



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Verhaltensbiologie im BU-Unterricht der
Sekundarstufe 1 und 2: Ist die aufbauende und
praktische Umsetzung von ethologischen Inhalten
schon vor der 10. Schulstufe empfehlenswert?“

verfasst von / submitted by

Margit Riemer

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

Magistra der Naturwissenschaften
(Mag. rer. nat.)

Wien, 2021 / Vienna, 2021

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

UA 190 299 445

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

Lehramtsstudium UF Psychologie und
Philosophie UF Biologie und Umweltkunde

Betreut von / Supervisor:

PD Mag.^a Dr.ⁱⁿ Katharina Hirschenhauser

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Magisterarbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüferin/ keinem anderen Prüfer als Prüfungsleistung eingereicht.

Thalberg, Datum

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	7
1.1	Allgemeines über Verhaltensbiologie	7
1.1.1	Methoden und Konzepte	9
1.2	Warum habe ich dieses Thema gewählt (persönlicher Zugang)	11
1.3	Umfrage unter Lehrpersonen	13
2	Fachdidaktik	18
2.1	Lernzielorientierung	20
2.2	Lehren und Lernen	21
2.3	Lebende Tiere im Biologieunterricht	23
2.3.1	Ist der Einsatz von lebenden Tieren jedoch tatsächlich wirksam?	25
2.4	Tier – und Artenschutz	26
2.5	Verschiedene Tierarten im Unterricht	31
3	Beobachtungen an Menschen	32
4	Lehrplanbezug	34
4.1	Lehrpläne in Österreich	34
4.1.1	Lehrplan für Allgemeinbildende höhere Schulen 2018	36
4.2	Basiskonzepte	44
5	Praktischer Teil	46
5.1	Phasmoden im Unterricht	46
5.1.1	Allgemeines über Phasmoden	46
5.1.2	Haltung	47
5.1.3	Eignung für den Einsatz im Biologieunterricht	47
5.1.4	Anwendungsbeispiele	50
5.2	Mongolische Rennmäuse (<i>Meriones unguiculatus</i>) im Biologieunterricht	57
5.2.1	Allgemeines über Mongolische Rennmäuse	57

5.2.2	Haltung	58
5.2.3	Anwendungsbeispiele	59
5.3	Verhaltensbiologische Lehrausgänge in Tiergärten, Wildparks und Zoos	64
5.3.1	Mögliche Arbeitsaufgaben mit Bezug zur Verhaltensbiologie im Biologieunterricht in der Sekundarstufe 1 und 2	66
5.4	Verhaltensbiologische Beobachtungen von Menschen	74
5.4.1	Ernährungsverhalten	75
5.4.2	Sicherungsverhalten während der Nahrungsaufnahme	76
5.4.3	Ethogrammerstellung im Klassenzimmer	78
5.4.4	Kooperationsbereitschaft an der Bushaltestelle	79
6	Fazit	81
7	Literaturverzeichnis	84
7.1	Abbildungsverzeichnis	88
7.2	Tabellenverzeichnis	89
8	Zusammenfassung	90

1 EINLEITUNG

Die Verhaltensbiologie ist im Lehrplan für Biologie und Umweltkunde (BU) an Allgemeinbildenden Höheren Schulen (vgl. BMBWF 2018) erst in der 10. Schulstufe vorgesehen. Bedeutet dies, dass Schüler und Schülerinnen der Sekundarstufe 1 (und damit in den Pflichtschuljahren) mit der Verhaltensbiologie gar nicht in Berührung kommen? Es gibt zu jeder Tierart und in jeder Schulstufe auch Verhaltensaspekte zu besprechen, nur werden diese nicht explizit mit Bezug auf die Verhaltensbiologie vermittelt. In dieser Diplomarbeit werden Überlegungen dazu dargelegt, ob ein kontinuierliches Einbinden von ethologischen Themen im Biologieunterricht bereits ab der Sekundarstufe 1 empfehlenswert ist.

1.1 Allgemeines über Verhaltensbiologie

Zuallererst soll Allgemeines der Verhaltensbiologie geklärt werden: Was ist Verhalten, welche Methoden gibt es um Verhalten zu messen und kann man diese Wissenschaftsdisziplin klar von anderen Wissenschaften trennen.

Die Verhaltensbiologie ist ein Teilbereich der Biologie, wie unter anderem die Zoologie, Botanik, Neurobiologie, Genetik, Humanbiologie, Mikrobiologie, Zytologie oder Physiologie. Es wird das Verhalten von Menschen und Tieren anhand wissenschaftlicher Methoden untersucht. Zum Verhalten zählen Lernmuster, Anpassungen, Signale, Körpersprache, Bewegungen, Reflexe und Reaktionen, mit denen ein Organismus mit seiner belebten oder unbelebten Umwelt interagiert. (vgl. Kappeler 2012, S. 3-4)

Im Jahre 1963 hat Nikolaas Tinbergen die „Four Whys“ definiert, welche vier verschiedene Ebenen der Frage „Warum“ beschreiben, mit denen das Auftreten einer Verhaltensweise erklärt werden kann:

Die Frage nach der Ontogenie von Verhalten

Die Frage nach den Mechanismen die zu dem Verhalten führen

Die Frage nach der Funktion von Verhalten

Frage nach dem evolutionären Überlebenswert einer Verhaltensweise

Um diese Fragen zu erklären, passt die Fragestellung „Warum singt der Vogel“ hervorragend in den Unterricht. Anhand dieser Fragestellung können die „Warum“-Fragen erörtert und erklärt werden (vgl. Schermeier, Weisl & Hirschenhauser 2015, S. 124). Dieses hervorragende Beispiel ist jedem Schüler und jeder Schülerin aus dem Alltag bekannt – unabhängig von Altersgruppe, Schulstufe, ländliche oder städtische Wohngegend.

Das Verhalten ist essentiell für die Anpassung des Organismus an den Lebensraum und sein Überleben – dies beinhaltet die Nahrungssuche, Fortpflanzung, Aufzucht von Nachkommen und diverse Überlebensstrategien, um Fressfeinden zu entkommen beziehungsweise um Fressfeinde zu vermeiden.

Auch in der menschlichen Vorgeschichte war es überlebenswichtig Fressfeinde zu erkennen: Welches Tier zeigte durch seine Bewegungen (lauern, anschleichen, fletschen, ...), dass es eine Gefahr für den Menschen darstellt. Wie konnte man am besten aus einer gefährlichen Situation fliehen (zum Beispiel waren Jungtiere anwesend, die verteidigt wurden) oder wie konnte man sich am erfolgreichsten einem Beutetier nähern. Des Weiteren hat der Mensch gelernt, Tiere zu domestizieren und zu züchten und mit Tieren zusammenzuarbeiten. Die Verhaltensbiologie bietet Erkenntnisse, die dazu beitragen, auch die Entwicklungsgeschichte menschlichen Sozialverhaltens solcher Phänomene zu verstehen.

Die moderne Verhaltensbiologie befasst sich mit Verhalten, um mehr Verständnis über die Evolution zu erhalten, jedoch auch betreffend der funktionalen Integration von Organismen und der Grundlagen des Artenschutzes und der Verbesserung der Nutztierhaltung (vgl. Kappeler 2012, S. 8). Aus diesem Blickwinkel wird klar, dass die Verhaltensbiologie hochgradig interdisziplinär zu verorten ist. Darauf hat Nikolaas Tinbergen bereits im Jahr 1963 hingewiesen (zit. n. Taborsky, 2014). Verhalten ist messbar und somit ist die moderne Verhaltensbiologie eine quantitative Wissenschaftsdisziplin, da man verhaltensbiologische Elemente

systematisch und quantitativ nachvollziehbar beispielsweise entlang einer Zeitachse aufzeichnen kann.

1.1.1 Methoden und Konzepte

Um ein fundiertes Ergebnis zu erzielen, müssen messbare Zustände und Ereignisse von verhaltensbiologischen Elementen genau definiert werden. Mit Hilfe eines Ethogramms werden Definitionen der zu erhebenden verhaltensbiologischen Elemente festgelegt. Dies stellt die Grundlage einer verhaltensbiologischen Erhebung dar.

Jede Verhaltenskategorie kann in vier quantifizierbare Informationen unterteilt werden: Die Latenz, Dauer, Häufigkeit und die Intensität (vgl. Kappeler 2012, S. 18). Die Latenz ist die Information über die Zeit bis zum (ersten) Auftreten einer Verhaltensweise nach einem relevanten Ereignis. Zum Beispiel beschreibt die Latenz die Zeitdauer, wann sich ein Hund hinlegt, nachdem er allein gelassen wurde.

Die Dauer wird in Zeiteinheiten (Sekunden, Minuten oder Stunden) gemessen und beschreibt wie lange eine gewisse Verhaltensweise anhält. Zum Beispiel wie lange bellt der Hund, nachdem es an der Türe geklingelt hat.

Die Häufigkeit ist die Information darüber, wie oft eine gewisse Verhaltensweise vorkommt. Dies kann innerhalb der gesamten Zeitmessung erhoben werden oder innerhalb eines speziellen Zeitraumes. Zum Beispiel wie oft sich der Hund während des Beobachtungszeitraumes kratzt.

Die Intensität eines Verhaltens kann sich unterschiedlich äußern. Die Definition der Intensität eines Verhaltens muss an die jeweilige Erhebung des Verhaltens angepasst werden. Man kann zum Beispiel messen, wie intensiv ein Revierkampf abläuft, wie laut ein Hund bellt, wie rasch der Balztanz durchgeführt wird oder wie stark sich ein Gorilla auf die Brust schlägt.

Wie wird nun das Verhalten aufgezeichnet? Verhalten kann entweder mittels kontinuierlicher Aufzeichnung oder mit definierten zeitabhängigen Regeln (zum Beispiel alle 30 Sekunden) aufgezeichnet werden.

Auch bei der Entscheidung, wer, was und wann etwas beobachtet wird, gibt es nach Kapeller (vgl. 2012) vier methodische Herangehensweisen: Fokustier, Zensus, Fokusverhalten und ad libitum (Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht der Methoden zur Aufzeichnung von Verhalten (nach Kapeller, 2012, S. 18-19), inklusive Beispiele zum Beobachten von Rennmäusen (RM)

Methode	Was wird beobachtet	Beispiel
Fokustier	Rennmaus A	Minute 5: sehr bewegungsaktiv Minute 10: gegenseitiges Putzen. Minute 15: Nestbau aus Heu, Stroh und Papier
Zensus	Alle sichtbaren Tiere	Minute 5: 2 RM* halten Wache, 1 RM frisst, 1 RM badet im Sand Minute 10: 1 RM hält Wache, 2 RM putzen sich Minute 15: 2 RM halten Wache, 1 RM frisst
Fokusverhalten	Individuen in Wachposition	Minute 5: 2 RM Minute 10: 1 RM Minute 15: 2 RM
Ad libitum	Alle Tiere	Im Beobachtungszeitraum wurde immer eine Wachposition gehalten oder diese wurde abgewechselt. Fressen war seltener als sich gegenseitig putzen und das Sandbad zu benutzen. Die Mäuse verwendeten im letzten Drittel der Beobachtung das bereitgestellte Papier um ein Nest zu bauen.

Bei „Fokustier“ wird entweder ein bestimmtes Individuum oder eine ganze Gruppe beobachtet. Dies wird vorab festgelegt. Die „Zensusmethode“ hingegen umfasst alle Tiere und alle sichtbaren Individuen werden in einem visuellen Zensus erhoben, welche die Verhaltensweise/n ausführen. Eine weitere Methode, bei der alle Tiere beobachtet werden, ist die „Fokusverhalten“-Methode. Dabei wird notiert, wie oft ein bestimmtes Verhalten bei wie vielen (oder welchen) Individuen auftritt. Bei einer „Ad-libitum-Erhebung“ wird alles Sichtbare und Relevantes notiert. Es ist im Gegensatz zu den zuvor genannten Methoden der Aufzeichnung eher als deskriptive, qualitative Erhebung zu werten. (Tabelle 1)

Mit Hilfe von Stift und Papier sind rasche Aufzeichnungen möglich, wobei eine PC-unterstützte Datenaufnahme oft eine enorme Zeitersparnis darstellt und eine systematische und strukturierte Datenaufnahme ermöglicht. Dank der Technik kann Verhalten auch digital als Video aufgezeichnet werden und später immer wieder

angesehen und analysiert werden. Dank der Aufzeichnungen sind auch feiner aufgelöste Analysen möglich, da Zeitlupenaufnahmen oft erst das zeigen, was dem menschlichen Auge sonst verwehrt bleibt.

In der Schule mit Schülern und Schülerinnen kommt es auf die Fragestellung und die Altersgruppe an, wie das Verhalten erforscht werden kann. Als Lehrkraft hat man beispielsweise dank dem Internet eine große Auswahl an frei verfügbaren Videos und kann diese für die Unterrichtsstunde nutzen. Aber auch Beobachtungen auf einem belebten Platz oder in einem Zoo sind für verhaltensbiologische Erhebungen möglich.

Die vorliegende Arbeit soll die Verwendung verhaltensbiologischer Elemente im Biologieunterricht vor der 10. Schulstufe unterstreichen und deren Nutzen erklären. Des Weiteren werden praktikable Beispiele und der fachdidaktische Hintergrund dazu erläutert.

1.2 Warum habe ich dieses Thema gewählt (persönlicher Zugang)

Bereits in meiner eigenen Schulzeit war der Biologieunterricht geprägt von theoretischem Frontalunterricht. Die Aktivitäten beschränkten sich auf das Schulbuch, Overhead-Folien oder Diktate zum Mitschreiben. Mein Interesse an Naturwissenschaften und insbesondere an der Biologie wurde nicht von meinen Lehrenden geweckt, sondern von meiner Liebe zu Tieren und der Natur. Erst im Zuge meines Studiums an der Universität Wien wurde ich mit Versuchen, Beobachtungen und Experimenten vertraut, die man im Klassenzimmer durchführen kann, um den Schülern und Schülerinnen diverse Themen näher zu bringen.

Für mich persönlich stand fest, dass ich meine Unterrichtsstunden mit Abwechslung, Versuchen und kleinen Experimenten gestalten möchte, um das persönliche Interesse und die Neugierde der Schüler und Schülerinnen zu wecken. Das kann gelingen, indem mehr praktische Einheiten, statt Frontalunterricht in den Unterricht eingebunden werden. Mein Ziel ist es, Schülern und Schülerinnen meine Faszination über Menschen, Tiere und Pflanzen näher zu bringen.

Durch mein persönliches Interesse an alltagsbezogenem Unterricht und der Verhaltensbiologie, wählte ich eine Vielzahl von Veranstaltungen der Universität Wien bezüglich forschenden Lernens, Verhaltensbiologie, zoologische sowie botanische Experimente, fachdidaktische Seminare und Vieles mehr.

Im Jahr 2017 besuchte ich als Gast ein Seminar, bei der Kollegen und Kolleginnen Unterrichtsstunden zu bestimmten Themen vorbereiten und vorstellen sollten. Neben den Themengebieten Botanik und Genetik, war auch die Verhaltensbiologie ein Teil davon. Die Kollegen und Kolleginnen hatten freie Wahl, wie und was sie in den jeweiligen Gebieten vorbereiten. Ich musste feststellen, dass kein Kollege oder Kollegin einen experimentellen Ansatz vorbereitet hatten. Alle haben tolle Power-Point-Folien und Theorievorträge vorbereitet, jedoch war ein handlungsorientierter Unterricht nicht vorgesehen. Da ich als Gast beisitzen durfte, habe ich nach dem Seminar die Kollegen und Kolleginnen gefragt, warum sie nur theoretische Vorträge vorbereitet hatten. Nach kurzer Verwirrung entstand eine lebhafte Diskussion darüber, dass sich die Verhaltensbiologie hervorragend für Versuche und Experimente im Unterricht eignen würde, die Kollegen und Kolleginnen aber mangels Unterlagen und Scheu, sich nicht getraut hatten, diese durchzuführen.

Auch bei einer kleinen Umfrage bei bereits unterrichtenden Kollegen und Kolleginnen stellte sich heraus, dass sie gerne mehr Experimente und Versuche mit ihren Schülern und Schülerinnen machen würden, wenn sie Unterlagen dazu hätten. Des Weiteren äußerte die Mehrheit der Befragten Interesse für Fort- und Weiterbildungen und verhaltensbiologische Unterrichtsmaterialien.

1.3 Umfrage unter Lehrpersonen

Um eine Übersicht zu bekommen, wie andere Kollegen und Kolleginnen den Nutzen der Verhaltensbiologie im Biologieunterricht sehen, wurde im März 2018 eine anonyme schriftliche Umfrage an jungen Lehrpersonen durchgeführt.

Unter den Lehrpersonen befanden sich ehemalige Studienkolleginnen und Dank der Unterstützung meines ehemaligen Klassenvorstandes Lehrpersonen aus meiner alten Schule. Die befragten Lehrpersonen besaßen zum Zeitpunkt der Befragung zwischen ein und vier Jahre Unterrichtserfahrung.

Die Befragung fand per E-Mail-Aussendung statt und das Nachhaken mit der Bitte um Teilnahme telefonisch oder persönlich.

Ich habe acht offene Fragen gestellt, die sich mit der Ausbildung an der Universität Wien, dem Lehrplan, der Eigeninitiative, der persönlichen Meinung und den Erfahrungen im Biologieunterricht befassen. Es war ein schriftlicher Fragebogen mit offenen Fragen, den ich an 30 Lehrpersonen ausgeschickt habe. Trotz mehrmaliger Nachfragen, habe ich nur vier ausgefüllte Fragebögen erhalten, jeweils zwei Stück von einer AHS und HLW in Wien. Das Ergebnis dient also lediglich als Stichprobe und Anreiz sich näher damit zu befassen.

Die erste Frage befasste sich damit, ob die Kollegen und Kolleginnen es als passend, zu früh oder zu spät empfinden, die Verhaltensbiologie in der 10. Schulstufe AHS/NMS oder 11. Schulstufe BHS zu unterrichten.

Die Mehrzahl der Kollegen und Kolleginnen empfinden es als passend, die Verhaltensbiologie in der 10. bzw. 11. Schulstufe zu unterrichten (Abb. 1). Sie merkten jedoch auch an, dass sie es wegen der Kombination mit dem Themenbereich Evolution bevorzugt unterrichten. Eine Person fügte hinzu, dass sie es zwar passend finde, aber es für gut heißen würde, wenn man schon früher die Verhaltensbiologie in den Unterricht einfließen lassen könnte. Eine weitere Antwort von einer Lehrperson war, dass sie es bereits ab der Sekundarstufe 1 für sinnvoll erachtet. Kinder müssten das eigene und fremde Verhalten, Körpersprache und Verhalten gegenüber und mit Tieren lernen.

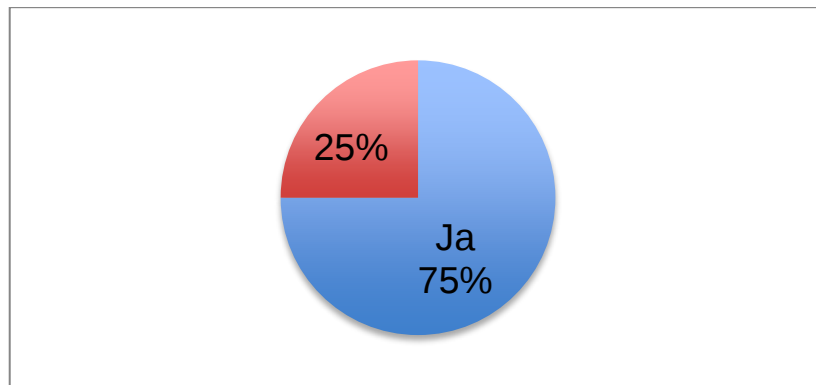


Abbildung 1: Antworten der befragten Lehrpersonen, ob Verhaltensbiologie zum Lehrplan der 10./11. Schulstufe passt

Bei der zweiten Frage wollte ich wissen, ob die Kollegen und Kolleginnen Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Verhaltensbiologie in ihrer Ausbildung besucht haben. Es haben nur 25% der befragten Personen (sprich „eine Person“) im Lauf ihres Studiums Lehrveranstaltungen zu verhaltensbiologischen Themen besucht, während 75% der befragten Kollegen und Kolleginnen keine Ausbildung diesbezüglich erfahren hatten (Abbildung 2).

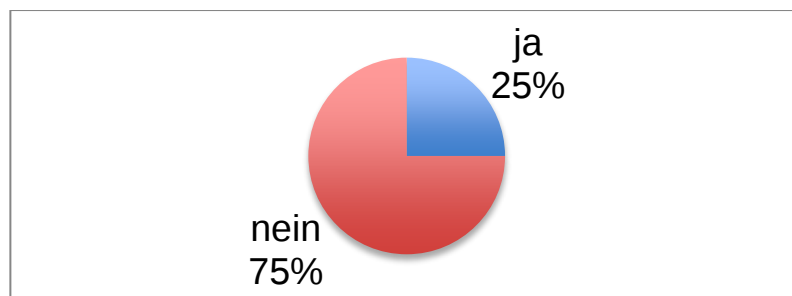


Abbildung 2: Teilnahme der befragten Lehrpersonen an Lehrveranstaltungen mit verhaltensbiologischen Schwerpunkt

Die dritte Frage bezog sich auf das Einbinden von verhaltensbiologischen Experimenten in den Schulunterricht sowie Beispiele und Begründungen. Nur die Hälfte der befragten Kollegen und Kolleginnen (Abbildung 3) integrieren verhaltensbiologische Beobachtungen oder Experimente in ihren Unterricht.

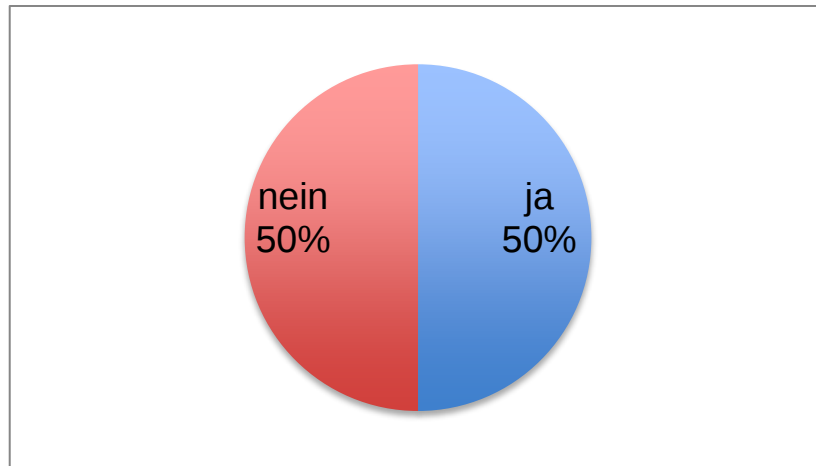


Abbildung 3: Verwendung von verhaltensbiologischen Beobachtungen/Experimenten

Die Kollegen und Kolleginnen, die verhaltensbiologische Experimente in den Unterricht einbinden, befürworteten diesen Einsatz und haben sehr gute Erfahrungen damit gesammelt. Die Begründungen der Kollegen und Kolleginnen, die keinen verhaltensbiologischen praxisunterstützten Unterricht halten, lauteten: Zeitprobleme, Vorbereitungsaufwand, fehlendes Fachwissen, Einschränkungen an der Schule, kaum Schulbuchmaterial, kein Material in der Schule verfügbar und mangels eigener Kreativität.

Die vierte Frage lautete, ob die Kollegen und Kolleginnen die Verhaltensbiologie im Biologieunterricht als sogenanntes „Stiefkind“ empfinden. Die Hälfte bejahte dies (Abb. 4) und führte dazu an, dass die Verhaltensbiologie aus Zeitgründen zu kurz kommt und von manchen Kollegen und Kolleginnen gemieden wird.

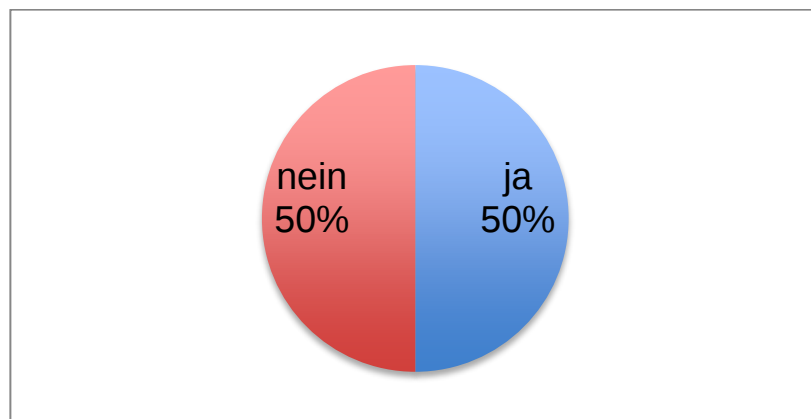


Abbildung 4: Verhaltensbiologie als „Stiefkind“ im Biologieunterricht

Die fünfte Frage beinhaltete das generelle Arbeiten mit Beobachtungen und Experimenten im Biologieunterricht. Alle Kollegen und Kolleginnen arbeiten mit verschiedenen Experimenten im Unterricht und empfinden dies als sehr wichtig. Fünfundzwanzig Prozent der befragten Kollegen und Kolleginnen hätten gerne mehr Budget zur Verfügung, um bessere und häufige Biologie-Experimente durchzuführen.

Die sechste Frage lautete: „Wenn Sie in der 10. bzw. 11. Schulstufe in Zeitnot sind, ist das Kapitel der Verhaltensbiologie ein Teil, welches Sie reduzieren?“ Dies beantwortete die Hälfte der Befragten mit „Ja“, da andere Themen wichtiger wären (Abb. 5). Die Kollegen und Kolleginnen, welche mit „Nein“ geantwortet hatten, begründeten dies mit der Bedeutsamkeit und dem Mehrwert des Verhaltens für die Schüler und Schülerinnen.

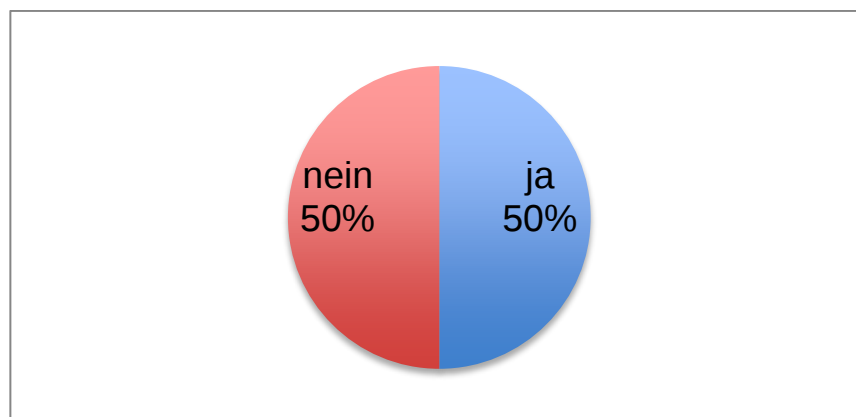


Abbildung 5: Verhaltensbiologie bei Zeitnot streichen

Bei der siebten Frage wollte ich wissen, ob Kollegen und Kolleginnen mehr verhaltensbiologische Beobachtungen und Experimente im Biologieunterricht durchführen würden, wenn sie mehr Unterstützung anhand von Material, Anleitungen und Vorbereitungen bekommen würden. Fünfundsiebzig Prozent der Befragten haben dies mit einem klaren „Ja“ beantwortet und würden gerne Fortbildungen zu einfach umzusetzenden Experimenten im Unterricht besuchen, mehr Material zur Auswahl erhalten und Anleitungen zu Beobachtungen bekommen (siehe Abbildung 6).

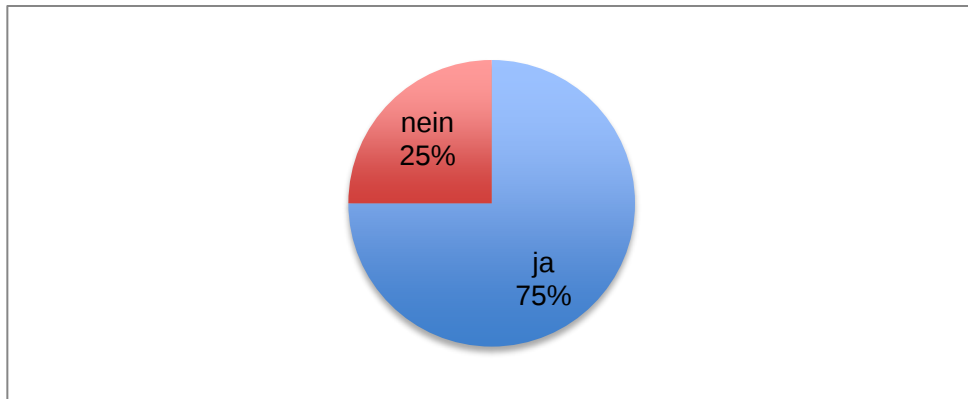


Abbildung 6: Interesse an Fortbildungen und Material für verhaltensbiologische Inhalte im Unterricht

Die letzte Frage bezog sich auf Probleme bei verhaltensbiologischen Beobachtungen und Versuchen im Unterricht. Die Kollegen und Kolleginnen waren sich einig, dass es mit der Übung und mit der Häufigkeit der durchgeführten verhaltensbiologischen Beobachtungen oder Experimente zusammenhängt. Je öfter Schüler und Schülerinnen die Möglichkeit bekommen Experimente durchzuführen, desto weniger Probleme gäbe es und umso besser würden die Ergebnisse ausfallen.

Zusammenfassend kann man bei dieser Umfrage sehen, dass Bedarf seitens der Lehrpersonen besteht, um verhaltensbiologische Inhalte in den Biologieunterricht zu integrieren. Lehrpersonen würden mehr verhaltensbiologische Beobachtungen und Experimente im Unterricht durchführen, wenn Unterrichtsmaterial und Fortbildungen zu Verfügung stehen würden. Es besteht also Entwicklungsbedarf um Lehrpersonen fachdidaktisch und verhaltensbiologisch zu unterstützen.

2 FACHDIDAKTIK

Um verhaltensbiologische Inhalte im Biologieunterricht besser zu integrieren, ist der fachdidaktische Schwerpunkt nicht unerheblich für einen guten Unterricht. Eine gelungene Fachdidaktik in der Biologie vermittelt die Lehrinhalte so, dass diese später auf verschiedene Alltagsbereiche anwendbar sind: in der Wissenschaft, Verwaltung, Berufswelt, Freizeit, Erwachsenenbildung, Hochschule, Sekundarstufen 1 und 2 und natürlich auch im Familienleben. Man sollte dabei bedenken, dass die Schule nicht der einzige Ort ist, wo Biologie vermittelt und erfahren wird. Jedoch ist die Schule ein hervorragendes Medium dafür.

Bei der Didaktik werden mithilfe von: „Was? Warum? Wozu?“ die Lehr- und Lernziele und Lerninhalte definiert, sowie mit dem „Wie“ die Methodik der Vermittlung. Man kann natürlich diese Fragen noch ausweiten, zum Beispiel auf die wichtigsten Fragegruppen nach Schaefer 1971, die alle miteinander im Zusammenhang stehen (zit. n. Eschenhagen 2006, S.8-9):

- Wer wird unterrichtet?
- Was?
- Wie?
- Womit?
- Wann und wie lange?
- Wo?
- Wer unterrichtet?
- Welche Kontrollen ?
- Wozu?

Im Biologieunterricht sollen Fähigkeiten wie ein allgemeines biologisches Verständnis, die Wahrnehmung der menschlichen Natur und der Umwelt, Umgang mit sich und anderen Lebewesen und Erkenntnisse darüber hinaus vermittelt werden.

Die Studien nach Langeheine/Lehmann (vgl. 1986) bestätigen, dass sich früher, naturverbundener Kontakt mit lebenden Organismen, positiv auf das Verhalten in der Adoleszenz auswirkt. Kinder, welche früh einen naturverbundenen Kontakt erfahren haben, zeigen sich später umweltbewusster und haben ein achtsameres

Verhalten bezüglich Abfall, Tier- und Umweltschutz. Jedoch auch eine emotionale Stabilisierung scheint bei Kindern einzutreten, die naturverbundener aufwuchsen (vgl. Gebhard 2013).

Bereits in den 1970iger Jahren wurde in der Fachdidaktikliteratur darauf hingewiesen, welchen wichtigen Standpunkt guter Unterricht besitzt. Ein gut durchdachter und fachdidaktisch hochwertiger Biologieunterricht sollte eine Vielzahl an Unterrichtszielen verfolgen (vgl. Kattmann/Schaefer 1974, S. 6-30):

- Beobachten
- Logische Schlüsse ziehen
- Probleme lösen
- Hypothesen aufstellen
- Konsequenzen ableiten
- Modelle bilden
- Diagramme erstellen und lesen
- Experimentieren
- Umweltbezug herstellen
- Bereitschaft nie auszulernen
- Selbstreflektion und Evaluation
- Toleranz und Aufgeschlossenheit
- Bereitschaft und Wissen von Tier- und Pflanzenpflege
- Verantwortliches Handeln für die Umwelt

Auch 34 Jahre später setzt die Fachdidaktik auf ähnliche Ziele für den Biologieunterricht (vgl. Killermann et al. 2008, S. 36-39):

- Kenntnisse und Einsichten der Natur vermitteln
- Schulung des Denk-, Urteils- und Wahrnehmungsvermögens
- Fachgemäße Arbeitsweisen anvertrauen
- Interesse an der Natur fördern und den Naturschutzgedanken etablieren
- Kenntnisse über Grundlagen der Humanbiologie vermitteln und den Gesundheitsaspekt vertiefen

- Respekt, Achtung und Verantwortung gegenüber lebenden Organismen fördern

Nach Killermann et al. (vgl. 2008, S. 12) verstehen sich die Fachdidaktiken „als Wissenschaften, die das Ziel haben, Theorie und Praxis miteinander zu verbinden und so zur Verbesserung des Unterrichts beizutragen“. Die Verhaltensbiologie ist prädestiniert, die Theorie und Praxis im Unterricht zu verbinden und somit die Ziele eines fachdidaktisch anspruchsvollen Unterrichts zu erreichen.

2.1 Lernzielorientierung

Die Lernzielorientierung ist für die Verhaltensbiologie ebenso relevant, wie für jedes andere Kapitel im Biologieunterricht.

Bereits in den 1980iger Jahren wurde ein curricularer Regelkreis erstellt, bei dem die Bedeutung der Lernziele ins Zentrum rückte (vgl. Killermann et al. 2008, S. 33; Abb. 7).

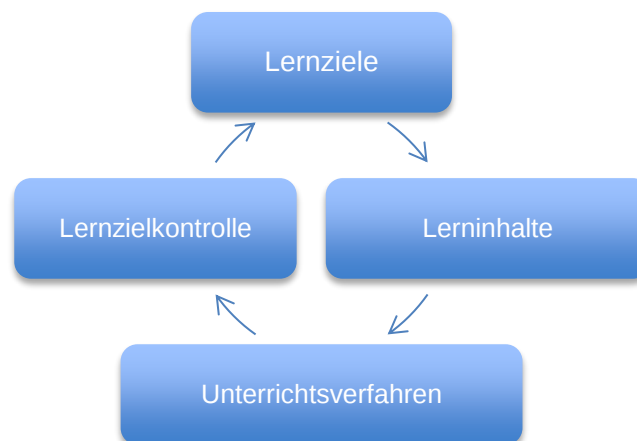


Abbildung 7: Regelkreis nach Killermann et al. 2008, S. 33

Lernziele werden wie folgt in vier Bereichen unterschieden (vgl. Gropengießer & Kattmann 2008): die kognitiven Lernziele, die instrumentellen Lernziele, die affektiven Lernziele und die sozialen Lernziele. Die kognitiven Lernziele befassen sich mit Wahrnehmungsfunktionen, sowie Denk- und Gedächtnisfunktionen. Schüler und Schülerinnen sollen Probleme lösen können und sich biologisches

Wissen aneignen und verstehen können. Mit Bezug auf die Verhaltensbiologie im Unterricht, sollen Schüler und Schülerinnen zum Beispiel Ethogramme verstehen und erstellen können. Die instrumentellen Lernziele beziehen sich auf motorische und manuelle Fertigkeiten, wie zum Beispiel das vorsichtige Umgehen mit lebenden Tieren im Unterricht. Bei den affektiven Lernzielen geht es um Änderungen von Interessen, Einstellungen und Gefühlen, wie zum Beispiel wenn aus Angst und Ekel, Freude und Neugierde am Umgang mit Insekten wird. Die sozialen Lernziele sprechen das gemeinsame Lernen an, wie zum Beispiel Teamarbeit oder Gruppenarbeit sowie Veränderungen der sozialen Kompetenzen wie Verantwortungsbewusstsein und Empathie. Die Lernzielorientierung ist jedenfalls auch hier eine nützliche Komponente für den gelungenen Einsatz der Verhaltensbiologie im Biologieunterricht.

2.2 Lehren und Lernen

„Lehren wird verstanden als zielgerichtetes Gestalten von Lernumgebungen, das Lernmotivation anregt und unterstützt und damit Lernen wahrscheinlich macht. Hauptaufgabe der Lehrenden ist somit die gezielte Planung, Organisation, Gestaltung und Reflexion von Lehr-Lern-Prozessen.“ (Prenzel, 2003 zit. n. Killermann et al. 2008, S. 61)

Forschendes Lernen im Biologieunterricht soll das aktive Denken fördern und nicht nur die Aktivität der Schüler und Schülerinnen ansprechen (vgl. Bertsch 2019).

Guter Unterricht

Nach Hilbert Meyer kann man einen guten Unterricht an zehn Merkmalen erkennen: Klare Strukturierung des Unterrichts, hoher Anteil an echter Lernzeit, lernförderliches Klima, inhaltliche Klarheit, sinnstiftendes Kommunizieren, Methodenvielfalt, individuelles Fördern, intelligentes Üben, transparente Leistungserwartung und vorbereitete Umgebung (vgl. Meyer 2004).

Erfolgreiches Lehren basiert auf der konkreten Definition der Lehrziele, Vorwissenserhebung der Lernenden, Abwägung der passenden Lehr- und

Lernmittel, sowie Festigung der erzielten Lehrergebnisse (vgl. Killermann et al. 2008, S. 61). Um diese Voraussetzungen im Biologieunterricht zu gewährleisten, ist eine gute Vorbereitung der Unterrichtseinheiten durch die Lehrperson notwendig.

Ohne gutem „Lehren“ ist ein gelingendes „Lernen“ nicht möglich. Effektives Lernen ist jedem Schüler und jeder Schülerin selbst überlassen und kann nicht von Außenstehenden abgenommen werden. Sie sollen hingeführt werden zum „zuhören, aufpassen, Vorstellungen bilden, etwas im Geiste durchspielen, sich vergewissern, ob man etwas richtig verstanden hat.“ (vgl. Killermann et al. 2008, S. 62)

Motiviertes Lernen und Gruppenarbeit

Im Schulalltag ist es schwierig die Motivation der Schüler und Schülerinnen immer hoch zu halten. Lehrende stehen also vor der großen Aufgabe, den Biologieunterricht so zu gestalten, dass Schüler und Schülerinnen motiviert sind zu lernen. Dies kann man mittels sozialer Einbindung, nachvollziehbarer Bedeutung des Lehrstoffs, Autonomieunterstützung und Instruktionsqualität unterstützen (vgl. Killermann 2008, S. 65). Lehrende sollten auch auf die Interessen der jeweiligen Schüler und Schülerinnen Rücksicht nehmen, da das persönliche Interesse einer der größten und nachhaltigsten Motivatoren im Schulunterricht ist. Laut Killermann et al. ist es wichtig, die Waage zwischen extrinsischer und intrinsischer Motivation zu behalten und falls ein Ungleichgewicht herrscht, dies auszugleichen. Schüler und Schülerinnen, die gerne und motiviert lernen, behalten erworbenes Wissen besser, sind konzentrierter und lernen weiter darüber hinaus (vgl. Killermann et al. 2008, S. 65).

Im Biologieunterricht können Gruppen- oder Partnerarbeiten hervorragend integriert werden. Sie können arbeitsgleich oder arbeitsteilig sein und fördern das Zusammenarbeiten, Teamfähigkeit, Präsentieren der Ergebnisse, Eigenständigkeit, Problemorientiertheit, soziale Kompetenz und Arbeitsaufteilung (vgl. Killermann et al. 2008, S. 200). Gerade die Verhaltensbiologie gibt Lehrpersonen die Möglichkeit, die oben genannten Punkte zu integrieren und einen guten Biologieunterricht mit motivierten Schülern und Schülerinnen zu halten.

2.3 Lebende Tiere im Biologieunterricht

Die Verhaltensbiologie befasst sich mit lebenden Organismen – Tieren und Menschen – und muss daher an diesen beobachtet und erfahren werden. Der Einsatz lebender Tiere im Biologieunterricht ist somit essentiell für die Verhaltensbiologie in der Schule. Lebende Tiere erregen im Biologieunterricht mehr Aufmerksamkeit und Interesse der Schüler und Schülerinnen als Pflanzen (vgl. Killermann et al. 2008, S. 159).

Die Mitnahme von lebenden Tieren in den Unterricht hat nicht nur inhaltliche Vorteile, sondern auch fachdidaktische Vorzüge. Der naturwissenschaftliche Unterricht ist prädestiniert, um Schülern und Schülerinnen die Möglichkeit zu geben, anhand von Originalbegegnungen, wie zum Beispiel mit lebenden Tieren, zu lernen und Schüler und Schülerinnen können so die emotionale Zuneigung zu Tieren kennen lernen und somit gefördert werden.

Laut Gebhard (vgl. 2013) haben Schüler und Schülerinnen größeres Interesse an Tieren als an Pflanzen. Diese werden von Kindern und Jugendlichen als weniger interessant und eher langweilig angesehen.

Je nach Tierart steht man als Lehrkraft allerdings vor verschiedenen Problemen. Es kann zum Beispiel vorkommen, dass Schüler und Schülerinnen unter Tierhaarallergien leiden oder zuerst mit Furcht, Berührungsangst und Ekel reagieren (vgl. Gropengiesser/Gropengiesser 1985). Jedoch reduzieren sich diese Aversionen häufig, je mehr sich Schüler und Schülerinnen mit dem Tier auseinandersetzen. Es ist also möglich, bei den Lernenden eine positive Einstellung und Beziehung zu den Vertretern unterschiedlicher Tierklassen aufzubauen.

Ein weiterer Aspekt des Einbindens von lebenden Tieren in den Unterricht ist das Bewusstsein-Schaffen für den Tier- und Artenschutz. Dies stellt nicht nur in der Schule ein großes Thema dar, sondern ist auch für die Entwicklung einer umweltbewussten und nachhaltigen Weltanschauung essentiell:

„Die Auseinandersetzung mit verschiedenen Weltanschauungen bietet den Studierenden mögliche Antworten und Erklärungsmuster für eine eigenständige Wertorientierung an.“ (BMBWF 2018, Seite 520)

Unter dem Begriff der tiergestützten Pädagogik werden Tiere von qualifizierten Lehrkräften in den Unterricht integriert. Nach Otterstedt gibt es fünf Methoden und Möglichkeiten, wie Tiere im Unterricht eingesetzt werden können: als freie Begegnung, Hortmethode, Brückenmethode, Präsenzmethode oder die fachliche Integration des Tieres in den Unterricht (vgl. Otterstedt 2007).

Es gibt weitere Möglichkeiten, um lebende Tiere in den Unterricht zu integrieren:

- Die Schüler und Schülerinnen dürfen nach Absprache mit der Lehrkraft, der Schulleitung und Erlaubnis der Eltern die eigenen Haus- oder Nutztiere mitbringen.
- Die Tiere werden im Klassenraum oder im Biologiesaal gehalten und stehen während des Schuljahres langfristig zur Verfügung.
- Im Rahmen eines Lehrausgangs kann ein Zoo, Bauernhof, Gnadenhof oder andere Einrichtungen besucht werden.
- Mitnahme der eigenen Tiere der engagierten Lehrkraft.
- Die Tiere werden in ihrem natürlichen Umfeld aufgesucht.
- Externe Anbieter kontaktieren, wie zum Beispiel „Natur auf Tour - Ein Angebot zum forschend-entdeckenden Lernen“ über das Biologiezentrum Linz. Auch im Schul-Biologiezentrum der Universität Salzburg können von Lehrpersonen lebende Tiere für den Einsatz im Unterricht ausgeliehen werden, wie zum Beispiel Gespenstschrecken, Achatschnecken oder Fauchschaben¹. Von den externen Anbietern wird umfassendes Material für die Tierhaltung und für den Unterricht zur Verfügung gestellt und die Klasse wird fachkundig begleitet.

Im natürlichen Habitat der Tiere ist es manchmal schwierig, Beobachtungen durchzuführen und diese zu protokollieren. Die Tiere verstecken sich mitunter oder sie schlafen, und es ist nicht sicher, ob die gesuchten Verhaltensweisen mit der Klasse vor Ort beobachtet werden können. Es ist nicht planbar und somit schwierig eine Ergebnissicherung zu gewährleisten.

¹ vgl. <https://www.uni-salzburg.at/index.php?id=49261>, abgerufen am 18.2.2020

In Gefangenschaft (Zoos, Gehege, Terrarien etc.) sind die Tiere meist leichter zu finden, jedoch können sich hier Verhaltensweisen zeigen, die mit der Gehegehaltung zusammenhängen. Auch dies ist interessant zu beobachten und kritisch zu hinterfragen.

Im Klassenraum jedoch können für Beobachtungen und Experimente mehr Hilfsmittel zur Verfügung gestellt werden, und die Schüler und Schülerinnen haben bessere Möglichkeiten ihre Beobachtungen zu protokollieren. Anhand von experimentell hervorgerufenen Änderungen (Helligkeit, Luftfeuchtigkeit, Nahrungsangebot etc.) kann man bestimmte Verhaltensweisen auslösen oder testen, die man mit den Schülern und Schülerinnen beobachten möchte. Zum Beispiel: Die Schüler und Schülerinnen sollen überprüfen, ob Mehlkäfer-Larven die Dunkelheit bevorzugen und die Helligkeit meiden (vgl. Kotrschal 2000, S.44-47). In freier Natur kann man diverse Larven unter Totholz oder Steinen finden, jedoch nur schwierig beobachten, ob sie aktiv die Dunkelheit suchen. Im Klassenraum ist dies sehr gut möglich und für die Schüler und Schülerinnen besser zu beobachten, erkennen, diskutieren und protokollieren.

Besonders für biologische Fragestellungen in der Sekundarstufe 1 ist das Miteinbinden von lebenden Tieren ein Motivator für Lernende, erlaubt biologische Grunderfahrungen und regt die Entwicklung positiver Einstellungen gegenüber allen Lebewesen an (vgl. Eschenhagen et al. 2006, S. 298).

Lebende Objekte sind für die Wahrnehmung besonders komplex und sprechen mehrere Sinne der Schüler und Schülerinnen an. Lebende Organismen sind also anderen Medien definitiv vorzuziehen, wenn affektive Erfahrungen angestrebt werden, die förderlich für gelingendes Lernen sind.

2.3.1 Ist der Einsatz von lebenden Tieren jedoch tatsächlich wirksam?

Lebende Tiere sollen nicht einfach unvorbereitet in den Unterricht integriert werden, sondern Sorgfalt und pädagogische Vorbereitung sind nötig. Das Interesse und die Bindung zu anderen Lebewesen sind nicht neu – bereits 1984 hat der Verhaltensforscher Edward O. Wilson das evolutionär robuste Band zwischen

Mensch und Tier als adaptiv erkannt und den Begriff „Biophilie“ geprägt (Wilson 1984).

Der Einsatz von Tieren erwirkt positive Effekte auf Motivation und Wissenszuwachs und zugleich einen geringeren Lernverlust (vgl. Neuböck-Hubinger & Hirschenhauser 2016, S. 61-62). Des Weiteren ist eine positivere Entwicklung der Motivation zu erkennen, so wie ein Beziehungsaufbau der Lernenden zum Tier als auch zu allen Teilnehmenden. Gemeinsames Erforschen, Entdecken und Erfahrung sammeln ist Dank lebenden Tieren im Schulalltag möglich.

Der Einsatz von lebenden Tieren ist zwar aufwändiger, jedoch zeigt dies eine große Wirkung auf die Lernenden in Bezug auf Motivation, Wissensvermittlung und langfristige Kenntnisk Gewinnung (vgl. Neuböck-Hubinger & Hirschenhauser 2016).

2.4 Tier – und Artenschutz

Als Lehrperson hat man in vielen Bereichen eine Vorbildfunktion. Wenn man als Lehrkraft einen artgerechten und achtsamen Umgang mit Lebewesen vorlebt, wird diese Haltung von vielen Schülern und Schülerinnen übernommen. Es ist ein Unterschied, ob man als Vorbild vorsichtig und respektvoll mit dem Tier umgeht, oder durch grobe Handhabung den Schülern und Schülerinnen signalisiert, dass dies ein minderwertiges Wesen sei.

Neben dem eigenen, persönlichen Umgang mit den Tieren gibt es auch einige Gesetzesvorlagen, die beachtet werden müssen. Im Kasten 1 werden jene Teile des Tierschutzgesetzes präsentiert, die für den Einsatz von lebenden Tieren im Unterricht relevant sind. In Österreich gibt es des Weiteren noch ein Tierversuchsgesetz (TVG, vgl. RIS 2012) welches auch beim Experimentieren im Unterricht unbedingt zu beachten ist, auch wenn man „nur“ verhaltensbiologische Beobachtungen im Unterricht einbauen möchte (Kasten 2).

Kasten 1: Auszug des Bundesgesetzes über den Schutz der Tiere (Tierschutzgesetz, TSchG, vgl. RIS 2004):

„Anforderungen an den Halter

§ 12. (1) Zur Haltung von Tieren ist jeder berechtigt, der zur Einhaltung der Bestimmungen dieses Bundesgesetzes und der darauf gegründeten Verordnungen in der Lage ist, insbesondere auch über die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügt.

(2) Ist der Halter eines Tieres nicht in der Lage, für eine diesem Bundesgesetz entsprechende Haltung des Tieres zu sorgen, so hat er es solchen Vereinigungen, Institutionen oder Personen zu übergeben, die Gewähr für eine diesem Bundesgesetz entsprechende Haltung bieten.

Grundsätze der Tierhaltung

§ 13. (1) Tiere dürfen nur gehalten werden, wenn auf Grund ihres Genotyps und Phänotyps und nach Maßgabe der folgenden Grundsätze davon ausgegangen werden kann, dass die Haltung nach dem anerkannten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse ihr Wohlbefinden nicht beeinträchtigt.

(2) Wer ein Tier hält, hat dafür zu sorgen, dass das Platzangebot, die Bewegungsfreiheit, die Bodenbeschaffenheit, die bauliche Ausstattung der Unterkünfte und Haltungsvorrichtungen, das Klima, insbesondere Licht und Temperatur, die Betreuung und Ernährung sowie die Möglichkeit zu Sozialkontakt unter Berücksichtigung der Art, des Alters und des Grades der Entwicklung, Anpassung und Domestikation der Tiere ihren physiologischen und ethologischen Bedürfnissen angemessen sind.

(3) Tiere sind so zu halten, dass ihre Körperfunktionen und ihr Verhalten nicht gestört werden und ihre Anpassungsfähigkeit nicht überfordert wird.

Versorgung bei Krankheit oder Verletzung

§ 15. Weist ein Tier Anzeichen einer Krankheit oder Verletzung auf, so muss es unverzüglich ordnungsgemäß versorgt werden, erforderlichenfalls unter Heranziehung eines Tierarztes. Kranke oder verletzte Tiere sind diesen besonderen Ansprüchen angemessen und erforderlichenfalls gesondert unterzubringen.

Bewegungsfreiheit

§ 16. (1) Die Bewegungsfreiheit eines Tieres darf nicht so eingeschränkt sein, dass dem Tier Schmerzen, Leiden oder Schäden zugefügt werden oder es in schwere Angst versetzt wird.

(2) Das Tier muss über einen Platz verfügen, der seinen physiologischen und ethologischen Bedürfnissen angemessen ist.

Füttern und Tränken

§ 17. (1) Art, Beschaffenheit, Qualität und Menge des Futters müssen der Tierart, dem Alter und dem Bedarf der Tiere entsprechen. Das Futter muss so beschaffen und zusammengesetzt sein, dass die Tiere ihr arteigenes mit dem Fressen verbundenes Beschäftigungsbedürfnis befriedigen können.

(2) Die Verabreichung des Futters hat die Bedürfnisse der Tiere in Bezug auf das Nahrungsaufnahmeverhalten und den Fressrhythmus zu berücksichtigen.

(3) Die Tiere müssen entsprechend ihrem Bedarf Zugang zu einer ausreichenden Menge Wasser von geeigneter Qualität haben.

(4) Futter und Wasser müssen in hygienisch einwandfreier Form verabreicht werden.

(5) Die Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen sind sauber zu halten und müssen so gestaltet sein, dass eine artgemäße Futter- und Wasseraufnahme möglich ist. Sie müssen so angeordnet sein und betrieben werden, dass alle Tiere ihren Bedarf decken können.

§ 18 Bauliche Ausstattung und Haltungsvorrichtungen

§ 18. (1) Das für die bauliche Ausstattung der Unterkünfte und die Haltungsvorrichtungen verwendete Material, mit dem die Tiere in Berührung kommen können, muss für die Tiere ungefährlich sein und sich angemessen reinigen lassen.

(2) Die Unterkünfte sowie die Vorrichtungen, mit denen die Tiere angebunden oder räumlich umschlossen werden, sind so auszuführen und zu warten, dass die Tiere keine Verletzungen insbesondere durch scharfe Kanten oder Unebenheiten erleiden können."

Kasten 2: Auszug aus dem Tierversuchsgesetz (vgl. RIS 2012)

§ 2. Im Sinne dieses Bundesgesetzes bedeuten:

1. Tierversuch“: jede Verwendung von Tieren zu Versuchs-, Ausbildungs- oder anderen wissenschaftlichen Zwecken mit bekanntem oder unbekanntem Ausgang, die
 - a. bei den Tieren Schmerzen, Leiden, Ängste oder dauerhafte Schäden in einem Ausmaß verursachen kann, das dem eines Kanüleneinstichs gemäß guter tierärztlicher Praxis gleichkommt oder darüber hinausgeht.

§ 6. (1) Folgende Grundsätze sind für Tierversuche zu beachten:

8. Tierversuche sind so zu gestalten, dass sie die geringsten Schmerzen, Leiden, Ängste oder dauerhaften Schäden verursachen.”

Bevor man lebende Tiere in dem Unterricht einsetzt, müssen Schüler und Schülerinnen darauf vorbereitet werden. Der artgerechte Umgang, die richtige Pflege und die jeweiligen Bedürfnisse des Tieres müssen vorab erläutert werden. Es gibt mehrere Möglichkeiten, dies in den Unterricht einfließen zu lassen. Zum Beispiel ein Handout für die jeweilige Tierart vorzubereiten, mit der gearbeitet wird. Dies kann versehen sein mit Verhaltensregeln für den Umgang mit lebenden Tieren in der Klasse, Tipps für die Handhabung und Wissenswertes über die jeweilige Art. Empfehlenswert ist es auch, einen laminierten Ausdruck für jede Arbeitsgruppe bereitzustellen, oder man lässt eine Power Point-Folie während des Versuches projiziert, welche die Regelungen auflistet. Hier gilt es zu beachten, dass dies je nach Schulklasse auch eine Ablenkung sein könnte und die Konzentration und Aufmerksamkeit von den Beobachtungen abgelenkt werden könnte. Gegebenenfalls kann im Vorfeld eine Abstimmung durchgeführt werden und eine verbindliche Vereinbarung mit der Klasse fixiert werden.

Der Biologieunterricht ist im Rahmen von Schulen die einzige Möglichkeit, um den Umgang, die Pflege und Haltung von lebenden Organismen in den Unterricht einzubauen.

Nach Eschenhagen ist es die Grundaufgabe eines guten Biologieunterrichts, Schülern und Schülerinnen den Umgang mit Tieren und Pflanzen zu ermöglichen. Die Möglichkeit der Tier- und Pflanzenpflege im Schulalltag soll dem Lernenden die Chance geben die Verarmung des Umgangs mit Lebendigen zu reduzieren (vgl. Eschenhagen et al. 2006, S. 306-307).

Der Umgang mit und die Verantwortung für lebende Organismen fördern das Verständnis ökologischer Zusammenhänge und das fürsorglichere Handeln gegenüber Mitmenschen und anderen Organismen. Des Weiteren werden durch Erfahrungen mit Tieren die Empathiefähigkeit und Lernmotivation der Schüler und Schülerinnen erhöht und die Stressbelastung von Schülern und Schülerinnen kann reduziert werden (vgl. Beetz et al. 2011).

Schüler und Schülerinnen haben in der heutigen Zeit immer weniger die Möglichkeit den Kontakt zu lebenden Organismen zu pflegen, so dass die Schule dieses Loch schließen sollte. Der Kontakt mit lebenden Organismen ist eine wertvolle Bereicherung im Biologieunterricht und führt zu Naturerlebnissen, die Schüler und Schülerinnen sonst nicht erleben könnten (vgl. Killermann et al. 2008, S. 155).

Der Einsatz von Tieren im Unterricht ist jedoch auch ethisch zu hinterfragen. Man muss immer die Naturschutzbestimmungen und Tierschutzgesetze wahren - innerhalb des Unterrichts sowie in der Haltung der Tiere, wenn diese in der Schule zum Einsatz kommen oder im Klassenzimmer beziehungsweise Biologiesaal gehalten werden. Um dies zu gewährleisten, sind Tiere mit einfachen Haltungsbedingungen zu bevorzugen: Insekten (zum Beispiel Phasmiden), kleine Säugetiere (z.B. Mäuse), Fische (z.B. Guppies) oder Weichtiere (z.B. Schnecken). Es gibt die Möglichkeit Tiere dauerhaft im Klassenraum oder im Biologiesaal zu halten oder die Tiere nur für das Projekt mitzubringen. Dies ist möglich durch externe Anbieter, bei denen man Tiere für den Unterricht ausleihen kann (siehe auch Kapitel 2.3) oder das Tier mit einer Betreuungsperson in die Klasse eingeladen wird, wie zum Beispiel Schulbesuchshunde.

Der Verein und die Initiative „Tierschutz macht Schule“² gibt Schulen und insbesondere Lehrpersonen die Möglichkeit, Projekte mit lebenden Tieren oder die Thematik des Tierschutzes in den Unterricht zu integrieren. Es werden Broschüren, Lehrhefte, DVDs, Lehrgänge und Workshops angeboten, mit dessen Hilfe ein gut strukturierter und an die biologischen Basiskonzepte angepasster Unterricht gehalten werden kann.

Wenn man sich als Lehrkraft dazu entscheidet, eine Tierart längerfristig im Klassenzimmer oder im Biologiesaal zu halten, sind mehrere Punkte zu beachten. Ein artgerechtes Gehege, Terrarium oder Aquarium zu gestalten, kann ein großartiges Klassenprojekt mit Potential für fächerübergreifenden Unterricht sein. Es beginnt mit der Abstimmung, welche Tierart gehalten werden soll, über die selbstständige Informationsbeschaffung der Lebens- und Haltungsbedingungen bis

² www.tierschutzmachtschule.at

hin zum Anfertigen der Inneneinrichtung – die Schüler und Schülerinnen können in diese Prozesse involviert werden. Für die regelmäßige Reinigung, Verpflegung mit Futter und Wasser und Kontrollen der Tiere, kann eine Art „Pflegeplan“ erstellt werden. In diesem ist klar geregelt, welche Schüler und Schülerinnen wann welche Aufgaben haben. Dies muss von der Lehrkraft beaufsichtigt und rückgemeldet werden, sodass es den Tieren an nichts fehlt.

Im Vorhinein sollte auch geklärt werden, ob die Versorgung der Tiere übers Wochenende realisierbar ist, wie die Betreuung in den Ferien gewährleistet wird und ob die Tierart mit dem Lärm im Klassenzimmer oder im Biologiesaal zurechtkommt. Des Weiteren sind etwaige Kosten für die Haltung zu beachten.

2.5 Verschiedene Tierarten im Unterricht

Vertebrata (Wirbeltiere) kommen im Lehrplan für das Fach BU bereits ab der 5. Schulstufe vor (vgl. BMBWF 2012). Das bedeutet, man könnte theoretisch bereits ab der 1. Klasse verhaltensbiologische Inhalte einbauen, wie zum Beispiel Inhalte und Beobachtungen von lebenden Tieren, wie Mäusen, Hunden, Katzen oder Vögeln.

Auch diverse Vorerfahrungen oder Allergien von Schülern und Schülerinnen müssen beachtet und berücksichtigt werden, um einen effizienten Einsatz von lebenden Tieren im Unterricht zu gewährleisten. Bei den Säugetieren sind im Gegensatz zu anderen Taxa des Tierreichs Abscheu, Ekel und Furcht seltener, diese dürfen jedoch nicht außer Acht gelassen werden (vgl. Gropengiesser/Gropengiesser 1985). Als Lehrperson gilt hier besondere Vorsicht und Empathie für eventuelle Ängste und Unsicherheiten von Schülern und Schülerinnen, um solche möglicherweise zu überwinden:

„Das Ziel kann nur sein, Bedingungen dafür zu schaffen, dass Schüler mit ihren Gefühlen und denen anderer behutsam und reflektierend umgehen lernen. Dies wird nur in einem Unterricht möglich sein, in dem die beteiligten Personen ihre Gefühle und Empfindsamkeiten äußern dürfen und auf Verständnis hoffen.(...) Mit seiner eigenen Abneigung umzugehen und dies auch lebbar und

nachvollziehbar machen, hilft Schülern viel mehr als Vermeidung und defensive Abwehr.“ (Gropengiesser/Gropengiesser 1985, S. 41)

Man kann beispielsweise anhand eines Projekts den richtigen Umgang mit dem eigenen Hund aber auch mit fremden Hunden erarbeiten und anhand von Medienberichten die dramatische Aktualität dieses Themas unterstreichen. Jedoch nicht nur den richtigen Umgang mit Haustieren kann man in den Unterricht einfließen lassen (vgl. BMBWF 2012), sondern auch beispielsweise die Intelligenz und Entwicklungen bei Wirbeltieren anhand von einfachen Lernversuchen auf Basis der klassischen Konditionierung. Somit können Haustiere das Lernen als Anpassung an Umweltveränderungen unterstreichen und die Lernfähigkeit und deren Überlebenswerte aufzeigen.

Jedoch nicht nur lebende Tiere können verhaltensbiologische Inhalte im Biologieunterricht vermitteln, sondern auch angeleitete Beobachtungen zum Verhalten von Menschen sind empfehlenswert.

3 BEOBACHTUNGEN AN MENSCHEN

Zu einem zeitgemäßen Biologieunterricht zählt nicht nur die Einbindung von Verhaltensbeobachtungen an lebenden Tieren, sondern auch das Beobachten von Verhaltensweisen des Menschen. Humanbiologische Inhalte sind in jeder Schulstufe im Lehrplan für den Biologieunterricht integriert (vgl. BMBWF 2012) und somit hat man genügend inhaltlichen Freiraum, um auch verhaltensbiologische Überlegungen und Beobachtungen mit den Schülern und Schülerinnen anzusprechen.

Die Beobachtungen von Menschen (zum Beispiel im Schulgebäude oder an öffentlichen Orten) sind meistens einfacher zu realisieren als lebende Tiere in den Unterricht zu integrieren, da sich innerhalb und außerhalb des Schulgebäudes mehrere Möglichkeiten bieten:

- der Speisesaal – Mensa
- ein Schulhof oder Schulgarten
- die Aula
- das Klassenzimmer
- ein Park oder eine Fußgängerzone in der Nähe des Schulgebäudes
- ein nahegelegenes Einkaufszentrum
- eine Bushaltestelle
- eine Straßenkreuzung

Verhaltensforscher und Verhaltensforscherinnen fanden heraus, dass angeborene Auslösemechanismen (früher „Instinkte“) der Menschen jenen von Tieren oft ähnlich sind (vgl. McFarland, 1999, S. 359) und Menschen ein breites Spektrum an Verhaltensweisen besitzen, die für Schüler und Schülerinnen gut zu beobachten sind. Anhand von Beispielen des menschlichen Verhaltens kann man das Zusammenspiel zwischen angeborenem und erlerntem Verhalten näher bringen und warum diese für das Überleben, die Werbebranche und die Partnerwahl wichtig sind (vgl. Koops 2012).

Um verhaltensbiologische Inhalte von Tieren und Menschen bestmöglich in den Biologieunterricht einfließen zu lassen, wird im folgenden Kapitel auf den Bezug zum Lehrplan eingegangen. Es soll geklärt werden, zu welchem Zeitpunkt und in welcher Schulstufe können welche Themenbereiche sinnvoll angesprochen werden und wie können die verhaltensbiologischen Inhalte in aufbauender Weise im BU-Unterricht eingesetzt werden.

4 LEHRPLANBEZUG

Um den sinnvollen und nützlichen Einsatz von Verhaltensbiologie im Unterricht zu stützen, wird nun genauer auf den Lehrplan eingegangen. Der Lehrplan ist für Lehrkräfte eine Vorgabe welche Themenbereiche und Kompetenzen in welcher Schulstufe durchgenommen werden müssen. Dies sichert einen Wissensstandard für alle Schulen in Österreich (vgl. Bildungsstandards³).

4.1 Lehrpläne in Österreich

In Österreich gibt es Lehrpläne für jede Schulstufe. Die Schulstufen 1 bis 4 werden Primarstufe genannt, Schulstufe 5 bis 8 Sekundarstufe 1 und von Schulstufe 9 bis 13 Sekundarstufe 2. In Österreich existiert eine Schulpflicht bis inklusive 9. Schulstufe.

Es gibt auch eine Tertiärstufe, welche die Universitäten, Fachhochschulen oder andere Hochschultypen umfasst. Eine genaue Aufstellung stellt der Screenshot des Bildungssystems Österreichs dar (Abb. 8).

³ <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/bef/bist/bildungsstandards.html> aufgerufen am 20.2.2021

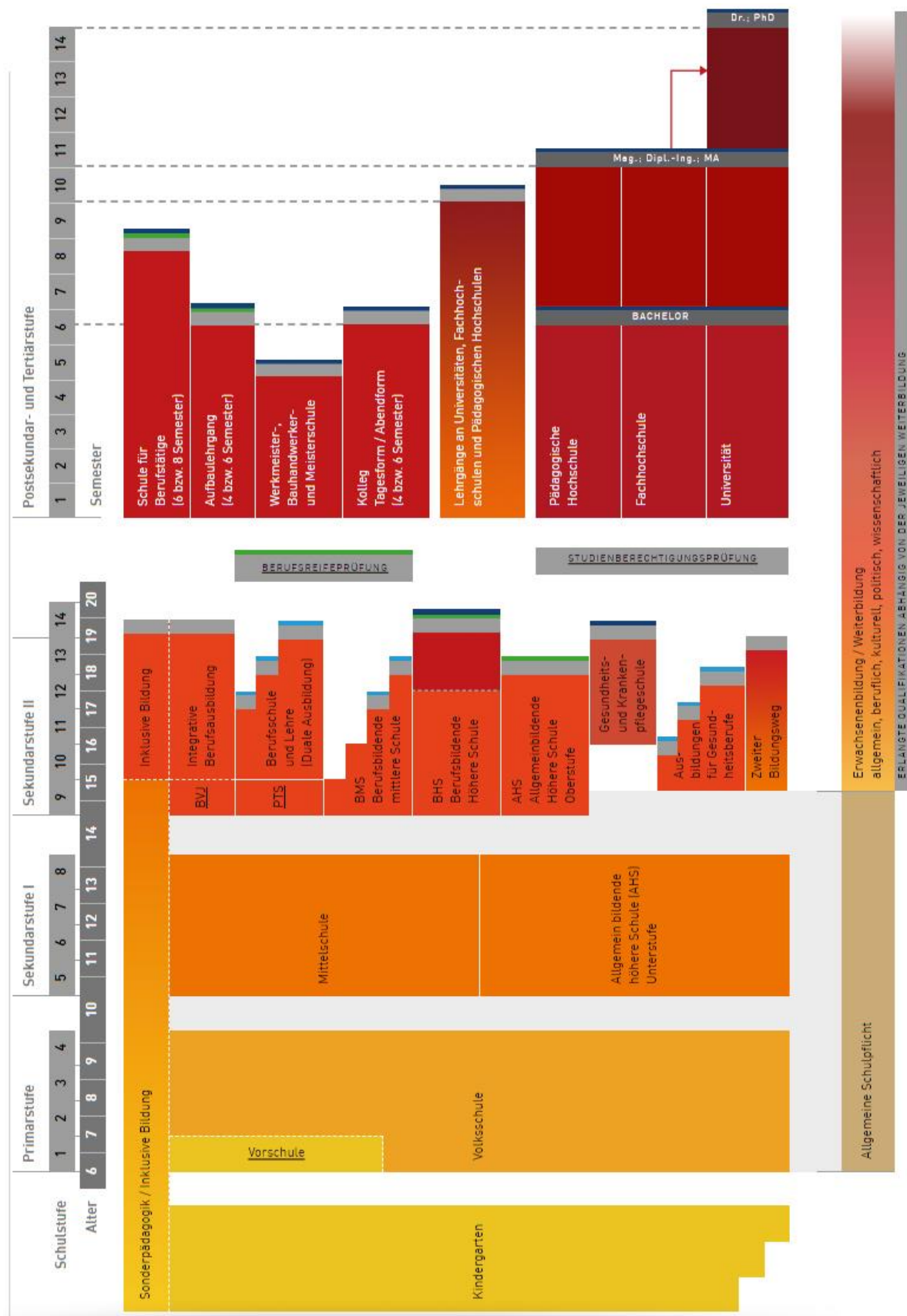


Abbildung 8: Übersicht der Schulstufen in Österreich (Quelle: www.bildungssystem.at)

4.1.1 Lehrplan für Allgemeinbildende höhere Schulen 2018

Im ersten Teil des Lehrplans „Allgemeines Bildungsziel“ werden folgende Punkte genannt:

Die Schule soll beim „Erwerb von Wissen, bei der Entwicklung von Kompetenzen und bei der Vermittlung von Werten“ helfen, sowie „die Bereitschaft zum selbstständigen Denken und zur kritischen Reflexion besonders zu fördern“ (BMBWF 2012, Seite 8-9). Des Weiteren sollen Schüler und Schülerinnen eigene weltanschauliche Konzepte und berufliche Möglichkeiten entwickeln. Der Schulunterricht soll die Entwicklung der Persönlichkeiten fördern und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen, fächerübergreifend bei Herausforderungen des Alltags helfen.

Man erkennt bereits bei den allgemeinen Bildungszielen, dass selbständiges Denken und Handeln, Reflexion und soziale Kompetenzen in den Unterricht integriert werden sollen. Dies kann den Schülern und Schülerinnen mit verhaltensbiologischen Themen nähergebracht werden, die auch das weitere allgemeine Bildungsziel – wissenschaftliche Erkenntnisse – erfüllen. Des Weiteren kann das Wissen aus der Verhaltensbiologie bei den Herausforderungen im Alltag helfen und die Schüler und Schülerinnen bei dessen Bewältigung helfen, welches ein weiteres allgemeines Bildungsziel des Unterrichts ist.

Zu den Aufgabenbereichen, die den Einsatz von verhaltensbiologischen Themen im Unterricht in der Sekundarstufe 1 und 2 unterstützen, zählen unter anderem das Auseinandersetzen mit Problemstellungen, Lösungswege suchen, Kompetenzen entwickeln und die Hinführung zu einem bewussten Umgang mit gesellschaftlichen Zusammenhängen:

“Die Schülerinnen und Schüler sollen sich in altersadäquater Form mit Problemstellungen auseinander setzen, Gegebenheiten kritisch hinterfragen, Probleme erkennen und definieren, Lösungswege eigenständig suchen und ihr eigenes Handeln kritisch betrachten. (...) Es ist wichtig, dass Schülerinnen und Schüler lernen, mit Sachthemen, mit sich selbst und mit anderen auf eine für alle Beteiligten konstruktive Weise umzugehen. Sie sollen Sachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz in einem ausgewogenen Verhältnis entwickeln. Wissen über und Verständnis für gesellschaftliche (insbesondere politische, wirtschaftliche, rechtliche, soziale, ökologische, kulturelle) Zusammenhänge ist eine

wichtige Voraussetzung für ein bewusstes und eigenverantwortliches Leben und für eine konstruktive Mitarbeit an gesellschaftlichen Aufgaben. “ (BMBWF 2012, Seite 10-11)

Im folgenden Auszug aus dem Lehrplan wird unter anderem auch das „Miteinander mit Umwelt und Mitmenschen“ erwähnt. Diese Thematik kann mit Hilfe von verhaltensbiologischen Themen im Unterricht erarbeitet werden:

“Über das Bewusstmachen der Verantwortung für den eigenen Körper ist körperliches, seelisches und soziales Wohlbefinden zu fördern. Die Schülerinnen und Schüler sind zu unterstützen, einen gesundheitsbewussten und gegenüber der Umwelt und Mitwelt verantwortlichen Lebensstil zu entwickeln. (...) Durch die Auseinandersetzung mit Gesundheitsthemen wie Ernährung, Sexualität, Suchtprävention, Stress, Gewalterfahrungen, Sexismus und Gendernormen (zB Schönheitsideale) ist sowohl das körperliche als auch das psychosoziale Wohlbefinden zu fördern. “ (BMBWF 2012, Seite 12)

Im Abschnitt der „Didaktischen Grundsätze“ wird nun genauer auf die Lehrtätigkeit eingegangen. Projekte, praktisches und selbstständiges Arbeiten, Methodenvielfalt und Exkursionen sind im Lehrplan angeführt:

“... die selbsttätige und selbstständige Form des Lernens besonders zu fördern. Dafür bieten sich auch projektartige und offene Lernformen an. Die Schülerinnen und Schüler sind ihrem Alter entsprechend zu kritischem und eigenverantwortlichem Denken zu führen. (...) Im Sinne des exemplarischen Lernens sind möglichst zeit- und lebensnahe Themen zu wählen, durch deren Bearbeitung Einsichten, Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Methoden gewonnen werden, die eigenständig auf andere strukturverwandte Probleme und Aufgaben übertragen werden können. (...) Begegnungen mit Fachleuten, die in den Unterricht eingeladen werden können, sowie die Einbeziehung außerschulischer Lernorte und die Ergänzung des lehrplanmäßigen Unterrichts durch Schulveranstaltungen stellen wesentliche Bereicherungen dar.“ (BMBWF 2012, Seite 15)

Im Lehrplan für BU wird weiters explizit erwähnt, dass Projekte, externe Fachleute und außerschulische Lernorte eine Bereicherung des Unterrichts darstellen. Diese Punkte kann man mit verhaltensbiologischen Lehrausgängen oder Projekten in den Unterricht integrieren. Es gibt in Österreich auch die Möglichkeit, externe Expert*innen für ein Schulprojekt einzuladen, die unter anderem bei der Planung der Unterrichtseinheit(-en) unterstützen und Materialien zur Verfügung stellen. (Mehr dazu im praktischen Teil dieser Arbeit: Kapitel 5).

Bei den „didaktischen Grundsätzen“ werden im Lehrplan für BU auch Erstellung, Durchführung, Auswertung und Präsentation von Projekten und Experimenten genannt. Auch diese Punkte können mit verhaltensbiologischen Schwerpunkten im Biologieunterricht durchgeführt werden.

Ab der Seite 88 im Lehrplan für die Allgemeinen Höheren Schulen, befindet sich der detaillierte Lehrplan für das Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde. Es folgen ein paar Auszüge, die verhaltensbiologische Themen im Unterricht unterstreichen (vgl. BMBWF 2018, Seite 88 ff):

- biologische Erkenntnisse gewinnen
- Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen
- Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen bekommen
- Erwerben von umweltbewussten und nachhaltigen Umgang mit der Natur und Umwelt
- Verantwortung für das Ökosystem kennenlernen
- Förderung der Kreativität durch Umgang mit Lebewesen und Naturobjekten, Einsatz von kreativitätsfördernden Methoden

Besonders die letzten drei zitierten Punkte können hervorragend mit verhaltensbiologischen Elementen in den Unterricht gelehrt werden. Durch das bewusste Auseinandersetzen mit der Natur, den Tieren und Menschen, können Emotionen geweckt werden, und der achtsame Umgang mit Lebewesen in den Unterricht integriert werden.

Auch Experimente, Forschung, Beobachtungen, Umgang mit Tieren und Pflanzen sind gemäß Lehrplan ein Pflichtteil des Biologieunterrichts:

“Die Schülerinnen und Schüler sind zu selbstständigem Arbeiten und zur Problemlösefähigkeit unter Anwendung folgender Arbeitstechniken anzuregen: Beobachten, Vergleichen, Ordnen; Arbeiten mit geeigneten Hilfsmitteln (zB Lupe, Mikroskop, Computer, Fachliteratur); Suchen, Verarbeiten und Darstellen von Information; Identifizieren und Lösen von Problemen; Durchführen einfacher Experimente und Messverfahren.

Fächerübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten ist zu fördern. Naturbegegnung ist anzustreben (zB durch Exkursionen, Arbeiten im Freiland, pflegenden Umgang mit Tieren und Pflanzen). Lern- und Sozialformen wie etwa Gruppenarbeit, soziales Lernen, offenes

Lernen sollen die soziale wie personale/emotionale Kompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern.“ (BMBWF 2018, Seite 89)

Um die Themenbereiche noch genauer aufzuzeigen, welche verhaltensbiologische Themen im Unterricht in der Sekundarstufe 1 befürworten, werden nun jene Kapitel erläutert, die laut Lehrplan in den jeweiligen Schulstufen unterrichtet werden müssen (vgl. BMBWF 2018, Seite 89- 90):

1. Klasse und 5. Schulstufe:

In der fünften Schulstufe werden die Wirbeltiere und Haustiere im Biologieunterricht erarbeitet, die ein hervorragender Einstieg für verhaltensbiologische Inhalte sind. Diese großen Kapitel können mit Hilfe von verhaltensbiologischen Beobachtungen und Experimenten für Schüler und Schülerinnen interessant und abwechslungsreich aufbereitet werden. Die Einbindung von externen Schulstandorten kann bereits in der fünften Schulstufe realisiert werden:

Besuche in Tiergärten, Zoos, Bauernhöfe oder Gnadenhöfe sind möglich. Des Weiteren kann beispielsweise ein*e zertifizierte*r Hundetrainer*in (oder andere Tiere) in die Klasse eingeladen werden. Eines der beliebtesten Haustiere in Österreich ist der Hund, der bereits in der ersten Klasse im Lehrplan genannt wird. Im Biologieunterricht kann der richtige Umgang mit Hunden mittels eines Projekts aufgearbeitet werden:

Wie verhält man sich gegenüber fremden Hunden, was tut man in Gefahrensituationen? Wie kann man das Verhalten des Hundes einschätzen und darauf richtig reagieren? Wie kann man richtig mit dem Familienhund umgehen und welche essentielle Regeln mit dem Umgang von Hunden gibt es?

Es ist wichtig, dass Schüler und Schülerinnen lernen, dass sie die „Hetzkampagnen“ gegenüber Hunden in Medienberichten hinterfragen müssen. Das Zusammenleben von Menschen und Hunden kann zum Beispiel im städtischen Wohnraum durchaus Konfliktpotential darstellen. Es ist essenziell, dass Schüler und Schülerinnen lernen, die Körpersprache von Hunden zu lernen und sich den richtigen Umgang mit Hunden anzueignen.

Das Kapitel über „Positive und negative Folgen von menschlichem Wirken“ (vgl. BMBWF 2018, S. 71) kann ebenfalls mit verhaltensbiologischen Beobachtungen veranschaulicht werden.

2. Klasse und 6. Schulstufe:

Im Lehrplan der sechsten Schulstufe werden im BU-Unterricht unter anderen die Wirbellosen, Umweltprobleme, das Ökosystem und der Natur- und Umweltschutz erarbeitet. Wirbellose Tiere stellen eine hervorragende Möglichkeit dar, um verhaltensbiologische und praktische Elemente in den Unterricht einzubauen: Man kann beispielsweise die Anatomie und den Bauplan von Insekten mit Hilfe von lebenden Tieren lehren. Schüler und Schülerinnen können mit freien Augen oder mit einem Vergrößerungsglas die einzelnen Abschnitte (Kopf – Brust – Hinterleib) erkennen und die gelernte Theorie umsetzen (z. B. drei Beinpaare auf den drei Brustsegmenten, Anpassung von Mundwerkzeugen an die Ernährungsform).

Nicht nur die Anatomie der Wirbellosen, sondern auch die unterschiedlichen Beißwerkzeuge können anhand von lebenden Tieren veranschaulicht werden: Wie frisst zum Beispiel eine Stabheuschrecke ein Brombeerblatt? Wie bewegen sich verschiedene Insekten und Weichtiere fort? Die sechste Schulstufe ermöglicht eine Vielzahl von verhaltensbiologischen Elementen im Unterricht.

3. Klasse und 7. Schulstufe:

In der siebten Schulstufe stehen unter anderem der Umwelt- und Naturschutz, die Nutztiere und der Boden im Lehrplan für den Biologieunterricht. Auch diese Themenbereiche ermöglichen verhaltensbiologische Elemente im Unterricht, wie zum Beispiel Lehrausgänge, Beobachtungen und verhaltensbiologische Experimente.

Man kann den Schülern und Schülerinnen bewusst machen, wie jeder einzelne Mensch durch das individuelle Konsumverhalten zum Tierschutz beitragen kann. Anhand von Videos und Fakten kann man aufzeigen, woher die Fellapplikationen auf Hauben oder Schuhen kommen, woher die Daunen in Jacken und Bettwäsche kommen, warum das Fleisch vom Bauernhof mit sogenannter Ab-Hof-Schlachtung teurer ist, als die Ware im Supermarkt oder woran man Pflegeprodukte für Haare und Haut ohne Tierversuche erkennen kann. Den Schülern und Schülerinnen soll bewusst gemacht werden, dass jede*r einzelne durch sein*ihr alltägliches Konsumverhalten für den Tierschutz Verantwortung übernehmen kann.

Des Weiteren kann man bei dem Thema Nutztiere Lehrausgänge beispielsweise zu Bauernhöfen organisieren und vor Ort Beobachtungen durchführen.

4. Klasse und 8. Schulstufe:

In der achten Schulstufe wird laut Lehrplan der menschliche Körper in den Fokus gestellt sowie Gesundheit und Krankheiten, aber auch das biologische Gleichgewicht und der Artenschutz. Auch hier ist es möglich, verhaltensbiologische Elemente in den Biologieunterricht einfließen zu lassen. Es können zum Beispiel Verhaltensbeobachtungen von Mitschüler*innen in der Schulmensa durchgeführt werden, bezüglich dem Ess- und Trinkverhalten sowie der Nahrungssicherung von Menschen. (vgl. Kotrschal 2000, S. 122-124)

Lehrplaninhalte für die Sekundarstufe 2

Im Lehrplan für die Sekundarstufe 2 der AHS wird noch deutlicher gemacht, welchen großen Stellenwert ein guter Biologieunterricht für Schüler und Schülerinnen haben soll. Zu den Bildungs- und Lehraufgaben von 5.-8. Klasse empfiehlt der Lehrplan gesellschaftlich relevante Kompetenzen auch im BU-Unterricht zu fördern.

Der Biologieunterricht ist für viele Bereiche der Gesellschaft bedeutend, da die naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung von Forschung und Entwicklung der Medizin, Bio- und Gentechnologie sowie Neurowissenschaften gefördert werden. Biologische Kenntnisse und Grundwissen zählen zur Allgemeinbildung und gesellschaftliche Basis. (vgl. BMBWF 2018, S. 172)

Das Wissen, welches im Biologieunterricht gelehrt werden soll, kann Schülern und Schülerinnen bei Diskursen helfen und ist Bestandteil der Allgemeinbildung. Da der Mensch ein Teil dieser Welt ist und in der Gesellschaft mit anderen Menschen lebt, ist ein Basiswissen unabdingbar. Es folgen nun die Themenbereiche nach Schulstufen geordnet, welche sich im Lehrplan für den Biologieunterricht mit der Verhaltensbiologie verbinden lassen (vgl. BMBWF 2018, S. 175-177):

5. Klasse und 9. Schulstufe:

Im Lehrplan für BU in der 9. Schulstufe werden Themenbereiche, wie Ökologie und Nachhaltigkeit, Welternährung und gesunde Ernährung genannt.

Den Schülern und Schülerinnen kann im Biologieunterricht bewusst gemacht werden, dass jede*r einzelne eine Auswirkung auf das Ökosystem hat und jeder einzelne Mensch durch kleine Anpassungen, große Resultate erzielen kann. Man kann aufzeigen, wie der ökologische Fußabdruck aussehen würde, wenn man anstatt täglich mit dem Auto in die Schule gebracht zu werden, mit dem Rad fährt oder auf öffentliche Verkehrsmittel umsteigt. Des Weiteren können Konzepte erarbeitet werden, wie sich die Schule als Institution verbessern könnte: Zum Beispiel weniger Müll produzieren, Recyclingpapier verwenden oder keine Plastikflaschen mehr zu verkaufen.

Um Schüler und Schülerinnen Verhaltensentscheidungen und deren Wirkung näher zu bringen, können „Öffentliche-Güter-Spiele“ eingesetzt werden. Die Public-Goods-Games können die Entscheidungseffizienz aufzeigen, so wie das Dilemma von Gruppenentscheidungen. Nur der Gesamtnutzen ist bei diesen Spiel im Vordergrund, in dem das gesamte Kapital in das öffentliche Gut investiert wird. Die Problematik von sogenannten Trittbrettfahrern kann aufgegriffen und diskutiert werden.

6. Klasse und 10. Schulstufe:

Die Verhaltensbiologie ist laut aktuellem Lehrplan explizit in der zehnten Schulstufe zu unterrichten. Wenn man jedoch bereits in den Schulstufen davor verhaltensbiologische Elemente in den Unterricht eingebaut hat, hat man eine bessere Ausgangslage um sich detaillierter mit diesem umfassenden Thema auseinanderzusetzen. Die Schüler und Schülerinnen haben bestenfalls schon mehrere Beobachtungen durchführen dürfen, Ethogramme erstellt, haben erste ethologische Fachbegriffe bereits kennengelernt und besitzen eine gute Basis um darauf aufzubauen.

Im Schulbuch „bio@school 6“ wird ab Seite 122 der Verhaltensbiologie ein Kapitel gewidmet, in dem folgende Themen besprochen werden: Verhalten Allgemein, die

Geschichte der Ethologie, Lebensgeschichten und Strategien, Überlebensstrategien, Fortpflanzung und Sexuelle Selektion, sowie Sozialverhalten und soziale Gesellschaftsformen. Es werden unter anderem Übungen zu Erstellung von Ethogrammen, aber auch Beobachtungsaufgaben für die praktische Umsetzung im Unterricht vorgestellt (vgl. Schermeier, Weisl & Hirschenhauser 2015).

7. Klasse und 11. Schulstufe:

In der elften Schulstufe sind Bewegungssysteme von Tieren und Pflanzen ein Teilbereich des Lehrstoffes gemäß Lehrplan für das Fach BU. Dies kann mit Hilfe von verhaltensbiologischen Beobachtungen und Experimenten hervorragend in den Unterricht integriert und aufgearbeitet werden.

Zum Beispiel der Bewegungsablauf von Regenwürmern mit Hilfe des Hautmuskelschlauchs oder die Abfolge der Beinpaare von Gliederfüßer können Beispiele der komplexen Bewegungsabläufe von Tieren sein. Des Weiteren kann die evolutionsbiologische Anpassung von Fluchttieren in der 11. Schulstufe erarbeitet werden.

8. Klasse und 12. Schulstufe:

Die Bioethik, Evolution und Genetik werden nach dem Lehrplan für BU in der zwölften Schulstufe unterrichtet. Auch diese Themenbereiche bieten die Möglichkeit, verhaltensbiologische Elemente in den Unterricht zu integrieren. ... und bereiten die Schüler und Schülerinnen auf potentielle Maturaaufgaben vor.

In der 12. Schulstufe können Balzrituale und deren evolutionsbiologische Veränderungen erarbeitet werden, so wie die sexuelle Selektion bei Mensch und Tier. Anhand des sogenannten Kindchenschemas kann das Verhalten der Elternfürsorge wissenschaftlich erklärt werden: Warum ist das Kindchenschema überlebenswichtig? Was löst dies bei Erwachsenen Menschen aus?

Genetische Verhaltensweisen und Schlüsselreize die angeboren sind, können im Kapitel der Genetik den Schülern und Schülerinnen näher gebracht werden. Zum Beispiel das automatisierte Zurückrollen von Grauganseiern in das Nest.

Das Fazit bei genauerem Betrachten des Lehrplans ist, dass es eine Vielzahl an Möglichkeiten gibt, um den Schülern und Schülerinnen verhaltensbiologische Inhalte bereits vor der zehnten Schulstufe näher zu bringen.

4.2 Basiskonzepte

Im Lehrplan für die Sekundarstufe 2 aus dem Jahr 2018 wird das unterrichten anhand von vernetzten Grundprinzipien aufgegriffen: die sieben Basiskonzepte im Biologieunterricht (vgl. Nachreiner et al. 2015). Die Basiskonzepte sollen Schülern und Schülerinnen eine Struktur der diversen Themengebiete der Biologie (eine Art „roter Faden“) bieten und eine Quervernetzung wiederkehrender biologischer Phänomene ermöglichen:

1. Struktur und Funktion
2. Steuerung und Regelung
3. Reproduktion
4. Stoff- und Energieumwandlung
5. Kompartimentierung
6. Information und Kommunikation
7. Variabilität, Verwandtschaft, Geschichte und Evolution

Das Basiskonzept „Struktur und Funktion“ beinhaltet das Erfassen, Ordnen und Erkennen der Angepasstheit von Strukturen und soll beispielsweise beim Verständnis des wiederkehrenden Prinzips der Oberflächenvergrößerung, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Gegenstromprinzip und Gegenspielerprinzip, helfen (vgl. BMBMF 2018).

Das Konzept der Reproduktion soll Schüler und Schülerinnen die Prozesse der identischen Replikation der Erbinformation, Mutation, Rekombination, Mitose, Meiose, geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung, sowie die Evolution in Populationen nähergebracht werden.

Phänomene, wie zum Beispiel die hormonelle Regulation, Funktionen des Nervensystems und Beziehungen zwischen Organismen können als Basiskonzept der „Steuerung und Regelung“ in den Unterricht wiederholt aufgegriffen werden. Mit dem Konzept der „Kompartimentierung“ soll das Bausteinprinzip von Zellen, Organen, Organismen und Ökosystemen veranschaulicht werden.

Das Basiskonzept der „Stoff- und Energieumwandlung“ hilft dem Verständnis, dass Lebewesen offene Systeme sind, die an Stoff- und Energieumwandlung gebunden sind. Beispiele für Phänomene in diesem Basiskonzept wären Assimilation, Dissimilation, Ernährung, Verdauung, Ausscheidung, Stoffhaltung, Stoffumwandlung und Stoffkreisläufe in einem Ökosystem.

Um das Verständnis der Informationsfähigkeit von Lebewesen zu verstehen, sollen im Basiskonzept der „Information und Kommunikation“ die Fähigkeiten der Weiterleitung, Speicherung, Bearbeitung und Weitergabe von Informationen in Zellen und Geweben in Analogie zur Kommunikation zwischen Sammlerinnen eines Bienenvolkes thematisiert werden.

Das letzte Basiskonzept „Variabilität, Verwandtschaft, Geschichte und Evolution“ thematisiert die Bedeutung von Variabilität und Selektion für die Entwicklung und das Überleben von Lebewesen. Die Phänomene wie zum Beispiel Vielfalt der Organismen, Veränderungen durch die Evolution und mögliche Verwandtschaft des Menschen mit anderen Lebewesen, sollen den Schülern und Schülerinnen beim Verständnis von biologischen Vorgängen, Zusammenhängen und Evolution helfen.

Den Unterricht mit Hilfe der Basiskonzepten der Biologie zu gestalten, geht weit über die Planung einer einzelnen Unterrichtseinheit hinaus (vgl. Lichtner 2012, S.2). Des Weiteren sollte man die Basiskonzepte als „Grammatik der Biologie“ betrachten, da sie als konzeptionelle Rahmenbildung sehr nützlich sein können.

Ein basiskonzeptionierter Unterricht benötigt von der Lehrperson eine gute Strukturierung, sodass Schüler und Schülerinnen erkennen lernen, auf welche Begriffe, Konzepte und Zusammenhänge geachtet werden soll. Nur mit Hilfe dieser Erkenntnis, lernen Schüler und Schülerinnen Strategien für ein selbstständiges Arbeiten. (Nachreiner, Spangler & Neuhaus 2015, S. 175)

5 PRAKTISCHER TEIL

Im praktischen Teil meiner Arbeit möchte ich vier Modellarten bzw. Einsatzmöglichkeiten vorstellen mit je zwei bis drei Unterrichtsbeispielen und Fragestellungen für den Einsatz von lebenden Organismen im Biologieunterricht. Die ausgewählten Modellarten für den Biologieunterricht sind Phasmiden und Mongolische Rennmäuse, verhaltensbiologische Lehrausgänge in Zoos, Tiergärten und Wildtierparks und Beobachtungen an Menschen.

5.1 Phasmiden im Unterricht

Besonders Insekten können die Freude am Beobachten fördern und Ekel oder Ängste minimieren (vgl. Otterstedt 2007). Phasmiden (Stabschrecken und Gespenstschrecken) eignen sich hervorragend für den Unterricht. Man kann mit ihnen eine Vielzahl an fachdidaktisch wertvollen Beobachtungen und Experimente vornehmen, sie sind einfach in der Haltung und bieten gute Gelegenheiten für genaues Hinsehen, Beobachten und um im Unterricht (lösbare) Fragen zu stellen.

5.1.1 Allgemeines über Phasmiden

Phasmiden sind eine Familie im Stamm der Gliederfüßer (Arthropoda) und zählen zur Klasse der Insekten. Es sind ca. 2500 Phasmiden-Arten bekannt, wobei sich für den Unterricht die Indische Stabschrecke (*Carausius morosus*), die rosa geflügelte Stabschrecke (*Sipyloidea sipyilus*), die Grüne Stabschrecke (*Baculum artemis*), die Annam-Stabschrecke (*Medauroidea extradentata*), die Riesendorfschrecke (*Eurycantha calcarata*) und das Wandelnde Blatt (*Phyllium giganteum*) am besten eignen. Durch ihr einzigartiges Aussehen, mit dem freien Auge gut erkennbare Merkmale des Insektenbauplanes (zum Beispiel die Gliederung der Beinpaare und Mundwerkzeuge), im Mittelmeerraum vorkommend und unkomplizierte Haltung, sind diese Arten für den Unterricht vorzüglich geeignet (vgl. Reinke-Nobbe 2007, S. 14). Sie sind hemimetabole Insekten – das heißt, aus den Eiern schlüpfen Jungtiere („Nymphen“), die bereits der Erscheinungsform der Imago ähneln. Die Beobachtung der Entwicklung von Eiern und Jungtieren im Terrarium ist für Schüler und

Schülerinnen wertvoll. Im BU-Unterricht ist besonders wertvoll, wenn die hemimetabole Entwicklung der Phasimiden gegenüberstellend mit einer holometabolen Insektenart erlebt wird, z. B. den Mehlkäferlarven, welche sich nach mehreren Häutungen verpuppen, bevor die Imago als adulte Käfergestalt schlüpft.

5.1.2 Haltung

Für die Haltung der Stab – und Gespenstschrecken eignet sich ein Terrarium aus Glas, welches mind. 30cm breit und mind. 50cm hoch ist. Als Substrat eignet sich aus Hygienезwecken handelsübliche Küchenrolle, die man am Boden auslegt. Wenn das Terrarium groß genug ist, empfiehlt es sich einen kleinen Brombeerenstrauch einzusetzen, welcher gleichzeitig als Nahrung dient sowie als Raumstruktur. Man kann jedoch auch eine Vase mit Rosaceae ins Terrarium setzen: Buchenblätter, Rosenblätter und Brombeerblätter dienen als Nahrung. Wenn man die Äste mittels Vase wässert, benötigen die Tiere nur einmal die Woche frische Nahrung – dies macht die Versorgung innerhalb der Schule sehr einfach. Es ist jedoch zu beachten, dass der Vasenhals klein genug ist, um ein Ertrinken der Phasmiden zu verhindern. Um genügend Luftfeuchtigkeit zu gewährleisten, besprüht man das Terrarium jeden 2. oder 3. Tag mit warmem Wasser. Die Lebensdauer der verschiedenen Arten beträgt nur ein paar Monate bis zu vier Jahren und man kann anhand der Wahl wie viele Eier im Terrarium verbleiben, die Population kontrollieren (vgl. Reinke-Nobbe 2007).

5.1.3 Eignung für den Einsatz im Biologieunterricht

Warum eignen sich Stab- und Gespenstschrecken für den Unterricht? Abgesehen von der einfachen Haltung der Tiere (im Biologieraum, im Klassenraum oder Zuhause) ist es möglich, unter einfachsten Voraussetzungen und mit wenig Arbeitsaufwand diese Tiere zu halten.

Des Weiteren geht von ihnen keinerlei Gefahr aus. Die genannten Stab- und Gespenstschrecken sind ungiftig, können Schüler und Schülerinnen nicht verletzen und bewegen sich in einem gemäßigten Tempo, sodass ein „Auskommen im Klassenzimmer“ unwahrscheinlich ist. Phasmiden können nicht beißen oder kratzen,

jedoch sind sie sehr sensibel und leicht zu verletzen. Vor dem Umgang mit Phasmiden sollte genau erklärt werden, wie man die Tiere angreift und wie man mit ihnen umgeht. Mögliche Allergien, die von Phasmiden ausgehen könnten, sind nicht bekannt. Es gibt eine große Anzahl an verhaltensbiologischen Fachinhalten, die anhand von Schrecken praxisnah im Unterricht veranschaulicht werden können.

Worauf muss geachtet werden, um bestmögliche Ergebnisse im Unterricht zu erreichen?

Man benötigt mehrere adulte Individuen, die alle Extremitäten besitzen. Schüler und Schülerinnen müssen angewiesen werden, die Tiere nur am Thorax zu halten um keine Beine oder Fühler auszureißen. Um zum Beispiel Beobachtungen der Schreitfolge durchzuführen, sind die intakten Extremitäten aller Individuen Voraussetzung.

Um eine nähere Betrachtung der Tiere zu ermöglichen, ohne diese zu berühren, ist ein größeres Einmachglas, Gürkenglas oder ein anderes durchsichtiges Gefäß geeignet. Falls Details veranschaulicht werden sollen, die mit freiem Auge nicht erkennbar sind, können zusätzlich Vergrößerungsgläser nützlich sein.

Die Mundwerkzeuge und Mimikry von Phasmiden können anhand von Ästen und Brombeerblättern demonstriert werden. Wenn das Fressverhalten beobachtet werden soll, ist es ratsam, mit hungrigen Tieren zu arbeiten. Deshalb wird empfohlen, den Tieren 24h vor dem Einsatz keine frischen Blätter zu Verfügung zu stellen.

Je mehr Individuen zur Verfügung stehen, umso mehr Schüler und Schülerinnen können die Stabschrecken näher beobachten: zum Beispiel zwei Individuen pro Gruppe von 5 Schülern und Schülerinnen, sofern ausreichend Glasgefäße und Individuen verfügbar sind.

Die Vorteile von großen Einmachgläsern sind der Transport, Ausgabe der Tiere in der Klasse und die Beobachtungen können durch Glas durchgeführt werden ohne die Tiere entnehmen zu müssen (siehe Abb. 9). Die Risiken von falscher Handhabung der Tiere (Fallenlassen oder Abbrechen von Extremitäten) sind reduziert und eine ruhige Arbeitsatmosphäre im Klassenzimmer ist möglich. Die Tiere im Glas zu beobachten,

ist für junge Schüler und Schülerinnen sowie sehr unruhigen Klassen von Vorteil. Des Weiteren ist so ein langsames Herantasten der Schüler und Schülerinnen an ein vermutlich noch nie zuvor gesehenes Tier möglich. Wenn die Tiere in einem Terrarium gehalten werden, kann immer nur abwechselnd eine kleine Gruppe von Schülern und Schülerinnen die Tiere beobachten, des Weiteren ist auch der Transport in die Klasse erschwert.



Abbildung 9: Die Mundwerkzeuge einer Stabschrecke (*Medauroidea extradentata*) sind durch die Glasfläche gut sichtbar

Man kann die Gläser bereits mehrere Stunden vor dem eigentlichen Unterricht vorbereiten, in dem man bereits die Deckel mit mehreren Luftlöchern versieht, einen frischen Ast mit Brombeerblättern ins Glas setzt und das Individuum vorsichtig ins Glas setzt. So kann bei Unterrichtsbeginn Zeit gespart werden und die Tiere können sich schon an die neue Umgebung etwas gewöhnen.

Die Tiere können ohne weitere Probleme für bis zu 24h in einem kleineren Transportgefäß ausharren, da sie untertags eher ruhen. Sie sollten so bald wie möglich wieder in das großräumigere Terrarium umgesetzt werden.

5.1.4 Anwendungsbeispiele

Laut Lehrplan für das Fach BU sind der Bau, die Lebensweise und die Umwelt von Wirbellosen im Biologieunterricht in der 6. Schulstufe der AHS und NMS durchzuführen (vgl. BMBWF AHS 2012, S. 13 und BMBWF NMS 2012, S. 75). Gerade beim Thema Insekten hat man als Lehrkraft die Möglichkeit, verhaltensbiologische Versuche und Beobachtungen von lebenden Tieren in den Unterricht einfließen zu lassen. Dies ermöglicht eine immense Aufwertung der Unterrichtsqualität, erhöhtes Interesse der Schüler und Schülerinnen sowie eine höhere Lernbereitschaft (vgl. Klimke 2002, S. 76 zit. n. Vernooij und Schneider, 2008, S. 165).

In den nachfolgenden Absätzen werden Beispiele und Arbeitsaufgaben präsentiert, um Kollegen und Kolleginnen bei der Unterrichtsvorbereitung zu unterstützen (Abbildung 10).

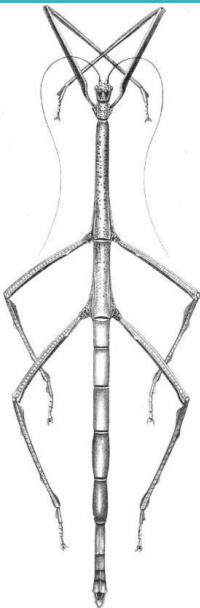
Phasmiden im Unterricht	
• Anatomie und Körperbau • Mundwerkzeuge • Fortpflanzung und Wachstum • Fortbewegung, Standfestigkeit, Biomechanik • Reaktionen auf Reize • Tarnung • Verantwortung und Pflege	

Abbildung 10 : Vorschläge für Arbeitsaufgaben mit Phasmiden im Unterricht

(Bildquelle: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/gespenstschrecken/27803>)

Anatomie und Körperaufbau von Insekten

Dank der Größe von Phasmiden (bis zu 9 cm), ist es Schülern und Schülerinnen möglich, die Anatomie eines Insekts mit freiem Auge zu erkennen. Die Details wie Augen, Antennen, die in diesem Fall fehlenden Flügel, Beingliederung und

Körpergliederung in Caput, drei-teiligen Thorax und Abdomen können somit gut veranschaulicht werden.

Mundwerkzeuge

Phasmiden besitzen beißend-kauende Mundwerkzeuge, deren Einsatz man im Rahmen des Biologieunterrichts beobachten und gegebenenfalls mit anderen Arten von Mundwerkzeugen vergleichen kann (siehe Abb. 9).

Wachstum und Fortpflanzung

Die Ontogenese von Insekten kann anhand von ausgewählten Insektenarten verglichen werden. Die Unterschiede der hemimetabolen und holometabolen (z. B. Mehlkäfer) Entwicklung können ausgearbeitet und beobachtet werden. Des Weiteren kann man gezielt Phasmiden züchten, indem man die Eier (Abb. 11 und 12) nicht entsorgt, sondern mit Wärme und Feuchtigkeit versorgt (vgl. Reinke-Nobbe 2007). Schüler und Schülerinnen können das Schlüpfen der Jungtiere („Nymphen“) beobachten, sowie die weitere Entwicklung dokumentieren.



Abbildung 11 : Eier vs. Kot von Stabschrecken

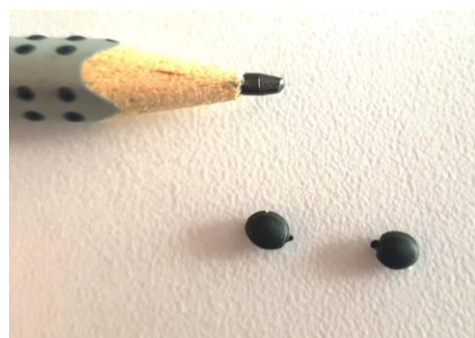


Abbildung 122 : Größe der Eier

Fortbewegung, Standfestigkeit und Biomechanik

Aufgrund der langen und gut sichtbaren Extremitäten von Phasmiden können verhaltensbiologische Beobachtungen durchgeführt werden, wie zum Beispiel die

Schrittfolge und Standfestigkeit, aber auch die Möglichkeit der Phasmiden sich auf glatten Oberflächen (wie Glas) senkrecht zu bewegen.

Reaktionen auf Reize (mechanische, visuelle und akustische Reize)

Schüler und Schülerinnen können verschiedene Verhaltensreaktionen testen, indem sie diverse Reize setzen: mit einem Pinsel die Extremitäten antippen (vgl. Reinke-Nobbe 2007), vorsichtiges Anpusten, in die Hände klatschen oder mit einer Taschenlampe anleuchten.

Tarnung

Phasmiden sind Meister der Mimikry und je nach Art imitieren sie unterschiedliche botanische Details wie Äste oder Blätter.

Verantwortung und Pflege

Jeder Einsatz von lebenden Tieren im Unterricht birgt einen großen Teil an Verantwortung Pflege der Tiere.

Tipp: Wenn man die Exuvie herzeigen möchte, muss man diese sofort nach der Häutung aus dem Terrarium entnehmen, sonst wird diese gefressen.



Abbildung 13: Häutung einer Stabschrecke im Terrarium – Exuvie erkennbar

Beobachtung des Fressverhaltens und Fortbewegung

Durch Ihre Größe und langsame Fortbewegung eignen sich Stabschrecken hervorragend um den Körperbau von Insekten zu erarbeiten, die Schreitfolge zu beobachten und die Mundwerkzeuge zu erkennen (siehe Abb. 9). Dank der durchsichtigen Beschaffenheit des Gefäßes, ist eine Entnahme der Tiere für viele Arbeitsaufgaben nicht nötig. Schüler und Schülerinnen können hier Fragen beantworten, die durch Beobachten mit freiem Auge oder einem Vergrößerungsglas zu erarbeiten sind (Abb. 14).

Warum kann sich die Stabschrecke auf glattem Untergrund festhalten?
Nimm das Vergrößerungsglas zur Hilfe.

.....

.....

.....

Klemme ein frisches Blatt auf die Wascheklammer und halte es
Vor die Schrecke. Beobachte genau wie sie frisst.

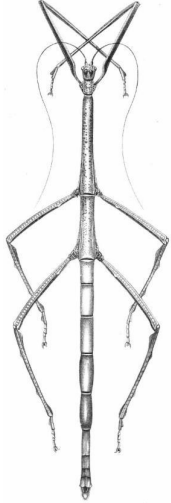
.....

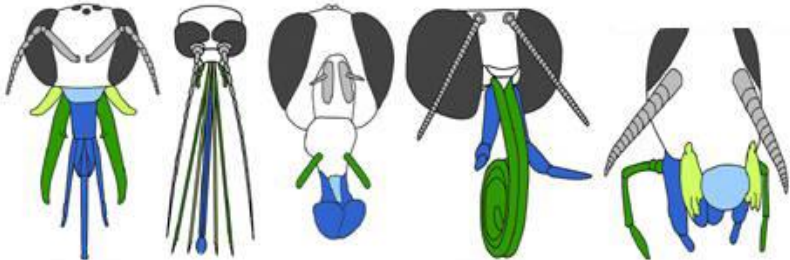
.....

.....

.....

Welche Mundwerkzeuge könnt ihr erkennen?





- a. Stechend
(Stechmücke)
- b. Tastend
(Fliege)
- c. Beißend
(Schrecke)
- d. Saugend
(Schmetterling)

Abbildung 14: Vorschlag eines Arbeitsblattes zur Beobachtung von Fressverhalten, Mundwerkzeugen und Tarsen (Bildquellen: <https://www.digitalefolien.de/biologie/tiere/insekt/mundwerk/mundw.html>)

Durch das außergewöhnliche Aussehen der Phasmiden können auch Phänomene und Fachbegriffe wie Mimese, Mimikry, Feindabwehr und allgemeine Überlebensstrategien an diesem Modell hervorragend im Unterricht erarbeitet werden. Es gibt eine Vielzahl

an Möglichkeiten, diese Themen verhaltensbiologisch und fachdidaktisch in den Biologieunterricht zu integrieren. Vorschläge diesbezüglich lauten:

- Arten der Mimese im Tierreich
- Unterschied Mimese und Mimikry
- Verhalten von Phasmiden auf einer Pflanze → aktive Tarnbewegungen hervorrufen
- Verteidigungsstellung hervorrufen
- Wachstum und Häutung
- Fortpflanzung

Je nach Leistungsniveau und Verantwortungsbewusstsein der einzelnen Klassen, kann man diese Themen als Stationenbetrieb mit weiteren Insekten (zum Beispiel Mehlkäferlarven oder Küchenschaben) aufbereiten oder als Gruppenarbeit in den Unterricht einfließen lassen. Anschließend möchte ich ein paar Gruppen-Arbeitsblätter (Abbildung 14 und 15) anführen, die natürlich individuell veränderbar sind.

Das Arbeitsblatt (Abbildung 14) können Schüler und Schülerinnen das Individuum beobachten und durch die Fütterung von einem Brombeerblatt den Umgang mit einem lebenden Tier üben. Dank des Glases können Schüler und Schülerinnen mit Berührungsängsten die Mundwerkzeuge und Tarsen mit freiem Auge erkennen, ohne das Individuum anfassen zu müssen. Durch die Gruppenarbeit entsteht eine Diskussion, wie sich das Individuum am Glas oder am Ast festhält und welche Abbildung der Mundwerkzeuge auf die Stabschrecke passen könnte.

Beim Arbeitsblatt Abbildung 15 wird schon mehr von Schülern und Schülerinnen gefordert, da eine klare Rollenverteilung innerhalb der Gruppe gefragt ist. Ein Schüler oder eine Schülerin fungiert als Ruhepol, die oder der ruhig mit dem Tier umgeht (RP). Ein weiteres Gruppenmitglied wird die durchführende Person (DF) und zwei weitere Mitglieder und Mitgliederinnen der Arbeitsgruppe fungieren als Beobachter und Schriftführer.

Bei dieser Gruppenarbeit wird Feingefühl und Ruhe benötigt, um die Aufgabenstellungen von Mimese und Bewegungsablauf zu erkennen.

Arbeitsblatt zur Mimese und Schreitfolge

1. Bildet 4-er Gruppen & setzt euch um einen Tisch herum
2. Ein Teammitglied holt vorsichtig das Gefäß mit dem Insekt
3. Bestimmt ein Teammitglied, der/die als Ruhepol fungiert (RP genannt)
4. Bestimmt ein Teammitglied, der/die Versuche durchführt (DF genannt)
5. Beantwortet im Team nachfolgende Fragen
6. Viel Spaß beim Beobachten, Erkennen und Beantworten !

RP: Bitte entnimm vorsichtig den Ast mit dem Insekt aus dem Glas. Wenn du Hilfe benötigst, komme bitte zum Lehrertisch. Deine Aufgabe ist es, den Ast mit dem Insekt ruhig zu halten, sodass alle deine Teammitglieder gut sehen können.

Was könnt ihr erkennen?

Welche Art der Tarnung zeigt das Insekt?

Nenne weitere Arten der Tarnung von Insekten:

.....

Diskutiert in der Gruppe, warum das Insekt vor euch so aussieht. Was können die Gründe sein?

.....

.....

DF: Bitte puste vorsichtig die Stabschrecke an. Das Tier soll nicht vom Ast fallen. Wenn sie keine Reaktion zeigt, puste ein wenig länger.

Was könnt ihr beobachten? Diskutiert und notiert eure Beobachtung:

.....

DF: Positioniere deine Finger vor der Stabschrecke und schnippse mit den Fingern. Berühre sie nicht dabei – was könnt ihr beobachten und wie reagiert sie? Diskutiert und notiert eure Beobachtungen:

.....

.....

Abbildung 15: Vorschlag für ein Arbeitsblatt für Gruppenarbeiten zum Verhalten von Stabschrecken (RP: Ruhepol, DF: Durchführende Person)

Die Arbeitsaufgaben von Abbildung 16 bezieht sich auf die gleiche Gruppenstruktur wie bei Abbildung 15 und erweitert die Arbeitsaufgaben mit dem Herbeirufen von der typischen Drohgebärde und das ertasten der Tarsen.

RP: Für den nächsten Versuch lässt du die Stabschrecke vorsichtig auf den Tisch klettern. Deine Aufgabe ist es, sie in der Mitte des Tisches zu behalten. Sollte sie sich an den Rand bewegen, kannst du sie mit dem Ast wieder in die Mitte transportieren.

DF: Lege den Ast 20cm von der Stabschrecke entfernt auf den Tisch und klopfe hinter der Schrecke 2x leise auf den Tisch. Welche Reaktion könnt ihr beobachten? Was fällt euch auf?

Notiert eure Beobachtung:

.....

Welche Aussagen treffen zu? (Wahr oder falsch)

W/F

Die Schrecke richtet sich auf 2 Beinen auf und schreitet zum Ast.	
Die Schrecke bewegt ihre Fühler Richtung Ast.	
Die Schrecke verhaart ruhig und streckt das erste Beinpaar in die Höhe.	
Beim Schreiten sind immer nur 2 Beine am Boden.	
Beim Schreiten sind mind. 3 Beine am Boden.	
Sie hüpfte bzw. springt Richtung Ast.	
Sie kann sich am glatten Tisch nicht fortbewegen.	

Nach euren Beobachtungen können Freiwillige in eurem Team die Stabschrecke auf ihre Hand klettern lassen. Bitte lasst dabei die Hand ganz ruhig um das Tier nicht zu verletzen.

Was fühlt ihr?

.....

RP: Setzte das Tier vorsichtig auf den Ast und lege den Ast wieder ins Gefäß. Bringe das Gefäß wieder zum Lehrertisch.

Abbildung 16: Vorschlag für ein Arbeitsblatt

(RP: Ruhepol, DF: Durchführende Person)

5.2 Mongolische Rennmäuse (*Meriones unguiculatus*) im Biologieunterricht

Rennmäuse zählen zur Ordnung der Nagetiere (Rodentia) und zur Familie der Wühler. Umgangssprachlich werden Mongolische Rennmäuse „Gerbils“ genannt, was jedoch nicht ganz korrekt ist. Die Unterfamilie lautet Gerbillinae und es gibt 12 Gattungen und 78 Arten von Rennmäusen (vgl. Schulze Sievert 2002, S. 33-34). Sie besiedeln Wüsten- und Trockengebiete von Afrika, Teile Europas, der Mongolei und Chinas und besitzen einen drei bis sechs Stunden Aktivitäts-Ruhe-Rhythmus.

5.2.1 Allgemeines über Mongolische Rennmäuse

Die Mongolischen Rennmäuse sind bei Kindern und Jugendlichen sehr beliebt. Nagetiere zählen nach der Katze und dem Hund zu den beliebtesten Heimtieren in Österreich (vgl. SPECTRA . 2017). Dies ist unter anderem ein Grund, warum der Einsatz von Mäusen oder Meerschweinchen im Biologieunterricht das Interesse der Schüler und Schülerinnen wecken wird. Der richtige Umgang mit den Tieren, die artgerechte Haltung und Ernährung und verhaltensbiologische Beobachtungen können in den Unterricht einfließen.

Mongolische Rennmäuse besitzen eine hohe soziale Kompetenz mit einer Vielzahl an Verhaltensweisen, die man innerhalb und außerhalb eines Geheges beobachten kann. Sie leben in Familienverbänden mit strikten Rangfolgen und stark territorialem Verhalten. Man kann ihre Verhaltensmuster in folgenden Funktionskreisen einteilen (vgl. Schulze Sievert 2002, S. 63 ff.): Nestbauverhalten, Komfortverhalten, Ruhe- und Schlafverhalten, stoffwechselbedingtes Verhalten, Lokomotions-, Orientierungs- und Sozialverhalten. Rennmäuse zeigen soziale Verhaltensweisen (zum Beispiel sich gegenseitig zu putzen, aneinander kuscheln oder kämpfen) sowie auch eigenständige Verhaltensmuster (wie zum Beispiel das Bauen eines Tunnels, Nahrung horten in der Vorratskammer, sich putzen, die Umgebung sichern, Territorium abstecken, Baden im Sandbad, Nahrung suchen, nagen und graben). Insbesondere beim Tunnel- und Nestbau können die Abläufe der Verhaltensweisen genau beobachtet werden (vgl. Schulze Sievert 2002, S. 64-65).

Da sie tagsüber aktiv sind, eignen sie sich hervorragend für den Unterricht (vgl. Kötter 1991). Es ist jedoch zu beachten, dass Nagetiere Tierhaar-Allergien auslösen können und dies muss vor dem Einsatz im Biologieunterricht abgeklärt werden.

5.2.2 Haltung

Man kann mit Schülern und Schülerinnen Beobachtungen durchführen, ohne die Tiere aus ihrem gewohnten Umfeld zu reißen. Die Kriterien einer artgerechten Haltung der Rennmäuse kann in einem Klassenprojekt gemeinsam erarbeitet werden. Als Fundament für ein Gehege eines gleichgeschlechtlichen Rennmauspaares, dient ein mindestens ein Meter breites, mind. 50cm hohes und mind. 50cm tiefes Terrarium. Darauf folgt ein passender Aufsatz mit identischen oder größeren Maßen (Abb. 17). Es ist auch möglich ein größeres Aquarium oder Terrarium zu wählen, dann wird ein Aufsatz nicht benötigt. Der Aufsatz wird über das Terrarium oder Aquarium gestülpt, sodass die Tiere mehr Platz bekommen. Dieser kann selbst gebaut oder gekauft werden.

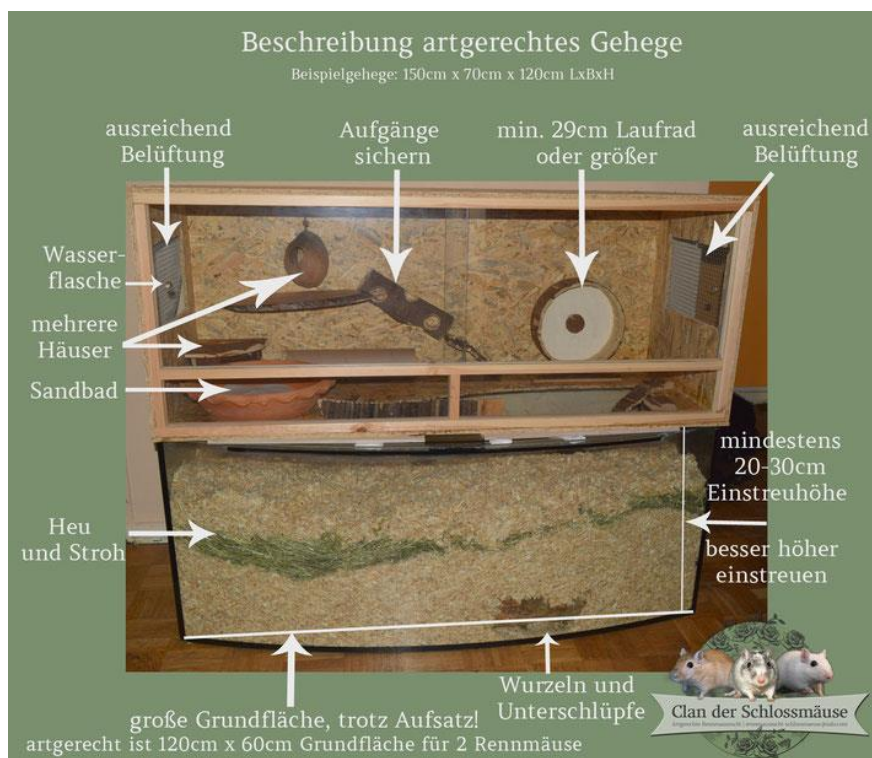


Abbildung 17 Artgerechtes Gehege für Rennmäuse: Aquarium mit Aufsatz⁴

⁴ Bild von <https://www.schlossmaus.de/haltung/artgerechte-gehege/>, am 11.01.2020

Erst nach Fertigstellung des Geheges mit Einstreu, Heu, Stroh, Kork, Holz, Sandbad, Futter- und Trinkmöglichkeiten werden die Rennmäuse ins Gehege gesetzt.

5.2.3 Anwendungsbeispiele

Es können eine Vielzahl an Beobachtungen durchgeführt und auch fächerübergreifende Themen aufgegriffen werden, wenn man Mongolische Rennmäuse in den Unterricht integrieren möchte (Abbildung 18).

Rennmäuse im Unterricht	
○ Beobachtungen von • sozialen Kompetenzen • Nest – & Tunnelbau • Rollenverteilung ○ Artgerechte Haltung und Bedürfnisse von Nagetieren als Heimtiere ○ Handwerkliches Geschick des Gehegebaus ○ Botanische Wissensaneignung für Futterbeschaffung	

Abbildung 18: Rennmäuse im Unterricht – Themen

5.2.3.1 Beobachtung und Ethogrammerstellung

Die Schüler und Schülerinnen sollen das Erkunden der Rennmäuse in deren neuen Behausung beobachten und notieren. Am besten ist es, wenn sich die Individuen farblich unterscheiden lassen, sodass ein Teil der Schüler und Schülerinnen die Maus A beobachten und der andere Teil die Maus B. Die Beobachtung sollte mindestens 30 Minuten betragen um einen guten Einblick in das Verhaltensspektrum der Rennmäuse zu gewinnen.

Schüler und Schülerinnen sollen die Mäuse beobachten, wenn sie in das neue Gehege gesetzt werden. Es muss dabei Ruhe herrschen und schon vorab geklärt werden, wer welches Individuum beobachtet. Als Beobachtungsmethode bietet sich hier „Fokustier“ an (Tabelle 1), bei dem der Lernende ein bestimmtes Tier beobachtet. Um ein gutes Ergebnis zu erzielen, sollte vorab ein Ethogramm der Rennmäuse erstellt und besprochen werden, um Unklarheiten zu beseitigen. Bei älteren Schülern und Schülerinnen kann ein eigenes Ethogramm erstellt werden, so wie die Arbeitsaufgabe eines Wochenplans.

Die Tabelle 2 zeigt, wie so ein Beobachtungsblatt aussehen kann: in einer Spalte befinden sich die Verhaltensweisen und Platz für Ergänzungen, in den anderen Spalten werden die notierten Verhaltensereignisse in 10-Minuten-Beobachtungsintervallen strukturiert.

Ziele dieser Aufgabe sind, die unterschiedlichen Verhaltensweisen erkennen und protokollieren, sowie Konzentration auf ein Individuum und die Zeit, in der Verhalten aufgezeichnet wird. Schülern und Schülerinnen soll das große Spektrum der Verhaltensweisen von Rennmäusen nähergebracht werden, und das Verständnis für artgerechte Haltung für etwaige Nagetiere als Heimtiere geübt werden.

Tabelle 2: Beispiel eines Beobachtungsblattes für Mongolische Rennmäuse

Verhaltensweise	1.- 9. Minute	10.-19. Minute	20.-30. Minute	sonstiges
Badet im Sand				
Baut Tunnel/Nest				
Fiepen				
Frisst				
Gräbt				
Klopft mit Hinterbein				
Markiert Territorium				
Nagt				
Putzt den Partner				
Putzt sich selbst				
Sitzt in der Ecke				
Steht aufrecht				
Streiten sich				
Versteckt sich				

Im Anschluss an jede Beobachtung muss eine Diskussion und Ergebnissicherung im Unterricht stattfinden. Die Schüler und Schülerinnen können die Unterschiede zwischen Individuen diskutieren, aber auch den zeitlichen Verlauf während der Beobachtungsphase zusammenfassen (zum Beispiel ändern sich die Verhaltensweisen vom Zeitblock 1 zu Zeitblock 3). Eine Sicherung kann an der Tafel, im Handout oder im Biologieheft erfolgen.

5.2.3.2 Anwendungsbeispiele nach Eingewöhnung

Sobald sich die Mongolischen Rennmäuse in ihrem Gehege eingewöhnt haben, kann man zu weiteren Beobachtungen übergehen. Es folgen Vorschläge für mögliche Fragestellungen zum Beobachten von Verhalten von Mongolischen Rennmäusen.

Der Tunnelbau

Wie bauen die Rennmäuse ihre Tunnel? Was passiert, wenn man einen Tunnel vorsichtig umgräbt? Was tun sie mit dem Material, das aus dem Tunnel entfernt wird? (siehe Abb. 19 und 20)



Abbildung 19: Rennmaus erweitert Tunnelbau



Abbildung 20 : Gänge von Rennmäusen

Nahrungsbeschaffung

Welches angebotene Futter wird bevorzugt? Wenn Rennmäuse die Wahl zwischen Obst (zum Beispiel Apfelstück) und Ölsaaten (zum Beispiel Kürbiskern) haben, welche Nahrung wird gewählt und wie kann dies erklärt werden? Wird sofort gefressen oder bringen sie die Nahrung in Sicherheit?

Schlafgewohnheit

Wo schlafen die Rennmäuse? Schlafen sie getrennt oder zusammen? Sind bei der Schlafstätte besondere Auffälligkeiten zu erkennen? (Abb. 21) Wie nutzen Rennmäuse die Nester?



Abbildung 21: Ein sogenanntes Nest - als Schlafplatz oder Vorratskammer

Raumnutzungsmuster

Nehmen die Rennmäuse die Klettermöglichkeiten an oder bevorzugen sie das Graben in der tiefen Einstreu? Gibt es Gegenstände im Gehege, welches die Tiere mehr annehmen als andere Gegenstände? Welche Wege werden am meisten frequentiert?

Lernverhalten

Wie lange benötigen Rennmäuse um die Verknüpfung „Türe wird geschoben –frisches Futter kommt“ zu erlernen? Bei dieser Aufgabenstellung wird den Schülern und Schülerinnen die Grundlage des Lernen und des Tiertrainings aufgezeigt. Dazu zählt

die klassische Konditionierung, indem nach einem Reiz (z.B. das Öffnen der Türe) ein Ereignis folgt (z.B. frisches Futter wird angeboten). Schüler und Schülerinnen können auch Unterschiede bei den Individuen beobachten und diese im Beobachtungsprotokoll festhalten.

Kann man eine neugierige Rennmaus dazu trainieren, auf die Hand zu kommen? Wenn ja, wie müsste man dabei vorgehen? Was muss man dabei beachten?

Wenn man als Lehrkraft Mongolische Wüstenrennmäuse in den Unterricht integriert, können nicht nur verhaltensbiologische, zoologische Inhalte und pädagogische Ziele verfolgt werden, sondern auch botanische Wissenserweiterung. Artgerechte Futtermittel⁵ findet man überall in der Umwelt – nebensächlich ob man in der Stadt oder am Land unterrichtet. Dazu zählen unter anderem Gänseblümchen, Löwenzahn, Sonnenblumen, Spitzwegerich, diverse Ölsaaten und Heimchen, Grillen oder Mehlwürmer.

Man sollte jedoch beachten, dass man mit den Schülern und Schülerinnen nicht neben der Hauptstraße oder in einer Hundefreilaufzone Pflanzen sammeln gehen, sondern eher abseits – wie zum Beispiel im Park oder Feldwegen. Das Sammeln von Nahrung der Rennmäuse erfordert das Erkennen der Pflanzen und das aktive Suchen danach. Schüler und Schülerinnen kann man in kleine Gruppen einteilen und jede Gruppe sammelt zwei Pflanzenarten, die auf dem Speiseplan der Rennmäuse stehen.

Mit einem Lehrausgang für die Nahrungsbeschaffung, kann botanische Wissensvermittlung, Pflanzenbestimmung und Bewegung im Freien kombiniert werden. Das Betrachten und Sammeln von Pflanzen ist besonders in der Sekundarstufe 1 sehr beliebt, da es den Tatendrang von Schülern und Schülerinnen unterstützt (vgl. Killermann et al. 2008, S. 135). Lehrende können so spielerisch botanisches Wissen, Betrachten und Sammeln von unterschiedlichen Pflanzen in den Unterricht integrieren.

⁵ <http://www.diebrain.de/re-frischfutter.html>

Hier ein Überblick der für Rennmäuse geeigneten Futterpflanzen, die fast überall leicht zu finden sind und die Schüler und Schülerinnen motivieren, botanisches Wissen anzueignen:

- Löwenzahn (*Taraxacum* sp.)
- Gänseblümchen (*Bellis perennis*)
- Breitwegerich (*Plantago major*)
- Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*)
- Brombeerblätter (*Rubus*)
- Brennesselkraut (*Urtica*)
- Apfelbaumzweige (*Malus domestica*)
- Birkenzweige (*Betula*)

Etwas schwieriger zu finden und geeignet für Schüler und Schülerinnen mit fortgeschrittenem botanischen Wissen:

- Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris*)
- Kornblumenblüten (*Cyanus segetum*)
- Ringelblumenblüte (*Calendula officinalis*)
- Ast und Blätter eines Haselnussstrauchs (*Corylus avellana*)
- Hafer (*Avena satia*)

5.3 Verhaltensbiologische Lehrausgänge in Tiergärten, Wildparks und Zoos

Lernorte außerhalb des Schulgebäudes sollten gerade im Biologieunterricht stattfinden. Auch Killermann et al. (2008) weisen darauf hin, dass „die Nutzung vielseitige Lernorte im Unterrichtsgeschehen das Ziel hat, die Schule gegenüber der realen Welt zu öffnen und so ein lebensweltbezogenes Lernen zu ermöglichen, das Schüler und Schülerinnen im Kontext der Sache wichtig und bedeutsam erscheint.“ (vgl. Killermann 2008, S. 93) Der meiste Schulunterricht findet innerhalb des Schulgebäudes statt, sodass Lehrausgänge für Schüler und Schülerinnen eine willkommene Abwechslung sind.

Das Verlassen des Schulgebäudes implementiert mehr Lebensnähe, ganzheitliches Lernen, praxisnahen Unterricht und bietet die Gelegenheit für mehr Schülerengagement bezüglich Eigenaktivität und Konzentration (vgl. Killermann et al. 2008 S. 93). Bereits im Jahre 1983 waren sich Konrad Lorenz und Franz Wuketits einig, dass ein naturverbundener Unterricht und enger Kontakt zu lebenden Organismen wichtig sind (vgl. Lorenz & Wuketits 1983).

Lehrausgänge bieten viele Vorteile, jedoch auch Nachteile, denen man sich als Lehrkraft bewusst sein muss. Eine gute Planung wird benötigt sowie etwaige weitere Betreuungspersonen, die Kosten für den Transfer zum Zielort und etwaige Mittel für Eintrittspreise organisiert werden. Je nach Gruppengröße kann man als Schulklasse sehr vergünstigt Exkursionen durchführen und dies somit auch sozial benachteiligten Schülern und Schülerinnen ermöglichen. Eine weitere Möglichkeit besteht auch darin, den Elternverein oder Sponsoren zu aktivieren.

Je nach Schulstandort können mehrere Exkursionsziele zur Wahl stehen:

- Ententeich im Park
- Nahgelegener Marktplatz für Beobachtungen an Tauben
- Museen, wie zum Beispiel das Schmetterlingshaus oder „Haus des Meeres“
- Bauernhöfe
- Zoos
- Tier- /Wildparks
- Gnadenhöfe
- Ausbildungszentren
- Haustiermessen (Exotica und Haustiermesse Tulln/Wien)

In Österreich gibt es eine nicht unbeachtliche Anzahl an Möglichkeiten um Exkursionen zu diversen Zoos, Tiergärten oder Wildtierparks durchzuführen (Abb. 22). Bei Lehrausgängen können Schüler und Schülerinnen Lebewesen in natürlicherem Umfeld erleben und eine bessere Vorstellung über die Lebensräume, Vorkommen und Anpassung der verschiedenen Tierarten bekommen (vgl. Killermann et al. 2008, S. 97).

Um einen hohen und nachhaltigen Mehrwert aus der Exkursion zu erhalten, sollte bereits vorab genau besprochen werden, welche Lehr- und Lernziele erarbeitet

werden sollen und die genauen Aufgaben besprochen werden. Je nach Altersklasse können nicht genau definierte Aufgaben zu einer erhöhten Frustration führen. (vgl. Stolz & Feiler 2018, S. 31 ff.)



Abbildung 22 : Übersicht aller Zoos, Tiergärten und Wildtierparks in Österreich⁶

5.3.1 Mögliche Arbeitsaufgaben mit Bezug zur Verhaltensbiologie im Biologieunterricht in der Sekundarstufe 1 und 2

Bei einem Lehrausgang können unterschiedliche verhaltensbiologische Themen erarbeitet werden. In den Zoos oder Tiergärten gibt es viele unterschiedliche Tierarten und so können zum Beispiel mehrere Gruppen mit verschiedenen Tierarten arbeiten. Die Arbeitsaufgaben an Schüler und Schülerinnen können Beobachtungen an einzelnen Tieren beinhalten, aber auch gesamte Tiergruppen oder das Verhalten der Besucher und Besucherinnen des Zoos oder des Tiergartens. Es kann zum Beispiel die Verweildauer der Besucher und Besucherinnen vor den Gehegen verglichen werden oder Präferenzen ausgearbeitet werden (vgl. Kotrschal, 2000, S. 96-100). Um die Schüler und Schülerinnen bestmöglich vorzubereiten, kann die Lehrkraft bereits vor der Exkursion die Fragestellungen und Arbeitsaufgaben durchgehen,

⁶ Screenshot von <https://www.tierparks.at/zum-plan/>

eventuell auch die Datenblätter für die Beobachtungen austeilen. Mit dem Vorwissen können die Schüler und Schülerinnen vor Ort ihr Wissen anwenden und gezielt die zu prüfenden Verhaltensweisen beobachten. Somit kann vor Ort effizienter gearbeitet werden.

5.3.1.1 Beobachtungsaufgabe: „Verweildauer bei verschiedenen Tierarten?“

Die Schüler und Schülerinnen sollen herausfinden, wie lange die Verweildauer der Besucher und Besucherinnen bei unterschiedlichen Tierarten ist. Es kann schon vorab mittels eines Übersichts- bzw. Lageplans des Zoos oder Tiergartens die Standorte der Beobachtungsposten festgelegt werden, bei denen man mehrere Gehege im Blickfeld hat – zum Beispiel Kreuzungen, Positionen wo man drei bis vier Gehege im Blick hat oder Aussichtspunkte. Anschließend werden in einer Gruppendiskussion die Beobachtungen zusammengetragen und ausgewertet. Ein vorbereitetes Datenblatt für diese Beobachtungsaufgabe sollte entweder von der Lehrperson erklärt werden oder gemeinsam mit den Schülern und Schülerinnen vorbereitet werden (Beispiel in Tabelle 3).

Tabelle 3: Beispiel für ein Datenblatt für die Erhebung der Verweildauer von Zoobesuchern und Besucherinnen vor den gehegen unterschiedlicher Tierarten

Zeit in Minuten	Gehege	Gehege	Gehege	Gehege
<i>Beispiel 10'</i>	<i>3 Menschen</i>	<i>6 Menschen</i>	<i>2 Menschen</i>	<i>10 Menschen</i>
10'				
20'				
30'				
40'				
50'				
60'				
Σ				

Die Schüler und Schülerinnen sollen alle zehn Minuten zählen und notieren, wie viele Personen und wie lange diese sich beim jeweiligen Gehege befinden. Nach den Beobachtungen werden alle Ergebnisse zusammengetragen und eine Besucherpräferenz aufgelistet. Man kann dies auch mit einer vorherigen Hypothese

hinterlegen und die Schüler und Schülerinnen abstimmen lassen, wo sie erwarten, dass die Besucheranzahl und die Verweildauer am höchsten sei.

5.3.1.2 Beobachtungsaufgabe: „Welche Verhaltensweisen werden vermehrt gezeigt?“

Für Schüler und Schülerinnen sind oft exotische Tiere besonders interessant. Man kann die Interessen der jeweiligen Schüler und Schülerinnen einfließen lassen und je nach Altersgruppe die Arbeitsaufgaben variieren. Sie können eine Prioritätsliste anlegen, welche Tierarten sie gerne beobachten würden und auch schon Mutmaßungen anstellen, was sie beobachten könnten. Meiner Erfahrung nach sollten mehrere unterschiedliche Tierarten ins Auge gefasst werden, da es durchaus möglich ist, dass Beobachtungen der gewünschten Tierart nicht möglich sind, weil die Tiere im Bau oder der Höhle schlafen bzw. dösen, sich im Dickicht verstecken oder Ähnliches.

Bei Großkatzen, Bären, Wölfen oder Greifvögeln benötigt man viel Glück, da diese tagsüber eher ruhen und eventuell während des Zooaufenthalts nicht zu beobachten sind.

Aktive und in Gruppen lebende Tiere eignen sich hervorragend, um Beobachtungen durchzuführen, wie zum Beispiel:

- Verschiedene Primatenarten
- Erdmännchen (Abb. 23)
- Ziesel
- Elefanten
- Zebras
- Robben
- Reh- und Rotwild
- Pinguine
- Ziegenarten
- Lamas



Abbildung 23 Erdmännchen in Schönbrunn

Mögliche Fragestellung: Welche Möglichkeiten gibt es, die ausgewählte Tierart zu beobachten?

Wenn im Erdmännchen-Gehege fünf bis zehn Individuen sind, kann man alle fünf Minuten ein Zensus vornehmen (Tabelle 1) und notieren, wie viele Tiere gerade die Verhaltensweise XY zeigen (Tabelle 4). Wenn die Schüler und Schülerinnen die Beobachtungen beendet haben, können die Ergebnisse je nach Altersgruppe auf einem Plakat und als Diagramm visualisiert werden (Beispiele in Abb. 24 und 25).

Tabelle 4: Beispiel eines Arbeitsblattes zur Beobachtung von Erdmännchen

Tierart: <u> Erdmännchen </u> Anzahl d. Tiere: <u> ca. 15 </u>									
Methode: Screening im 5 Minutentakt									
Verhaltensweise	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'
Graben	2								
Fressen									
Fellpflege bei sich	3								
Fellpflege bei Partner	2								
Wachposition	1								
Sitzen									
Liegen	4								
Spielen miteinander									
Klettern	1								
Kuscheln mit Partner	2								

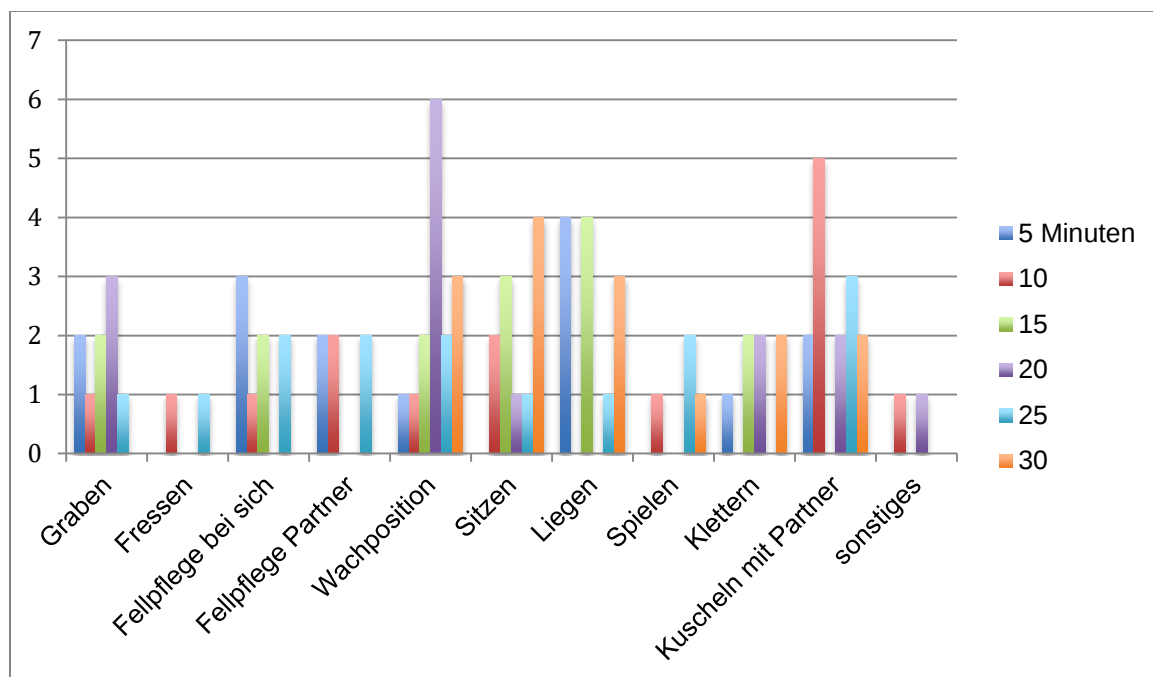


Abbildung 24: Beispiel eines Diagramms der Beobachtungsergebnisse durch „Zensus“ einer Gruppe von Erdmännchen im Zoo

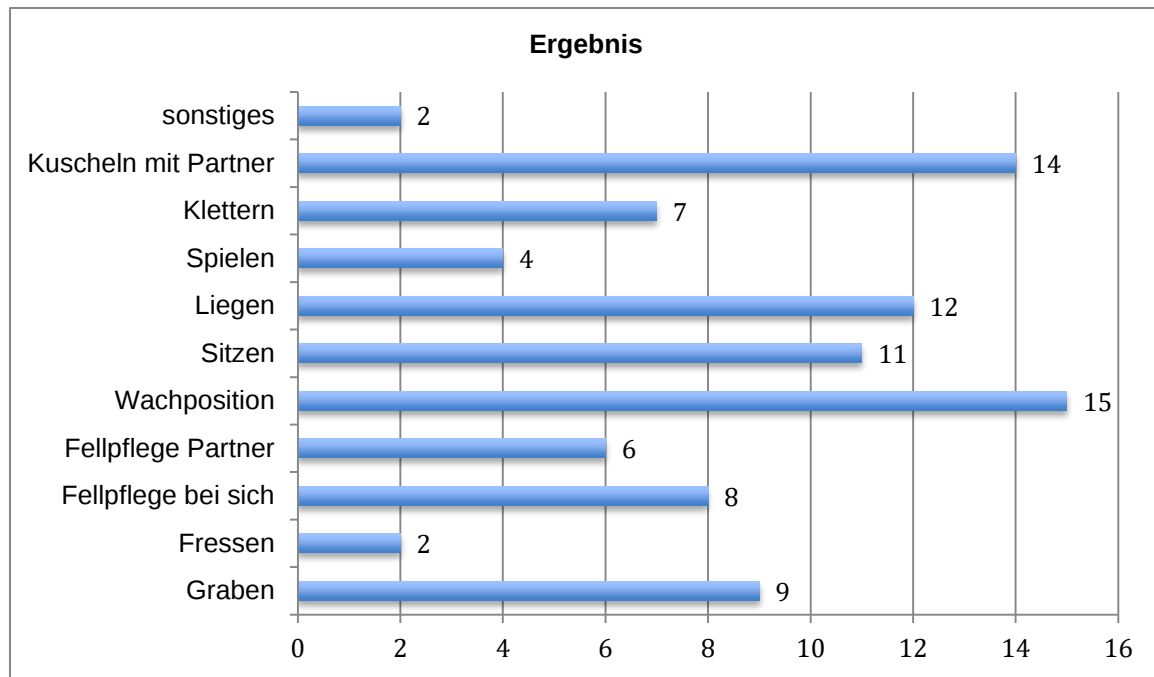


Abbildung 25: Beispiel eines Diagramms der Beobachtungsergebnisse ...

Die Schüler und Schülerinnen können anhand der Daten nun erkennen, welche Verhaltensweisen am häufigsten zu beobachten waren. In diesem Beispielfall war es die typische Wachposition der Erdmännchen, sowie Kuschneln mit dem Partner und Liegen oder Sitzen (Abb. 23 & 26). In der Klasse kann nun diskutiert werden, warum die Wachposition für die Erdmännchen (trotz Gefangenschaft) so wichtig ist.



Abbildung 26 Erdmännchengruppe im Tiergarten Schönbrunn

Bei einer Tierart, bei der sich die Individuen sehr gut unterscheiden lassen, können Schüler und Schülerinnen sich auf ein Fokustier spezialisieren und dieses für einen gewissen Zeitraum beobachten. Zum Beispiel ein Affenjunge und dessen Mutter, ein Elefantenbulle, ein Lemur mit eindeutiger Fellzeichnung (z. B. ein charakteristischer dunkler Fleck im Fell) oder Ähnliches. Es können anschließend Vergleiche dargestellt werden: Welche Unterschiede gibt es zwischen dem Jungtier und dem erwachsenen Tier? Gibt es spezielle Situationen, in welchen die Tiere anders reagieren? Existieren Parallelen zwischen verschiedenen Tierarten beziehungsweise wo liegen die Unterschiede?

5.3.1.3 Beobachtungsaufgabe: „Wo halten sich wildlebende Vogelarten im Zoo/Tiergarten auf?“

Es gibt wildlebende Vogelarten, die sich den Zoo oder den Tiergarten als Lebensraum ausgesucht haben. Schüler und Schülerinnen sollen beobachten, an welchen Orten man vermehrt Krähen, Sperlinge und Kohlmeisen (Abb. 25) findet. Um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erzielen, können die Schüler und Schülerinnen in Gruppen eingeteilt werden und jede Gruppe spezialisiert ihren Fokus auf eine Vogelart. Bevor die Beobachtungen starten können, muss die Bestimmung der Vogelarten geübt werden, um Verwechslungen zu vermeiden. Bei den Krähen wird bei der Beobachtung kein Unterschied zwischen Nebel- und Saatkrähe gemacht, um Schüler und Schülerinnen nicht zu verwirren.

Wenn man sich auf die Krähen priorisieren möchte, können Schüler und Schülerinnen beim Forschungsprojekt⁷ teilnehmen, welches die Universität Wien und der Tiergarten Schönbrunn ins Leben gerufen hat. Mittels einer Gratis App können Verhaltensweisen, Verweildauer und Interaktion mit anderen Zootieren beobachtet und dokumentiert werden.

Um den Schülern und Schülerinnen die Beobachtungen zu erleichtern, kann ein Arbeitsblatt vorbereitet werden (Tabelle 5). Schüler und Schülerinnen sollen dort eintragen, bei welchen Gehegen die Vogelarten vermehrt anzutreffen sind: ob Parkbänke und Nähe zu Mistkübeln bevorzugt wird, ob sie bei Wegkreuzungen mit

⁷ <https://www.zoovienna.at/forschung-und-lehre/forschungsprojekt-krahen-im-zoo/>

vielen Menschen, auf abgelegenen Wiesen, auf Bäumen oder mitten am Weg beobachtet werden können.

Nach dem Tiergartenrundgang wird besprochen, ob Überschneidungen der Aufenthaltsorte der verschiedenen Arten beobachtet wurden und wie diese erklärbar sind. Die Nachbesprechung kann bei einem vorher ausgemachten Treffpunkt oder im Klassenzimmer stattfinden.



Abbildung 27 Zur Bestimmung der im Zoo freifliegenden Vogelarten werden vier Fokusarten vorab mit den Schülern und Schülerinnen besprochen; a: Kohlmeise (*Parus major*) , b: Sperling (*Passer sp*) c: Nebelkrähe (*Corvus corone*) d: Saatkrähe (*Corvus frugilegus*)

⁸Foto von <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/stunde-der-wintervoegel/vogelportraits/13047.html> am 14.1.2020

⁹ und ¹⁶ Fotos <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/stunde-der-wintervoegel/voegel-bestimmen/13137.html>, am 14.1.2020

¹⁰ Foto von <https://www.br.de/rote-liste/spatz-sperling-haussperling-feldsperling-100.html>, am 14.1.2020

Tabelle 5: Beispiel eines Datenblattes für die Beobachtung der bevorzugten Aufenthaltsorte wildlebender Vogelarten im Zoogelände

Vogelart:	Datum	Name
Gehege		
Parkbänke		
Mistkübeln		
Kiosk/Eis/Popcorn		
Verkauf		
Wegkreuzungen		
Wiese		
Bäume		
am Weg		

5.4 Verhaltensbiologische Beobachtungen von Menschen

Verhaltensbiologische Beobachtungen an Menschen sind in jeder Schulstufe möglich. Ich möchte ein paar Anregungen und Beispiele präsentieren, wie diese in den BU-Unterricht integriert werden könnten (Abb. 28).

Verhaltensbiologische Beobachtungen bei Menschen • Eigenes Ernährungsverhalten • Sicherverhalten von Menschen bei der Nahrungsaufnahme (Mensa) • Ethogramm im Klassenzimmer (z. B. Apfel essen) • Kooperationsbereitschaft an der Bushaltestelle	
---	--

Abbildung 28: Beispiele für verhaltensbiologische Beobachtungen von Menschen

5.4.1 Ernährungsverhalten

Ernährung und Gesundheit sind laut Lehrplan für den Biologieunterricht bereits in der 5. Schulstufenvorgesehen (vgl. BMBWF 2012). Um dieses Thema nachhaltig zu behandeln, kann man Selbstbeobachtungen des Ess- und Trinkverhaltens der einzelnen Schüler und Schülerinnen einbinden. Die Lehrkraft sollte jedoch besonders darauf achten, dass sich kein Schüler und keine Schülerin dabei unwohl fühlt.

Die Schüler und Schülerinnen sollen für einige Tage (zum Beispiel 5-7 Tage) protokollieren, was sie essen und trinken. Um dies zu erleichtern sollte eine vorgefertigtes Datenblatt (Tabelle 6) genutzt werden, das zu Beginn der Beobachtungen ausgeteilt wird. Nachdem die Schüler und Schülerinnen ihr Essverhalten fünf bis sieben Tage lang aufgezeichnet haben, sollen sie ihr eigenes Essverhalten VOR dem Unterrichtsblock Ernährung bewerten: Finden sie ihr aktuelles Essverhalten gut? Fällt ihnen etwas auf? Die Schüler und Schülerinnen sollen dieses Handout aufbewahren.

In den nachfolgenden Biologiestunden wird die gesunde Ernährung durchgenommen. In der letzten Unterrichtseinheit zu diesem Thema sollen die Schüler und Schülerinnen nochmals ihr Ernährungsprotokoll prüfen und reflektieren. Ernähren sie sich gesund? Trinken sie genug? Werden sie etwas ändern und wenn ja, was? Dies kann als Gruppendiskussion erarbeitet werden. Das Ziel der Beobachtung des eigenen Ess- und Trinkverhaltens ist, das Erlernte auf das eigene Ess- und Trinkverhalten zu projizieren, zu reflektieren und positiv zu verändern.

Tabelle 6: Beispiel eines Protokolls

Ernährungs- und Trinkprotokoll von

Bitte fülle die Tabelle wahrheitsgemäß aus - es wird nicht abgesammelt.
Orientiere dich gerne bei dem angegebenen Beispiel:

Wochentag	Frühstück	Mittagessen	Abendessen	Snacks	Getränke/Gläser
Dienstag	Müsli mit Milch, Orangensaft	Linsensuppe bei Oma, Schokokekse	Brot mit Käse, Wurst, Tomaten	1 Schoko- riegel	Orangensaft: I Wasser: IIII Cola: I

Reflektion 1:

 Reflektion 2:

5.4.2 Sicherungsverhalten während der Nahrungsaufnahme

Ein weiteres Beispiel, um das Thema Verhalten im Kontext von Ernährung interessant für den Unterricht zu gestalten, sind Beobachtungen im Speisesaal oder beim Schülerbuffet. Angelehnt an den Versuch „Sichern beim Menschen in Abhängigkeit der Gruppengröße“ bei Kotrschal (vgl. 2000, S. 122-124) kann man bereits in der Sekundarstufe 1 eine vereinfachte Form dieser Beobachtung durchführen. Schüler und Schülerinnen sollen beobachten, wie sich Menschen verhalten, die alleine in der Mensa essen und jene in der Gruppe.

Es ist für Schüler und Schülerinnen äußerst interessant zu beobachten, wie oft das Sicherungsverhalten gezeigt wird, ob es Zusammenhänge mit der Schutzwirkung einer Gruppe im Vergleich zu Einzelpersonen gibt. Menschen haben, wie auch Tiere, evolutionsbiologisch das Problem, dass sie zwar Nahrung aufnehmen müssen um zu

überleben, wenn aber Fressfeinde während der Nahrungsaufnahme zu nah kommen, eine Flucht aussichtslos ist. Es muss also abgewogen werden, ob eine sichere Nahrungsaufnahme möglich ist, oder man Ausschau nach Gefahr halten muss. Die Theorie besagt (vgl. Kotrschal 200, S 122), dass je geringer die Gruppengröße ist, umso öfter wird „gesichert“. „Sichern“ bedeutet (auch) beim Menschen „den Kopf heben und in die Umgebung blicken“.

Schüler und Schülerinnen sollen (wenn möglich unbemerkt) einzelne Personen und unterschiedliche Gruppen beobachten. Dies kann in einer Mensa, in einem Kaffeehaus oder Restaurant durchgeführt werden.

Um den Schülern und Schülerinnen die Beobachtung zu erleichtern, sollten auch hier Datenblätter vorbereitet werden (Tabelle 7 und 8). Schüler und Schülerinnen können Einzelpersonen oder eine Gruppe wählen und diese beobachten. In Tabelle 8 kann protokolliert werden, wie viele Menschen gleichzeitig die Umgebung sichern mittels der Zensus Methode.

Tabelle 7: Beispiel für ein Ethogramm für die Beobachtung eines Menschen bei der Nahrungsaufnahme

Einzelperson... sitzt:	scant Umgebung	Blick zum Ein-/Ausgang
in einer Ecke		
Mit dem Rücken zur Wand		
Mit dem Rücken zum Eingang		
.....		

Tabelle 8: Beispiel für ein Datenblatt zur Beobachtung von Sicherverhalten bei der Nahrungsaufnahme in unterschiedlichen Gruppen

Gruppe von ____ Menschen	scant Umgebung	Blick zum Ein-/Ausgang
1		
2		
3		
4		

5.4.3 Ethogrammerstellung im Klassenzimmer

Als Einstieg für verhaltensbiologische Beobachtungen und Experimente ist es wertvoll, wenn vorab das Ethogramm besprochen wird. Schüler und Schülerinnen sollen auf ein leeres Blatt Papier alle Verhaltensweisen notieren, die sie beobachten können. Ein oder eine freiwillige Lernende oder Lernender soll fünf Minuten genau beobachtet werden, während diese oder dieser einen Apfel verspeist. Um die Kreativität der Schüler und Schülerinnen zu fördern, kann eine Belohnung ausgesprochen werden, Liste mit den meisten (korrekt) beschriebenen Verhaltensweisen des Mitschülers. Jener Schüler oder jene Schülerin, die oder der am genauesten protokolliert hat und die meisten Verhaltensweisen beobachtet hat, erhält die Belohnung.

Wie ein Ethogramm eines Schülers oder einer Schülerin aussehen könnte, wird in der Tabelle 9 aufgelistet. Anschließend werden die Ergebnisse zu einem gemeinsamen Ethogramm zusammengefasst und besprochen. Schüler und Schülerinnen sollen bei dieser Aufgabe genaues Beobachten lernen, objektives Formulieren und den Unterschied zwischen Beschreibung und Interpretation lernen.

Tabelle 9: Beispiel eines Ethogramms, um das Verhalten eines Menschen beim Essen eines Apfels zu beschreiben

Lächelt	IIIIIIII
Abbeißen	IIIIIIII
Wippt mit einem Bein	II
Klemmt Beine hinterm Sesselbein	I
Schaut auf den Boden	IIII
Schaut auf die Decke	II
Macht eine Faust	IIIIII
Klopft auf den Oberschenkel	I
Hält sich die Hand vor dem Mund	III

5.4.4 Kooperationsbereitschaft an der Bushaltestelle

Bushaltestellen oder allgemein Haltestellen für öffentliche Verkehrsmittel können hervorragend für Beobachtungen zum Verhalten des Menschen herangezogen werden. Diese befinden sich meist unweit vom Schulgebäude entfernt und können von Schülern und Schülerinnen nach Frequentierung der Fahrgäste gewählt werden. Ein Vorteil bei Beobachtungen bei Haltestellen ist das problemlose Positionieren der Schüler und Schülerinnen gegenüber der beobachtenden Haltestelle: dies ist unauffällig und die Schüler und Schülerinnen können hervorragend die Haltestelle einsehen, ohne Aufmerksamkeit zu erregen.

Angelehnt an das Experiment von Francey & Bergmüller (2012), bei dem getestet wurde, ob Menschen Plastikflaschen und Papiermüll in die jeweiligen Behälter werfen. Vier ausgewählte Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel mit hoher Frequenz sollen von Schülergruppen beobachtet werden: Ziel ist es, das Entsorgen von Müll bei Fahrgästen mit unterschiedlichen Ausgangssituationen zu beobachten und zu protokollieren. Verhalten sich Menschen anders, wenn sie sich beobachtet fühlen?

Die Haltestellenbänke werden mit zwei Plastikflaschen und einer alten Zeitung versehen. Bei Haltestelle 1 werden zwei Mülleimer (Plastik und Papier) in den Ecken der Haltestelle aufgestellt und ein großes A4 Plakat auf Augenhöhe aufgehängt, mit der Bitte, den Müll ordnungsgemäß zu entsorgen. Auf diesem Plakat werden zusätzlich entweder Augenpaare oder Pflanzen bedruckt. Bei den weiteren drei Haltestellen wird nach dem Schema in Tabelle 10 das verhaltensbiologische Experiment ausgeführt.

Tabelle 10 : Versuchsplan für Beobachtungen von Kooperationsbereitschaft (Entsorgen von Müll) an Haltestellen

Haltestelle Nr.	Bank mit	Mülleimer	Symbole am Plakat
1	2 Flaschen	1x für Plastik	mit Pflanzen versehen
	1 alte Zeitung	1x für Papier	
2	2 Flaschen	1x für Plastik	mit lebensgroßem Augenpaar versehen
	1 alte Zeitung	1x für Papier	

Schüler und Schülerinnen sollen in Kleingruppen protokollieren, ob die Nutzer der öffentlichen Verkehrsmittel die Bank säubern, ignorieren oder den Müll auf den Boden werfen. Weiters kann überprüft werden, ob es Unterschiede bei Geschlecht, Alter, Plakatwahl und Müllart gibt, dies ist jedoch mit einem größeren Aufwand verbunden und muss klarer strukturiert werden für eine Ergebnissicherung.

Das Beobachtungsprotokoll der Schüler und Schülerinnen kann wie Tabelle 11 aussehen.

Tabelle 11: Protokollblatt für das Beobachten von Verhalten beim Müllentsorgen an der Haltestelle

Haltestelle Nr. _____			
	Alter	Geschlecht	sonstiges
Person tat nichts			
Person warf es auf den Boden			
Person warf Müll in die jeweiligen Eimer			
Person warf alles in einen Eimer			
sonstiges			

Nach einer Beobachtungszeit von einer Stunde, werden alle Ergebnisse zusammengetragen und miteinander verglichen. Dies kann auch als Hausaufgabe aufgegeben werden, sofern die Unterrichtszeit überschritten ist.

Schüler und Schülerinnen sollen ihre Beobachtungen auswerten und mit den anderen Gruppenergebnissen vergleichen. Gibt es Unterschiede bei den Haltestellen mit unterschiedlichen Plakaten und gleichem Müll? Sind jüngere oder ältere Menschen aktiver bei der Müllbeseitigung?

Die Ergebnisse der Beobachtungsteams können wie in Tabelle 12 zusammengetragen und verglichen werden. Je nach Altersstufe können Diagramme oder Tafelbilder erstellt werden.

Tabelle 12: Beispiel einer Ergebnissicherungstabelle

	Haltestelle 1		Haltestelle 2		Haltestelle 3		Haltestelle 4	
Person	Plakat Augen- bild	Plakat Pflanze- bild	Plakat Augen- bild	Plakat Pflanzen- bild	Plakat Augen- bild	Plakat Pflanzen- bild	Plakat Augen- bild	Plakat Pflanzen- bild
Tut nichts	III I	III I	III I	III I	III I	III I	III I	III III
Wirft es am Boden	III	II	III	II	III	III	III	III
In den Mülleimer	III—III III—III		III—III III	III	III—III III—III	LI	III—III	III
sonstiges	III	III	III	II	III	III	II	III

6 FAZIT

Die Verhaltensbiologie ist für den Biologieunterricht ein vielfältiges und pädagogisch wertvolles Kapitel, das bereits vor der 10. Schulstufe unterrichtet werden sollte. Die Vorteile dieser Inhalte bestärken den Einsatz von verhaltensbiologischen Elementen im Biologieunterricht bereits ab der 5. Schulstufe.

Nach Neuböck-Hubinger und Hirschenhauser (2019) beeinflussen Naturerfahrungen die Entwicklung des Umweltbewusstseins und soziale, mentale und psychische Fähigkeiten. Besonders in der Sekundarstufe 1 sollte man diese positiven Effekte nützen und Schülern und Schülerinnen den Kontakt zu lebenden Organismen ermöglichen. Die Verhaltensbiologie und ihre vielfältige Einsatzmöglichkeit, ermöglicht forschend-entdeckendes Lernen und fördert den bewussten Kontakt zu Lebewesen.

In der Übersicht (Tabelle 13) wurde versucht, die aufbauenden Elemente aus verhaltensbiologischen Inhalten den Vorgaben laut Lehrplan für den Biologieunterricht zuzuordnen, welche den Nutzen von aufbauenden verhaltensbiologischen Elementen im Unterricht vor der 10. Schulstufe aufzeigen. Es können in jeder Schulstufe zum Beispiel Beobachtungen und Gruppenarbeiten durchgeführt werden, die je nach Altersgruppe abgewandelt werden können.

Tabelle 13: Übersicht der aufbauenden Inhalte verhaltensbiologischer Themen



5. Schulstufe	6. Schulstufe	7. Schulstufe	8. Schulstufe	9. Schulstufe	10. Schulstufe
Wirbeltiere, Haustiere	Wirbellose, Natur- & Umweltschutz	Nutztiere	Humanbiologie, Wald- & Stadtökologie	Ökologie, Nachhaltigkeit, Gesunde Ernährung	Verhaltensbiologie
Einstieg in Beobachtungen, Gruppenarbeiten, Verhaltenskunde	Erweiterte Beobachtungen & Gruppenarbeiten, Einstieg in Experimenten	Erweiterte Beobachtungen & Gruppenarbeiten, Einstieg in Experimenten	Beobachtungen, verhaltensbiologische Experimente	Beobachtungen, verhaltensbiologische Experimente	
Beobachtungen, Verhaltenskunde, Lehrausgänge	Beobachtungen, Experimente	Beobachtungen, Lehrausgänge, Experimente	Beobachtungen, Lehrausgänge, Experimente	Beobachtungen, Lehrausgänge, Experimente	Beobachtungen, Lehrausgänge, Experimente
Beispiele: Richtiger Umgang mit dem Hund – Hundeverhalten kennenlernen, Rennmäuse beobachten	Beispiel: Stabschrecken: Bewegungsablauf und Beißwerkzeuge erkennen & beobachten	Beispiel: Lehrausgang auf einen Bauernhof	Beispiele: Beobachtungen im Speisesaal oder bei Bushaltestellen	Beispiele: Ess- und Trinkverhalten, Ethogramm von Müllverhalten bei Bushaltestellen	Beispiele: Beobachtungen in Tiergärten, Parks, Naturschutzgebiete, Lernverhalten von Säugetieren
Angewandte Basiskonzepte: • Struktur & Funktion • Information & Kommunikation • Anpasstheit	Angewandte Basiskonzepte: • Struktur & Funktion • Information & Kommunikation • Reproduktion • Evolution & Anpasstheit	Angewandte Basiskonzepte: • Struktur & Funktion • Steuerung & Regelung • Reproduktion • Stoff- & Energieumwandlung • Information & Kommunikation • Variabilität, Verwandtschaft, Geschichte & Evolution	Angewandte Basiskonzepte: • Struktur & Funktion • Steuerung & Regelung • Reproduktion • Stoff- & Energieumwandlung • Information & Kommunikation • Variabilität, Verwandtschaft, Geschichte & Evolution	Angewandte Basiskonzepte: • Struktur & Funktion • Steuerung & Regelung • Reproduktion • Stoff- & Energieumwandlung • Kompartimentierung • Information & Kommunikation • Variabilität, Verwandtschaft, Geschichte & Evolution	Angewandte Basiskonzepte: • Struktur & Funktion • Steuerung & Regelung • Reproduktion • Stoff- & Energieumwandlung • Kompartimentierung • Information & Kommunikation • Variabilität, Verwandtschaft, Geschichte & Evolution

Im Verlauf der Recherchen für diese Diplomarbeit wurde ich in der Annahme bestärkt, dass es empfehlenswert ist, verhaltensbiologische Inhalte bereits vor der 10. Schulstufe in den Unterricht einfließen zu lassen. Schüler und Schülerinnen profitieren davon, dass die Verhaltensbiologie nicht sichtbare Vorgänge sichtbar und erklärbar darstellt. Des Weiteren fördern verhaltensbiologische Inhalte die Achtsamkeit gegenüber Lebewesen, der Natur und der Umwelt – somit auch der Gesellschaft.

Wenn verhaltensbiologische Inhalte bereits vor der 10. Schulstufe in den Biologieunterricht eingebaut werden, fördert dies die evolutionäre, wissenschaftliche und weltanschauliche Denkweise.

Die Vorteile und der Nutzen sind jedoch nicht ausschließlich im Unterricht zu finden, sondern sprechen auch Phänomene des Alltags von Jugendlichen an, die speziell in der Pubertätsentwicklung Relevanz besitzen und anwendbar sind. Dies fördert auch die altersgemäße Diskusfähigkeit mit der Gesellschaft und den Mitmenschen. Das bedeutet, dass die Vorteile über den Tellerrand des Schulunterrichts ragen und den Schülern und Schülerinnen im Alltag, Familienleben und Hürden des Erwachsenwerdens helfen können. Der bewusste Umgang mit Tieren, Tierschutzgedanken und Umweltaspekten wird Dank frühen verhaltensbiologischen Inhalten im Unterricht gefördert, gestärkt und verbessert (vgl. Kapeller 2012).

Andererseits ist der Zeitfaktor mit maximal zwei Wochenstunden Biologieunterricht sehr kurz bemessen und kann Lehrkräfte hindern, aufwändige verhaltensbiologische Inhalte in den Unterricht einzubauen. Es kann auch sein, dass die jeweiligen Schwerpunkte in den Schulstufen von Lehrkräften anders gewichtet werden und zum Beispiel Nachhaltigkeit oder Umwelt einen höheren Stellenwert eingeräumt bekommen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass in der Ausbildung der Lehrkräfte die Ethologie erst mit dem neuen Curriculum eingeführt wurde, so dass Lehrkräfte (die vor der Curriculum Änderung studiert haben) keine Ausbildung in diesem Bereich erhalten haben. Dies wird sich mit den besser ausgebildeten Biologielehrkräften in absehbarer Zukunft verbessern und den Schülern und Schülerinnen von Nutzen sein.

Wie bereits Studien im Jahr 1986 (Langeheine/Lehmann) bewiesen haben, ist der frühe Umgang und Kontakt mit lebenden Organismen, für Kinder und Jugendliche wichtig und bedeutsam. Dies wirkt sich auf das Verhalten, Verständnis der Umwelt, pubertäre Entwicklung und die emotionale Stabilisierung positiv aus (vgl. Gebhard 2013) und bestätigt die aufbauende und praktische Umsetzung von verhaltensbiologischen Inhalten im Biologieunterricht, bereits vor der 10. Schulstufe.

7 LITERATURVERZEICHNIS

Beetz, A. Kotrschal, K., Turner, D., Hediger, K., Uvnäs-Moberg, K., Julius, H. (2011): *The effect of a real dog, toy dog and friendly person on insecurely attached children during a stressful task: An exploratory study. Anthrozoös, 24(4), 349-368.*

Bertsch C. (2019): *Sachunterricht in Bewegung. Forschend Lernen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht in Österreich – eine kritische Reflexion des Status Quo.* S 39-53. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren

BMBF (2014): *Hunde in der Schule – allgemeine Hinweise zu Tieren in der Schule.* Broschüre, 2. Auflage, Wien: Bundesministerium für Bildung und Frauen. [abgerufen von https://pubshop.bmbwf.gv.at/index.php?article_id=9&sort=title&search%5Bcat%5D=18&pub=782 am 10-10-2019]

BMBWF (2018): *Lehrplan für allgemeinbildende höhere Schulen.* [abgerufen von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568> am 15-07-2018]

BMBWF (2018): *Lehrplan der höheren Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe.* [abgerufen von <https://www.abc.berufsbildendeschulen.at/download/2074/HLW.pdf> am 15-07-2018]

BMBWF (2018): *Lehrplan für Neue Mittelschulen.* [abgerufen von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007850> am 15-07-2018]

Eschenhagen D., Kattmann U., Rodi D. (2006): *Fachdidaktik Biologie.* Köln: Aulis Verlag Deubner.

Francey, D., Bergmüller, R. (2012): *Images of eyes enhance investments in a real-life public good. PLoS One, 7(5), e37397.*

Gebhard U. (2013): *Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.

Gropengiesser H., Gropengiesser I. (1985): *Ekel im Biologieunterricht. Unterricht Biologie*, 106(9), 40-42.

Gropengiesser H., Kattmann U. (2006): *Fachdidaktik Biologie*. Köln: Aulis Verlag

Julius H., Beetz A., Kotrschal K. (2013): *Psychologische und physiologische Effekte einer tiergestützten Intervention bei unsicher und desorganisiert gebundenen Kindern. Empirische Sonderpädagogik*, 2, 160-166.

Julius H., Beetz A., Kotrschal K., Turner D., Uvnäs-Moberg K. (2014): *Bindung zu Tieren. Psychologische und neurobiologische Grundlagen tiergestützter Intervention*. Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG.

Kappeler, P. M. (2012): *Verhaltensbiologie*. 3. Auflage, Heidelberg: Springer Verlag.

Kattmann, U. , Schaefer, G. (1974): Die IPN-Einheitenbank Biologie. Einführende Erläuterungen. In *IPN Einheitenbank Curriculum Biologie* (Lehrerhefte 1974-1978) (S. 6-29). Köln: Aulis.

Killermann W., Hieringa P., Starosta B. (2008): *Biologie Unterricht heute. Eine moderne Fachdidaktik*. Auer Verlag GmbH

Koops, M. (2012): *Abitur-Wissen - Biologie – Verhaltensbiologie*. Stark Verlagsgesellschaft

Kotrschal, K. (2000): *Grundkurs Verhaltensbiologie*. Fürth: Filander.

Kötter E. (1991): *Rennmäuse. Anschaffung, Pflege, Ernährung, Krankheiten, Zucht; Rennmäuse verstehen lernen*. München: Gräfe und Unzer.

Langeheine R., Lehmann J. (1986): *Die Bedeutung der Erziehung für das Umweltbewusstsein*. Kiel: Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften der Universität Kiel

Lichtner H.D. (2012): *Basiskonzepte – eine Einführung in das Denken in Konzepten*. [abgerufen von <http://www.biologieunterricht.org/Basiskonzept2012.pdf> am 20-12-2020]

Lorenz K. , Wuketits F.M. (1983): *Die Evolution des Denkens. 12 Beiträge*. München/Zürich: Piper & Co Verlag

McFarland D. (1999): *Biologie des Verhaltens, Evolution, Physiologie, Psychobiologie*. Heidelberg Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

Meyer H. (2004): *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen Verlag

Nachreiner K., Sprangler M., Neuhaus B. (2015): *Schulpraxis: Begründung eines an Basiskonzepten orientierten Unterrichts*. MNU 68/3 S. 172-177, Neuss: Verlag Klaus Seeberger

Neuböck-Hubinger & Hirschenhauser (2016): Lehramtstudierende erforschen den Einsatz von lebenden Tieren und Pflanzen im Sachunterricht. *GDSU – Journal*, 5, 41-54.

Otterstedt, C. (2007): *Mensch & Tier im Dialog, Kommunikation und artgerechter Umgang mit Haus- und Nutztieren, Methoden der tiergestützten Arbeit und Therapie*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.

Reinke-Nobbe, E.(2007): *Insekten. Beobachten, analysieren, schlussfolgern. Kompetenzförderung durch praktisches Arbeiten mit lebenden Tieren*. Hamburg: Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung

RIS: Bundesgesetz über den Schutz der Tieren – Tierschutzgesetz. [abgerufen von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003541> am 5-01-2020]

RIS: Bundesgesetz: Tierversuchsrechtsänderungsgesetz [abgerufen von https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2012_I_114/BGBLA_2012_I_114.html am 5-01-2020]

Schermaier A., Weisl H., Hirschenhauser K. (2015): bio@school , Band 6. Veritas Verlag Linz

Schulze Sievert U. E. (2002): *Ein Beitrag zur tiergerechten Haltung der Mongolischen Wüstenrennmaus anhand der Literatur*. Hannover: Tierärztliche Hochschule
[abgerufen von https://elib.tiho-hannover.de/dissertations/schulze-sievertu_2002 am 15-10-2019]

SPECTRA Marktforschungsgesellschaft (2017): Statistik der beliebtesten Haustiere. [abgerufen von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/548347/umfrage/haltung-von-haustieren-in-oesterreich-nach-tierart/> am 23-10-2019]

Stolz C., Feiler B. (2018): *Exkursionsdidaktik. Ein fächerübergreifender Praxisratgeber für Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer

Taborsky, M. (2014). Tribute to Tinbergen: the four problems of biology. A critical appraisal. *Ethology*, 120(3), 224-227.

Vernooij, M., Schneider, S., (2008): *Handbuch der Tiergestützten Interventionen*. Grundlagen, Konzepte, Praxisfelder. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag

Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Antworten der befragten Lehrpersonen.....	14
Abbildung 2: Teilnahme der befragten Lehrpersonen an Lehrveranstaltungen	14
Abbildung 3: Verwendung von verhaltensbiologischen Beobachtungen/Experimenten.....	15
Abbildung 4: Verhaltensbiologie als „Stiefkind“ im Biologieunterricht	15
Abbildung 5: Verhaltensbiologie bei Zeitnot streichen.....	16
Abbildung 6: Interesse an Fortbildungen und Material für verhaltensbiologische Inhalte	17
Abbildung 7: Regelkreis nach Killermann	20
Abbildung 8: Übersicht der Schulstufen in Österreich	35
Abbildung 9: Die Mundwerkzeuge einer Stabschrecke	49
Abbildung 10 : Vorschläge für Arbeitsaufgaben mit Phasmen im Unterricht.....	50
Abbildung 11 : Eier vs. Kot von Stabschrecken	51
Abbildung 12 : Größe der Eier	51
Abbildung 13: Häutung einer Stabschrecke im Terrarium – Exuvie erkennbar	52
Abbildung 14: Arbeitsblattes zur Beobachtung von Fressverhalten,	53
Abbildung 15: Arbeitsblatt für Gruppenarbeiten zum Verhalten von Stabschrecken	55
Abbildung 16: Vorschlag für ein Arbeitsblatt	56
Abbildung 17 Artgerechtes Gehege für Rennmäuse: Aquarium mit Aufsatz	58
Abbildung 18: Rennmäuse im Unterricht – Themen	59
Abbildung 19: Rennmaus erweitert Tunnelbau.....	61
Abbildung 20 : Gänge von Rennmäusen.....	61
Abbildung 21: Ein sogenanntes Nest - als Schlafplatz oder Vorratskammer	62
Abbildung 22 : Übersicht aller Zoos, Tiergärten und Wildtierparks in Österreich.....	66
Abbildung 23 Erdmännchen in Schönbrunn.....	69
Abbildung 24: Diagramms der Beobachtungsergebnisse	70
Abbildung 25: Beispiel eines Diagramms der Beobachtungsergebnisse	71
Abbildung 26 Erdmännchengruppe im Tiergarten Schönbrunn.....	71
Abbildung 27 Vogelarten	73
Abbildung 28: Beispiele für verhaltensbiologische Beobachtungen von Menschen	74

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Methoden zur Aufzeichnung von Verhalten	10
Tabelle 2: Beispiel eines Beobachtungsblattes für Mongolische Rennmäuse.....	60
Tabelle 3: Beispiel für ein Datenblatt für die Erhebung der Verweildauer von Zoobesuchern	67
Tabelle 4: Beispiel eines Arbeitsblattes zur Beobachtung von Erdmännchen	70
Tabelle 5: Beispiel eines Datenblattes: Beobachtung Aufenthaltsorte wildlebender Vogelarten	74
Tabelle 6: Beispiel eines Protokolls.....	76
Tabelle 7: Beispiel für ein Ethogramm: Beobachtung eines Menschen bei der Nahrungsaufnahme .	77
Tabelle 8: Beispiel für ein Datenblatt: Beobachtung von Sichertverhalten	77
Tabelle 9: Beispiel eines Ethogramms: Menschen beim Essen eines Apfels zu beschreiben	78
Tabelle 10 : Versuchsplan für Beobachtungen von Kooperationsbereitschaft Bushaltestelle	79
Tabelle 11: Protokollblatt für das Beobachten von Verhalten beim Müllentsorgen an der Haltestelle .	80
Tabelle 12: Beispiel einer Ergebnissicherungstabelle.....	81
Tabelle 13: Aufbauende verhaltensbiologische Inhalte	82

8 ZUSAMMENFASSUNG

Das Verhalten der Tiere und die vergleichende Betrachtung menschlicher Verhaltensmuster ist im BU-Unterricht oft hilfreich um äußerlich nicht sichtbare Vorgänge anschaulich und „begreifbar“ zu vermitteln (z. B. Physiologie, Neurobiologie, u.v.m.). Viele Inhalte der Verhaltensbiologie könnten im BU-Unterricht helfen um ein vernetztes und in der Alltagswelt der Jugendlichen anwendbares Lernen zu ermöglichen. Viele Fragestellungen der modernen Verhaltensbiologie sprechen die Interessen von 10-14-Jährigen ebenso wie jene von 15-18-jährigen Schülerinnen und Schülern direkt an.

Die Verhaltensbiologie ist im österreichischen Lehrplan für AHS (vgl. BMB, 2018) (erst) in der 10. Schulstufe vorgesehen. In den verfügbaren Schulbüchern sind die Kapitel über die Verhaltensbiologie aber im Gegensatz zu anderen Themen eher kurz gehalten. Dies spiegelt auch den aktuell wenig entwickelten Stellenwert der Verhaltensbiologie in der Praxis des BU-Unterrichts wider. Es gibt jedoch viele Möglichkeiten diese bereits vor der 10. Schulstufe – eigentlich in allen Schulstufen - im BU-Unterricht einzuplanen und den Unterricht damit interessant und anschaulich zu gestalten. Diese Themen können bereits in der Sekundarstufe 1 aufgegriffen werden und Experimente durchgeführt werden. Bei differenzierterer Betrachtung wird bereits jetzt das Verhalten von Tieren auch in den Lehrplänen und Schulbuchwerken der 5. bis 8. Schulstufe genutzt.

Ein besonderer Fokus soll hier auch auf ein von Fragen (Hypothesen) geleitetes Lernen, selbsttätiges Beobachten und die Durchführung von Experimenten mit Schülerinnen und Schülern im BU-Unterricht gelegt werden.

In der Schulpraxis ist der Frontalunterricht die häufigste Sozialform – die Verhaltensbiologie gibt uns jedoch die Möglichkeit den Unterricht interaktiver, lebensnaher und interessanter (und nicht zuletzt spannender) zu gestalten. Es soll gezeigt werden, dass anhand von Experimenten, die auf die jeweilige Altersgruppe und den Lehrplan abgestimmt sind, könnten BU-Lehrende auch schon vor der 10. Schulstufe die Verhaltensbiologie in den Unterricht einbauen.