema verwendet, welche hier nicht explizit angegeben werden.

→ Unterrichtsmaterialien der 4. Einheit (Präsentationsunterricht)

→ Unterrichtsmaterialien der 5. Einheit (Exkursion mit Arbeitsauftrag)

→ Unterrichtsmaterialien der 6. Einheit (Experimentalunterricht, Auswertung der gewonnen Information)

6.1 Unterrichtsmaterialien der 1. Einheit (Sammeln von Assoziationen, Emotionen, Geräusche und Klangeigenschaften)

Arbeitsblatt/ Tafelbild: Vogelstimmen und Assoziationen

	Assoziationen	Klungeigenschaft	Wörter	Notizen
Zilpzalp		rhythmisch	zilp zalp	
		einfach	zalp zilp	
Kohlmeise	Feuerwehr	rhythmisch		
	Quart	kräftig		
Elster	Ratschen		GrrrGrrr	
Rabenkrähe		laut, kräftig	Krah	
Star	Türknarren knacken, klicken	abwechslungsreich		
	Nuss in Trommel			
Haussperling		einfach	Tschip, Tschalp	
Girlitz	stressig	unrhythmisch		
Buchfink		melodiös		
Stieglitz	Radiergummi Fensterputzer	lustig		
Türkentaube		rhythmisch	Gurrrr, Guu	
Rotkehlchen	leicht traurig melancholisch	feine Töne		
Haurotschwanz	Laub das man zusammenknüllt	einfach		
Amsel	aufgeregt fröhlich	melodiös kräftig		

6.2 Unterrichtsmaterialien der 2. Einheit (Wiederholen der einzelnen Vogelstimmen mittels Powerpoint-Präsentation)

Alle Abbildungen aus Bezzel 2001.

Gesänge heimischer Singvögel im Schulunterricht
Baumann Bianca

Phylloscopus collybita **Zilpzalp**



1 Oberseite kräftiger (als Fitis) graugrün
2 Beine dunkel
3 Rhythmischer Gesang

Zur-Check

Zilpzalp

- Zweigsänger
- Insektenjäger
- Waldvogel
- Stimme ist namensgebend
- Kurzstreckenzieher



Phylloscopus collybita **Zilpzalp**

1 Oberseite kräftiger (als Fitis) graugrün
2 Beine dunkel
3 Rhythmischer Gesang

Zur-Check

Parus major **Kohlmeise**



1 Rücken grünlich, weißer Flügelstreif
2 Schwarzer Kopf mit weißen Böcken
3 Gelbe Unterseite mit schwarzem Mittelstrich

Zur-Check

Kohlmeise

- Meisen
- Insekten, Sämereien
- Jahresvogel



Elster *Pica pica*



1 Aus der Entfernung schwarz-weiß
2 Langer Schwanz

Zur-Check

Elster

- Krähen
- Aas, Kleintiere, pflanzliche Nahrung
- Jahresvogel



Rabenkrähe *Corvus corone corone*





- 1 Schwarz glänzend
- 2 Oberschnabel erst an der Spitze abwärts gebogen
- 3 Schwanzspitze höchstens schwach gerundet

3er-Check

Rabenkrähe

- Krähen
- Aas, Kleinsäuger, Würmer, Insekten, Jungvögel, Abfall, erschöpfte Tiere
- Jahresvogel



Star *Sturnus vulgaris*





- 1 Schwarz kürzer als Amsel, Flügel dreieckig
- 2 Im Frühjahr dunkel mit Metallglanz (=Glanzstar)
- 3 Im Herbst mit vielen weißen Flecken (=Perlstar)

3er-Check

Star

- Stare
- Insektenlarven, Kleintiere am Boden, Beeren und Früchte, Abfälle
- Teilzieher




Haussperling *Passer domesticus*





- 1 Grau, oberseits braun gemustert
- 2 Männchen schwarzer Kehllatz, braunes Nackenband
- 3 Weibchen grau, Oberseite dunkler

3er-Check

Haussperling

- Sperlinge
- Körner- und Pflanzenfresser, Haushaltsabfälle
- Jahresvogel



Girlitz *Serinus serinus*





- 1 Klein, rundlich, gestrichelt
- 2 Kurzer Schnabel
- 3 Männchen Kopf und Brust gelb

3er-Check

Girlitz

- Finken
- Pflanzenteile, Sämereien
- Kurzstreckenzieher
- Ruf „girlitt“ ist namensgebend



Buchfink *Fringilla coelebs*





- 1 Männchen unterseits braunrot, grauer Kopf mit rötlichen Backen
- 2 Weibchen unscheinbar bräunlich
- 3 Stets Weiß im Flügel

3er-Check

Buchfink

- Finken
- Sämereien, Insekten
- Jahresvogel
- Kurzstreckenzieher
- Teilzieher
- Wintergast




Carduelis carduelis **Stieglitz**

- 1 Schlank, bunt
- 2 Auffallendes gelbes Flügelband
- 3 Gesicht rot, Kopf weiß und schwarz

3er-Check

Stieglitz

- Finken
- Samen (vor allem von Disteln)
- Jahresvogel, Teilzieher, Kurzstreckenzieher, Wintergast

Streptopelia decaocto **Türkentaube**

- 1 Schlank und langschwänzig
- 2 Oberseite hell beigebraun bis grau
- 3 Schmäler schwarzer Nackenring

3er-Check

Türkentaube

- Tauben
- Sämereien, Tierfutter, Zivilisationsabfälle
- Jahresvogel

Erythraea rubecula **Rotkehlchen**

- 1 Bündlicher Kopf, aufrechte Sitzhaltung, Oberseite braun
- 2 Altvogel mit ziegelroter Kehle und Brust

2er-Check

Rotkehlchen

- Drosseln
- Insekten, Kleintiere, Beeren
- Jahresvogel, Teilzieher

Phoenicurus ochruros **Hausrotschwanz**

- 1 Schwanz ziegelrot
- 2 Altes Männchen dunkel erdfarbene, mit weißer Flügelmarke
- 3 Weibchen und junge Männchen dunkel- oder braungrau

3er-Check

Hausrotschwanz

- Drosseln
- kleine Insekten, Spinnen, Beeren
- Kurzstreckenzieher
- Schwanzzitterer

Turdus merula **Amsel**

- 1 Männchen schwarz
- 2 Weibchen dunkelbraun, Kehle etwas heller
- 3 Schnabel und Augengering bei alten Männchen gelb

3er-Check

Amsel

- Drosseln
- Regenwürmer, Kleintiere am Boden, Beeren, Früchte
- Jahresvogel, Teilzieher

6.3 Unterrichtsmaterialien der 4. Einheit (Exkursion mit Arbeitsauftrag)

Arbeitsauftrag: Trage in die Tabelle in Stricherllistenform ein.

Nimm dir für jeden Vogel bewusst einige Sekunden Zeit.

Beobachtungs-/ Hördauer ca. eine halbe Stunde

Auch wenn dir Gesänge nicht bekannt vorkommen oder du den Vogel nicht kennst trotzdem bitte in die Tabelle eintragen. Viel Spass !!

	nur gehört	nur gesehen	zuerst gehört dann gesehen	zuerst gesehen dann gehört
Zilp zalp				
Kohlmeise				
Elster				
Rabenkrähe				
Star				
Haussperling				
Girlitz				
Buchfink				
Stieglitz				
Türkentaube				
Rotkehlchen				
Hausrotschwanz				
Amsel				
Unbekannt				
Unbekannt				

6.4 Unterrichtsmaterialien der 5. Einheit (Vogelstimmentest, Auswertung der gewonnenen Informationen)

Folie: Überprüfung der Hypothese: Man hört einen Vogel zuerst bevor man ihn sieht

	nur gehört	nur gesehen	zuerst gehört dann gesehen	zuerst gesehen dann gehört
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
Mittelwerte:				

Arbeitsblatt der SchülerInnen:

Überprüfung der Hypothese: „Man hört einen Vogel zuerst bevor man ihn sieht!“

Zuerst werden alle Beobachtungen von allen Vögeln (auch die unbekanntes Vögel) zusammengezählt! (gehört, gesehen, zuerst gehört dann gesehen,...) z.B.: 64

Prozentuelle Berechnung der Spalte „nur gehört“

Es werden alle Stricherl in der Spalte „nur gehört“ gezählt: z.B.: 36

64.....100%

36.....x

x = 56.25 % wurden nur gehört.

Berechne auch die Prozentanteile der restlichen Spalten und trage deine Ergebnisse und die der restlichen Klasse in die folgende Tabelle ein: Berechne auch die Mittelwerte der Klasse um ein objektiveres Ergebnis zu bekommen.

	nur gehört	nur gesehen	zuerst gehört dann gesehen	zuerst gesehen dann gehört
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
Mittelwerte:				

6.5 Unterrichtsmaterialien der 6. Einheit (Präsentationsunterricht)

Schüler gestalteten die Unterrichtseinheit selbst. Alle Vorträge werden hier nicht explizit angegeben. Hier nur ein Beispiel der Präsentation des Teams „Gesangsaktivitäten der Vögel im Tagesverlauf / Jahresverlauf.“

Singvögel

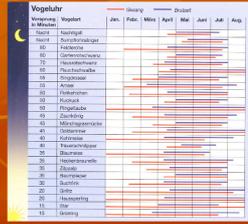


Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) Häubchenschwanz (*Phoenicurus ochurus*)

F | J | fz
Lehr- und Forschungsinstitut
Franziskus Josephinum
www.zoothemen.at

Eine Grafik zu der Gesangsaktivität der Singvögel

Im Tages- und Jahresverlauf



Gesangsaktivität im Tagesverlauf

- Die Maxima liegen in der Morgen- und Abenddämmerung
- Zu Mittags und in der Nacht ist es am ruhigsten
- Manche Vogelarten beginnen schon eine Stunde vor Sonnenaufgang

Gesangsaktivität im Jahresverlauf

- Die größte Gesangsaktivität ist im Frühjahr
- Eine zweite kleinere Aktivitätsspitze ist im Herbst
- Das Frühjahr ist daher für die Aufzucht und Nachwuchs die günstigste Zeit



Elster (*Pica pica*)

Jänner-März

- Standvögel beginnen bereits in Jänner und Februar zu singen
- Im März kommen zu den ganzjährigen auch schon Arten aus ihren Winterquartieren zurück



Rabenkrähe (*Corvus corone*)

April-Mai

- Rückkehr aus den südlichen Winterquartieren
- Die stimmlichen Aktivitäten sind in diesen Monaten sehr groß.



Mehlschwalbe (*Delichon urbica*)

Herbst

- Im Herbst steigt bei manchen Arten, die Winterreviere besetzen, die Gesangsaktivität wieder an
- Die Funktion des Gesangs ist dann nicht die Anlockung, sondern die Verteidigung eines Nahrungsreviers



Girrlitz (*Serinus serinus*)

7 Bibliographie

7.1 Literatur

- Bezzel, E., 2001. Top Guide Natur: Treffsicher bestimmen mit dem 3er-check. BLV Verlag. München, Wien, Zürich.
- Bezzel, E., 1995. Vögel: BLV Verlag. München, Wien, Zürich.
- Bezzel E., 1993. Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres: AULA Verlag Wiesbaden.
- Bezzel, E., 2006. BLV Handbuch der Vögel. BLV Buchverlag. München.
- Bibby, C., Burgess N., Hill D., 1995. Methoden der Feldornithologie: Bestandserfassung in der Praxis. Neumann Verlag.
- Campbell, N.A., 1996. Biologie. Heidelberg. Spektrum Akademischer Verlag.
- Catchpole, C. & Slater, P., 1995. Bird Song Biological Themes and variations. Univ. Press, Cambridge.
- Collins, S., 2004. Vocal fighting and flirting: the functions of birdsong. In: Marler, P. and Slabbekoorn, H., Nature's music. The science of Birdsong. Academic Press. Amsterdam. Elsevier pp. 39-79.
- Evans, H.E. und Heiser, J.B., 2004. What's Inside: Anatomy and Physiology In: Podulka, S. et al (Eds.) Handbook of Bird Biology, Princeton University. Press, New York pp. 4.93-4.96.
- Hummel, G., 2000. Anatomie und Physiologie der Vögel. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Kroodsma, D., 2004. Vocal Behavior. In: Podulka, S. et al (Eds.) Handbook of Bird Biologie. Princeton Univ. Press, New York, pp. 7.36.
- Kroodsma, D., 2005. The Singing Life of Birds: The Art and Science of Listening to Birdsong. New York: Houghton Mifflin Company.
- Marler, P., 2004. Bird calls: a cornucopia for communication. In: Marler, P. and H. Slabbekoorn. Nature's Music. The Science of Birdsong. Elsevier Academic Press, Amsterdam. pp.132
- Rothenberg, D., 2005. Warum Vögel singen: Eine musikalische Spurensuche. Springer Verlag. Heidelberg.
- Schulze, A., 1994. Vogeltips für jedermann. Alles Wichtige zu unserer Vogelwelt. Ehrenwirt Verlag. München.

→ Singer, D., 2000. Die Vögel Mitteleuropas. Franckh- Kosmos Verlag. Stuttgart.

→ Stephan, B., 1999. Die Amsel. Turdus merula. Westharp Wissenschaften Verlagsgesellschaft. Hohenwarsleben.

→ Svenson, L., et al. 1999. Der neue Kosmos Vogelführer. Kosmos Verlag. Stockholm.

7.2 Tonträger

→ Roche, J.C., 1995. Die Vogelstimmen Europas auf 4 CDs: Rufe und Gesänge von 396 Arten. Kosmos Verlag. 2. Auflage. Stuttgart.

7.3 Internet

→ <http://en.wikipedia.org/wiki/Passerine>, 22.10.2008

→ <http://people.eku.edu/ritchisong/birdcommunication.html>, 26.10.2008

→ www.ris.bka.gv.at, 6.12.2008

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt.

8. Curriculum vitae

PERSÖNLICHE ANGABEN

Name:	Baumann Bianca
Geburtsdatum:	21.05.1980
Geburtsort:	Amstetten
Nationalität:	Österreich

SCHULAUUSBILDUNG

1986- 1990	Volksschule Steinakirchen
1990 -1994	Hauptschule Steinakirchen
1994 -1998	Bundes-Oberstufen-Realgymnasium Scheibbs Abschluss mit AHS-Matura im Juni 1998

HOCHSCHULAUUSBILDUNG

Oktober 1998 - Juni 1999	Biologie (UNI Wien)
Oktober 1999 - Juni 2000	Lehramt Biologie und Erdwissenschaften (UNI Wien)
seit Oktober 2000	Lehramt Biologie und Umweltkunden und Lehramt Chemie (UNI Wien)
seit November 2007	Diplomarbeit am Departement für Evolutionbiologie, Universität Wien

ARBEITSERFAHRUNG

August 1999, 2002, 2004	Zizala, Lichtsysteme GmbH, 3250 Wieselburg Produktion, Buchhaltung
Sommer 2002, 2004	Gemeinde Steinakirchen, Freibad , Service, 3261 Steinakirchen,
August/September 2001	Versicherung, Wipplingerstraße, 1010 Wien
Oktober 2004 - August 2006	Cafe Sonnenschein, Service, 1150 Wien Umdasch AG, Qualitätssicherung, Chemielabor, 3300 Amstetten
September 2004 und 2006 seit 2002	Nachhilfe in Mathematik, Chemie und Biologie
April/Mai 2008	Projekt am Francisco Josephinum, 3250 Wieselburg

Steinakirchen am 9.2.2009