

**Schülerorientierter Ökologieunterricht am
Beispiel ausgewählter Säugetierarten in
einheimischen Wäldern**

Par la présente je, soussignée
Laux Jackie, déclare avoir réalisé
ce travail par mes propres
moyens.

LAUX Jackie

Biologie

Candidate dans la carrière de professeur de sciences au Lycée technique pour professions éducatives et sociales Livange

**Schülerorientierter Ökologieunterricht am Beispiel ausgewählter
Säugetierarten in einheimischen Wäldern**

Objekt :

- Wissenschaftliche Hintergründe ausgewählter einheimischer Säugetierarten
- Auffinden und Verarbeiten von Indizien, welche auf die Präsenz von den betreffenden Säugetierarten schließen lassen
- Pädagogisch - didaktische Aufarbeitung zwecks Integration in den Biologieunterricht auf verschiedenen Klassen

Methoden:

Naturwissenschaftliche Recherche

Literaturrecherche

Resultate:

Unterrichtseinheit zum Thema, welche

- wissenschaftlich begründet
- auf verschiedenen Klassen durchführbar
- schülerzentriert und handlungsorientiert ist

Travail de candidature écrit sous la direction de Serge Kelsen, professeur de biologie au LTETT et au AL

Lycée technique pour professions éducatives et sociales à Livange - 2007-2008

Zusammenfassung

Der Ökologieunterricht wird oft erst im Laufe des dritten Trimesters kurz behandelt. Dies vermittelt den Schülern den Eindruck, dass es nicht so wichtig ist. Durch die wachsende Umweltproblematik und die Aktualität dieses Themas ist es aber, meiner Meinung nach, unabdingbar, dass die Schüler ein gewisses Grundwissen in Sachen Ökologie erhalten, sich eine ökologische Betrachtungsweise aneignen und auf ihre Verantwortung für die Zukunft hingewiesen werden. Das **Ziel** dieser Arbeit ist es eine Unterrichtseinheit zum Thema zu gestalten, die Schüler interessiert und motiviert.

Um ein solides Grundwissen aufzubauen ist es von Vorteil schon auf der untersten Schulstufe damit anzufangen. Darum habe ich eine Unterrichtseinheit, die auf die beiden Septima - Klassen ausgerichtet ist, zum **Thema** die Säugetiere und ihr Lebensraum Wald sowie eine abschliessende, eintägige Waldexkursion geplant und durchgeführt. Diese Unterrichtseinheit soll zusätzlich den Schülern die Schönheit der Natur näher bringen und ihr Interesse an den naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden wecken.

Um mein Ziel zu erreichen, habe ich neben den üblichen Lernformen wie dem Frontalunterricht oder dem fragend - entwickelnden Unterricht, schülerzentriertere und handlungsorientierte Lernformen, wie die Partner- und die Gruppenarbeit, das problemlösende Arbeiten, das Brainstorming, naturwissenschaftliche Versuche und die Arbeitsweisen der Freilandbiologie eingesetzt. Aus **praktischer** Sicht besteht die resultierende Unterrichtseinheit aus einem theoretischen Teil, der in der Klasse durchgeführt werden kann und einem praktischen Teil, der draussen im Wald stattfindet.

Sowohl der theoretische als auch der praktische Teil können an die höheren Klassenstufen **angepasst** werden, indem man sie erweitert, präziser auf schwierige Punkte eingeht und die wissenschaftliche Herangehensweise (Probleme aufstellen, Vergleiche und Schlussfolgerungen ziehen, interpretieren,...) vertieft.

In Anbetracht des positiven Feedbacks der Schüler und der größtenteils zufrieden stellenden Resultate in den Prüfungen und den Arbeitsaufträgen kann ich bestätigen, dass die Mehrheit der Schüler die Lernziele erreicht hat. In **Zukunft** möchte ich den Ökologieunterricht auch auf den höheren Klassen auf eine interessantere, schülerorientiertere Weise durchführen.

Danksagung:

Ich möchte hiermit allen, die mir bei der Verwirklichung dieser Arbeit geholfen haben danken.

Vor allem geht mein Dank:

- an Serge Kelsen, mein „patron du travail de candidature“, der mich die ganze Zeit über begleitet hat
- an Herrn Welschbillig und Herrn Wagner, die mir die Möglichkeit gaben eine Septima – Klasse im LTJBM zu unterrichten
- an Gaby Poeckes, Roger Schauls, Serge Bisenius, Patrick Konz und Georges Fischbach, die mir beim Spurensuchen behilflich waren und mir wertvolle Tipps gaben
- an Patrick Konz und Georges Fischbach, die meine Klasse und mich bei der Exkursion begleitet haben und anschauliches Material mitgebracht haben
- an Sandra Cellina, die mir hilfreiche Informationen über die einheimischen Säugetiere weitergab
- an die Biologielehrer des LTJBM, die meine Arbeitsblätter durchgelesen und Verbesserungen vorgeschlagen haben
- an meine Familie und Freunde, die mich unterstützt und mir zur Seite gestanden haben

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	7
1. EINLEITUNG	9
1.1. WARUM SCHÜLERORIENTIERTER ÖKOLOGIEUNTERRICHT?	9
1.2. WARUM DIE EINHEIMISCHEN SÄUGETIERARTEN IN UNSEREN WÄLDERN?	11
2. DIE EINHEIMISCHEN WÄLDER.....	13
2.1. ALLGEMEIN.....	13
2.2. DAS WALDGEBIET MAMER - STRASSEN	18
3. WISSENSCHAFTLICHE HINTERGRÜNDE AUSGEWÄHLTER EINHEIMISCHER SÄUGETIERARTEN.....	21
3.1. KRITERIEN DER AUSWAHL DER SÄUGETIERARTEN	21
3.2. DIE AUSGEWÄHLTEN SÄUGETIERARTEN	26
3.2.1. <i>Der Rotfuchs (Vulpes vulpes)</i>	26
3.2.2. <i>Der Europäische Dachs (Meles meles)</i>	29
3.2.3. <i>Der Baummarder (Martes martes)</i>	32
3.2.4. <i>Das Europäische Eichhörnchen (Sciurus vulgaris)</i>	34
3.2.5. <i>Der Feldhase (Lepus europaeus)</i>	35
3.2.6. <i>Der Braunbrustigel (Erinaceus europaeus)</i>	38
3.2.7. <i>Das Wildschwein (Sus scrofa)</i>	40
3.2.8. <i>Der Rothirsch (Cervus elaphus)</i>	44
3.2.9. <i>Das Reh (Capreolus capreolus)</i>	47
4. PRÄSENZINDIZIEN DER SÄUGETIERE.....	51
4.1. DIE ARTEN VON SPUREN.....	53
4.2. DAS AUFFINDEN UND VERARBEITEN DER SPUREN DER BETREFFENDEN SÄUGETIERARTEN	61
5. PÄDAGOGISCH - DIDAKTISCHE AUFARBEITUNG DER UNTERRICHTSEINHEIT	67
5.1. THEORETISCHE ANSÄTZE ZUR UNTERRICHTSVORBEREITUNG	67
5.2. DIE AUSWAHL DER KLASSE	71
5.3. DIE STARTSCHWIERIGKEIT UND IHRE LÖSUNG	73
5.4. DIE KLASSE	74
5.5. DIE ZIELSETZUNG	75
5.5.1. <i>Leitziel(Richtziel)</i>	76
5.5.2. <i>Grobziele</i>	76
5.5.3. <i>Feinziele</i>	76
a) <i>Kognitive Feinziele</i>	76
b) <i>Affektive Feinziele:</i>	78
c) <i>Psychomotorische Feinziele</i>	78
5.6. DIE VORÜBERLEGUNGEN ZUR UMSETZUNG DER UNTERRICHTSEINHEIT	79
5.7. DIE UNTERRICHTSEINHEIT: DIE SÄUGETIERE IM LEBENSRAUM WALD	81
5.7.1. <i>Der Lebensraum Wald (Unterrichtsstunden 1-3)</i>	81
5.7.2. <i>Der Fuchs (Unterrichtsstunden 4-6)</i>	85
5.7.3. <i>Das Eichhörnchen (Unterrichtsstunden 7-9)</i>	88
5.7.4. <i>Weitere einheimische Säugetiere (Unterrichtsstunden 10-13)</i>	92
5.7.5. <i>Die einheimischen Säugetiere und ihr Lebensraum Wald (Unterrichtsstunden 14-16)</i>	95
5.7.6. <i>Aufgaben, Gefährdung und Schutz des Waldes und Artenschutz (Unterrichtsstunde 17)</i>	98
5.8. BEWERTUNG DER UNTERRICHTSEINHEIT: DIE SÄUGETIERE IM LEBENSRAUM WALD	100
5.9. DIE ABSCHLIEßENDE EXKURSION.....	105
5.9.1. <i>Theoretische Begründungen</i>	105
5.9.2. <i>Planung</i>	107

a) Kognitive Feinziele.....	109
b) Affektive Feinziele:.....	109
c) Psychomotorische Feinziele	109
5.9.3. Durchführung	115
5.9.4. Ergebnissicherung.....	120
5.9.5. Bewertung der Exkursion	120
6. ANPASSEN DER UNTERRICHTSEINHEIT AN ANDERE UNTERRICHTSSTUFEN.....	125
6.1. ANPASSUNGEN AN DIE 5E UND 8E KLASSEN	126
6.2. ANPASSUNGEN AN DIE 3E UND 2EC KLASSEN.....	128
6.2.1. Anpassungen an die „nicht C 3e“ Klassen	128
6.2.2. Anpassungen an die 3e C Klassen.....	129
6.2.3. Anpassungen an die 2e C Klassen.....	131
7. SCHLUSSFOLGERUNG.....	135
8. BIBLIOGRAPHIE.....	137
9. ANHANG.....	143

1. Einleitung

1.1. Warum schülerorientierter Ökologieunterricht?

Überall findet man in der heutigen Aktualität Wörter die mit Umwelt und Ökologie zu tun haben: Umweltbelastung, Umweltkonferenz, Umweltberater, umweltfreundlich, umweltverträglich, ökologische Landwirtschaft, ökologisch bauen usw. *Und ewig sterben die Wälder¹; Ist Hurrikan „Dean“ Menschenwerk?²; Al Gore und UN-Klimarat IPCC erhielten Friedensnobelpreis 2007³*. Dies sind nur einige Beispiele von Zeitungstiteln, die man in den letzten Jahren lesen konnte. Es vergeht kaum ein Tag, an dem man nicht mit dem Klimawandel, Klima- oder Umweltkatastrophen, Natur- und Tierschutz, Reduktion des CO₂-Ausstoßes ... konfrontiert wird. Politiker fördern eine Veränderung der Einstellungen und Verhaltensweisen der Menschen, um die Umweltzerstörungen und –krisen zukünftig zu entschärfen. Das norwegische Nobelpreiskomitee hat sich sogar dazu entschieden, den Friedensnobelpreis 2007 an Al Gore und den UN-Klimarat IPCC zu vergeben. Warum denn gerade den Friedensnobelpreis für Kämpfer gegen den Klimawandel fragt man sich. In seiner Rede erklärt Ole Danbolt Mjøs, Vorsitzender des norwegischen Nobelpreiskomitees, dass es beim Frieden nicht nur um den Frieden zwischen den einzelnen Staaten oder Bürgern geht, sondern auch um die Sicherheit des Einzelnen („human security“). Diese Sicherheit wird nicht nur durch Gewalt gefährdet, sondern auch durch Umweltkatastrophen, Hungersnöte und sicherlich auch durch Umweltprobleme wie z.B. durch die Vorboten des Klimawandels. Heute schon gibt es deswegen Bürgerkriege oder werden Flüchtlinge, die ihr Land wegen solcher Umweltprobleme verlassen müssen, getötet. Verschiedene Kulturen und Religionen treffen konfliktreich aufeinander. Somit erklärten sich die komplexen Zusammenhänge zwischen Natur und Umwelt, Krieg und Konflikten und damit auch diese Entscheidung

¹ <http://www.zeit.de/online/2006/05/waldsterben>

² <http://www.zeit.de/online/2007/34/hurrikan-dean-klimawandel>

³ http://www.norwegen.no/policy/politicalnews/Nobel+2007.htm?wbc_purpose=Basic&WBCMODE=PresentationUnpublished

den Friedensnobelpreis an die „Naturschützer“ zu vergeben.⁴ Dies sind die Themen, mit denen die Schüler in ihrem Alltag konfrontiert werden und die sie mit „Ökologie“ und „Umwelt“ verbinden, aber wissen sie, was diese Begriffe eigentlich bedeuten?

1866 schlug E. Haeckel erstmals den Begriff „Ökologie“ für die Wissenschaft, die sich mit dem Haushalt der Natur beschäftigt, vor. In Anlehnung an diese Definition versteht man heute unter Ökologie die Wissenschaft, die sich mit den Beziehungen der Lebewesen zu ihrer Umwelt, das heißt allen Faktoren, die ein Lebewesen direkt oder indirekt betreffen, befasst. Es geht also nicht nur um die negativen Folgen der Eingriffe der Menschen in die Natur, sondern auch um Beziehungen zwischen verschiedenen Tier- und Pflanzenarten, zwischen den Einflüssen von bestimmten ökologischen Faktoren wie z. B. der Temperatur auf das Aussehen oder die Entwicklung von Tieren und Pflanzen,.... Um all diese Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen benötigt man gründliches ökologisches Wissen, denn dieses *Wissen ist eine wesentliche Voraussetzung für einen angemessenen Umgang mit der Umwelt.*⁵

Deshalb ist es für mich, als Biologielehrerin, wichtig die Schüler über die Wechselbeziehungen zwischen den Lebewesen, die Bedeutung des Arten- und Biotopenschutzes und ebenfalls ihrer Verantwortung gegenüber der Umwelt aufzuklären und zu versuchen, aus ihnen umweltbewusster Menschen zu machen. Denn nur wer die ökologischen Zusammenhänge versteht, kann die Vorgänge in unserer Umwelt sowie die Umweltproblematik begreifen und daher auch bei diesen Themen mitreden und die Umwelt schützen. *Die Umwelterziehung hat aufgrund der immer deutlicher werdenden Zeichen für Umweltzerstörung und -krisen eine überragende Bedeutung gewonnen,*⁶ und sollte deshalb schon so früh wie möglich unterrichtet werden. In Deutschland *forderten die Kultusminister schon 1956, dass Naturschutz in allen Schulformen thematisiert werden müsse*⁷.

Ein weiterer Faktor, der mich dazu bewegt hat, dieses Thema auszusuchen, ist, dass diese Kapitel über Umwelt und Ökologie leider, aus Mangel an Interesse oder weil die Kapitel, die als wichtiger empfunden werden, oft erst im Laufe des dritten Trimesters behandelt

⁴ http://nobelpeaceprize.org/eng/lect_2007a.html

⁵ ESCHENHAGEN, Dieter/KATMANN, Ulrich/RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Sekundarbereich I Band 8. Umwelt*, Aulis Verlag Deubner&Co, KG Köln, 1991

⁶ ESCHENHAGEN, Dieter/KATMANN, Ulrich/RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Sekundarbereich I Band 8. Umwelt*, Aulis Verlag Deubner&Co, KG Köln, 1991

⁷ STICHMANN, Wilfried, *Basisartikel Unterricht Biologie, Heft 108 Naturschutz*, Friedrich Verlag, Seelze, 1985

werden. Dies führt dazu, dass die Schüler es als nicht so wichtig empfinden und den Inhalt über die großen Ferien hinweg auch wieder vergessen.

Wie kann ich den Ökologieunterricht gestalten, damit er das Interesse der Schüler anspricht und die behandelten Themen langfristig hängen bleiben?

Ich bin der Überzeugung, dass die Schüler vor allem die Informationen, die sie sich über das „learning by doing“ und selbstständige Lernprozesse angeeignet haben langfristig behalten. Deshalb habe ich mich schon in meinem „mémoire professionnel“ für verschiedene Möglichkeiten des selbstständigen Lernens, wie Gruppen- und Partnerarbeiten interessiert. Da die Ökologie eines der Themen ist, bei denen viele handlungsorientierte und schülerzentrierte Methoden einsetzbar sind, möchte ich in dieser Arbeit eine Unterrichtseinheit zu diesem Thema gestalten. Sie soll auf die Interessen der Schüler eingehen, handlungsorientiert sein und den Schülern die Möglichkeit geben, ihr Wissen selbstständig, in interaktiven Partner - und Gruppenarbeiten und einer biologischen Exkursion zu erweitern.

1.2. Warum die einheimischen Säugetierarten in unseren Wäldern?

*Kinder und Jugendliche werden später nur das schützen, was sie kennen und lieben gelernt haben*⁸, es ist demnach von Vorteil, die Schüler affektiv zu berühren um ihr Interesse zu wecken. Um einen Überblick zum allgemeinen Interesse der Schüler am Thema und ihren Bezug zur Natur und den Tieren zu erlangen, habe ich einen Fragebogen ausgearbeitet, den alle Schüler der 7eSTPP- Klassen des LTJBM beantwortet haben. (Anhang 1) Daraus geht hervor, dass es die Säugetiere sind, zu denen die meisten Schüler einen Bezug haben, vor allem, weil viele von ihnen Säugetiere als Haustiere besitzen.

⁸ DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND, Informationsblatt « Lernort Natur » eine Initiative der Jäger, Deutscher Jagdschutz-Verband E.V., Bonn

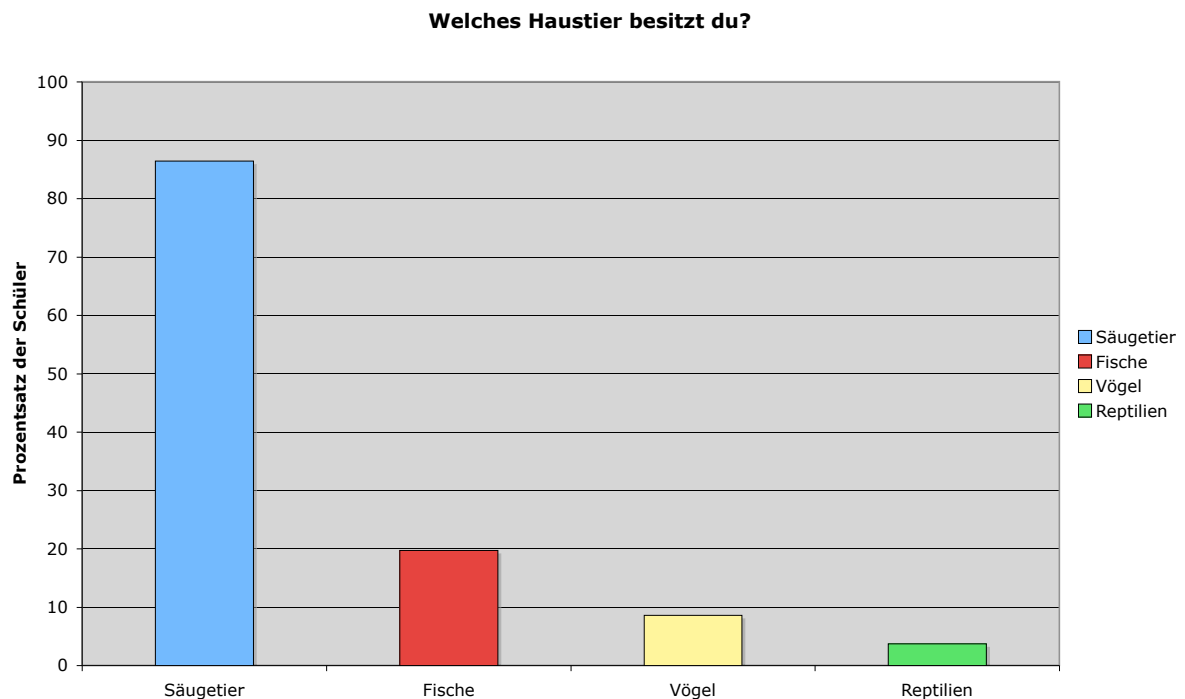


Abb. 1: Resultat einer Befragung der Schüler der 7e STPP-Klassen des LTJBM

Deshalb weckt ein Säugetier, durch die Ähnlichkeit mit den gezüchteten Haustieren und seinem oft weichen Fell, mehr das Bedürfnis als andere Tierklassen oder Tierstämme es zu schützen. Zusätzlich ermöglicht die Studie von Säugetieren *den Schülern gewisse Analogiebeobachtungen zu machen zum besseren eigenen Verständnis*⁹. Aus diesen Gründen, ist das Ziel meiner Arbeit eine Unterrichtseinheit zum Thema Säugetierarten in einheimischen Wäldern zu gestalten, die sowohl die Informationen über die Säugetierarten als auch ökologische Aspekte auf eine schülerzentrierte und handlungsorientierte Art und Weise vermittelt.

Bei Berck steht, dass zwei der Voraussetzungen, die bei Schülern Wissen, Interesse, positive Einstellungen und auch Persönlichkeitsentwicklung fördern, eine gründliche Vorbereitung einer Unterrichtseinheit und gute Fachkenntnisse sind.¹⁰ Deshalb habe ich mich im Vorfeld über die einheimischen Wälder, das Waldgebiet Mamer-Strassen und einige ausgewählte einheimische Säugetierarten informiert.

⁹ BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, 2.Auflage, Quelle&Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001

¹⁰ BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, 2.Auflage, Quelle&Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001

2. Die einheimischen Wälder

2.1. Allgemein

Die Forstverwaltung beobachtet regelmäßig den Zustand des Waldes und hat von 1998 bis 2000 ein landesweites Waldinventar durchgeführt. Den Resultaten dieses Waldinventars nach ist mehr als ein Drittel der Fläche unseres Landes mit Wald bedeckt. *Die „Waldflächen“ (Wald, Waldlichtungen, Waldwege,...) summieren sich auf insgesamt 86750 Hektar.¹¹* Zählt man sonstige bewaldete Flächen oder Feldgehölze dazu erreicht man ein Bewaldungsprozent von 34,3%. Damit ist Luxemburg zwar walddreicher als seine Nachbarländer, liegt aber immer noch unter dem EU-Durschnitt.

**TABELLE 2.2 – BEWALDUNGSPROZENT
IM VERGLEICH MIT DEN NACHBAR-
LÄNDERN UND –REGIONEN**

LAND / REGION	BEWALDUNGS- PROZENT
Luxemburg	34,3 %
Frankreich ⁽¹⁾	31,4 %
Moselle ⁽²⁾	27,6 %
Meurthe et Moselle ⁽²⁾	30,9 %
Belgien ⁽¹⁾	22,2 %
Wallonie ⁽²⁾	31,7 %
Niederlande ⁽¹⁾	10,0 %
Deutschland ⁽¹⁾	31,0 %
Saarland ⁽²⁾	33,4 %
Rheinland-Pfalz ⁽²⁾	40,8 %
Durchschnitt der Europäischen Union ⁽¹⁾	43,7 %
Minimalwert (Irland)	8,6 %
Maximalwert (Finnland)	74,8 %

11

Abb. 2: Bewaldungsprozent im Vergleich mit den Nachbarländern

Diese Wälder sind aber keine Urwälder, denn seit der Mensch sesshaft geworden ist, hat er in das Ökosystem Wald eingegriffen. Je nach Nutzung und Abholzungsrhythmus entstanden so unterschiedliche Waldformen, in denen der Mensch nach und nach bestimmte Bäume bevorzugt angepflanzt hat. Der Niederwald ist durch die Gewinnung

¹¹ Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, *Der Luxemburger Wald in Zahlen - Resultate des Luxemburger Landeswaldinventars*, Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, Service de l'Aménagement des Bois et de l'Economie Forestière, Luxembourg, 2006

von Brennholz entstanden, es handelt sich um einen Wald, in dem man alle 10-20 Jahre alle Bäume abgeholzt hat und aus den Baumstämmen ist die Regeneration erfolgt. Die schneller wachsenden, nicht einheimischen Nadelbäume sind in Monokulturen angepflanzt worden, um wirtschaftlich ertragreicher zu sein und schneller Hochwälder zu züchten. Im Ösling ist vielerorts die Eiche angepflanzt worden, um die zum Gerben der Lederhäute benötigte Lohe zu liefern. Heutzutage versucht man sich von diesen Monokulturen zu trennen und sie wieder in naturnahe Mischwäldern, die vor allem für die Tiere und Pflanzen sehr wichtig sind, umzuwandeln. Diese Wälder sind durch ihren Stockwerkaufbau gekennzeichnet.



Abb. 3: Die Stockwerke des Waldes

Bedingt durch das Klima, das Relief, die Bodenbeschaffenheit und die Bevölkerungsdichte teilt man Luxemburg in vier verschiedene Wuchsgebiete, das Ösling, das Gutland, das Moseltal und das Minette-Becken, wobei das Moseltal einen äußerst niedrigen Waldanteil aufweist.

¹² BICKEL, Horst, CLAUS, Roman, FRANK, Roland, HAALA, Gert, SCHWEIZER, Jürgen, WICHERT, Günther, *Natura Biologie für Gymnasien 5/6*, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart, 2000

TABELLE 2.5 – WALDFLÄCHE UND BEWALDUNGSPROZENT NACH WUCHSGEBIET

Auswertung bezogen auf eine Anzahl von 1 783 Stichprobenflächen vom Bodennutzungstyp „Bewaldete Flächen“

WUCHSGEBIET (DOMAINE ÉCOLOGIQUE)	WALDFLÄCHE (ha)	ANTEIL	GESAMTFLÄCHE (ha)	ANTEIL	BEWALDUNGS- PROZENT
Oesling	35 000 ± 1,3 %	39,3 %	84 200 ± 0,3 %	32,4 %	41,6 %
Gutland	50 200 ± 1,1 %	56,3 %	160 950 ± 0,2 %	62,0 %	31,2 %
Moseltal	100 ± 33,7 %	0,1 %	2 850 ± 4,8 %	1,1 %	3,5 %
Minette-Becken	3 850 ± 4,1 %	4,3 %	11 750 ± 1,1 %	4,5 %	30,5 %
TOTAL	89 150 ± 0,8 %	100,0 %	259 750 ± 0,1 %	100,0 %	34,3 %

Abb.4: Waldfläche und Bewaldungsprozent nach Wuchsgebiet

Obwohl die Buche, die Eiche und die Fichte 81% des Luxemburger Waldes ausmachen, ist bei der Landeswaldinventur festgestellt worden, dass der Wald von einer großen Vielfalt zeugt.

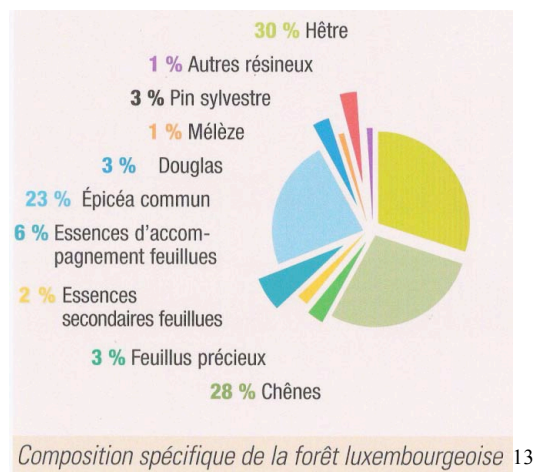


Abb. 5: Zusammensetzung des Luxemburger Waldes

Ungeachtet seiner Zusammensetzung erfüllt der Wald ökonomische und ökologische Leistungen. Der Rohstoff Holz wird in Industrien zu Papier, Bauholz und Möbel verarbeitet. Als nachwachsende Ressource spielt er auch eine immer größere Rolle als erneuerbare Energiequelle.

Die wichtigste ökologische Leistung des Waldes besteht darin, Lebensraum zu sein,¹⁴ nicht nur für die Säugetiere, sondern auch für die anderen Wirbeltiere, die wirbellosen Tiere, die Pflanzen, die Pilze, die Moose und die Farne. Alle Organismen im Lebensraum Wald sind durch viele Beziehungen miteinander verbunden und bilden eine Lebensgemeinschaft. Die Pflanzen des Waldes produzieren durch die Fotosynthese

¹³ http://www.environnement.public.lu/forets/publications/gdl_bref/gdl_bref.pdf

¹⁴ Grüne Reihe Materialien SII, Ökologie, Schroedel Verlag, Braunschweig, 2005

Nährstoffe. Diese Nährstoffe bilden die Nahrungsgrundlage für alle anderen Lebewesen des Waldes. Die Pflanzenfresser oder Herbivoren ernähren sich von Pflanzen und werden von Fleischfressern oder Karnivoren gefressen. Diese wiederum dienen anderen Fleischfressern als Nahrung. Diese verschiedenen Nahrungsketten verflechten sich miteinander zu einem komplizierten Nahrungsnetz. Die abgestorbene Materie der Pflanzen und Tiere wird schlussendlich von den Destruenten zersetzt. Dabei entstehen Mineralien, die die Produzenten erneut verwenden. Somit schließt sich der Stoffkreislauf des Waldes.

Der Wald ist ein Wasserspeicher, er reguliert den Wasserhaushalt, filtert den Niederschlag und füllt so den Grundwasserspeicher auf, beeinflusst das Klima, schützt vor Bodenerosion, vor Lawinen und vor Hochwasser. Er filtert die verschmutzte Luft, reichert diese mit Sauerstoff und Feuchtigkeit an und wirkt temperaturregulierend durch die hohe Verdunstung. Dadurch, dass die Bäume viel Kohlenstoffdioxid aufnehmen und es teilweise in Biomasse umwandeln, stellen sie einen Kohlenstoffdioxidspeicher dar. Des Weiteren sind die Wälder auch Erholungsräume für die Menschen.

Leider hat sich bei der Waldzustandserhebung der Forstverwaltung im Jahre 2006 gezeigt, dass sich der Gesundheitszustand der Wälder in den letzten Jahren weiter verschlechtert hat und dieses obwohl die respektiven Daten veröffentlicht worden sind und zum Schutz der Wälder aufgerufen worden ist.

	Schadstufen					Summe der Stufen 2 - 4 deutlich geschädigt
	0 ohne Schadmerkmale	1 schwach geschädigt (Warnstufe)	2 mittelstark geschädigt	3 stark geschädigt	4 abgestorben	
1984	79 %	17 %	3 %	< 1 %	< 1 %	< 4 %
1989	64 %	25 %	9 %	> 1 %	< 1 %	< 11 %
1996	31 %	32 %	34 %	3 %	< 1 %	< 38 %
1999	46 %	35 %	18 %	< 1 %	< 1 %	< 19 %
2000	44 %	33 %	22 %	1 %	< 1 %	< 23 %
2006	35 %	38 %	23 %	3 %	> 1 %	> 27 %

15

Abb. 6: Gesundheitszustand des Luxemburger Waldes

Der schlechte Zustand der Wälder ist vor allem auf die Luftverschmutzung, die die Widerstandsfähigkeit der Bäume herabsetzt, zurückzuführen. Die Bäume sind anfälliger für Schädlinge und halten schlechten Witterungsverhältnissen wie Stürmen, Dürreperioden

¹⁵ Pressemitteilung, *Der Waldzustand in Luxemburg Aufnahmejahr 2006*, Luxemburg, 2007
http://www.environnement.public.lu/forets/dossiers/Etat_phytosanitaire_2006/communiqu_de_presse.pdf

oder extremen Temperaturschwankungen weniger stand. Die Wildschäden stellen, vor allem für die jungen Bäume, ein weiteres Problem dar. *In 34,9% aller zugänglichen Waldbestände wurden Wildschäden an der Verjüngung festgestellt.*¹⁶ Verschiedene Freizeitaktivitäten wie quer durch den Wald Bike fahren und reiten können den Wäldern schaden.

Die Luxemburger Wälder sind zudem alt, vor allem der größte Teil der Eichen und Buchen existiert, wie man die Daten aus dem Buch „Der Luxemburger Wald in Zahlen - Resultate des Luxemburger Landeswaldinventars“ entnehmen kann, seit mehr als hundert Jahren. Um den Luxemburger Wald auch in Zukunft zu erhalten, muss auf die Naturverjüngung und Pflanzung zurückgegriffen, eine effektive Naturschutzpolitik durchgeführt werden und jeder Bürger sollte zur Verringerung der Schadstoffemissionen seinen Beitrag leisten, recyceltes Papier benutzen, Wasser sparen,...

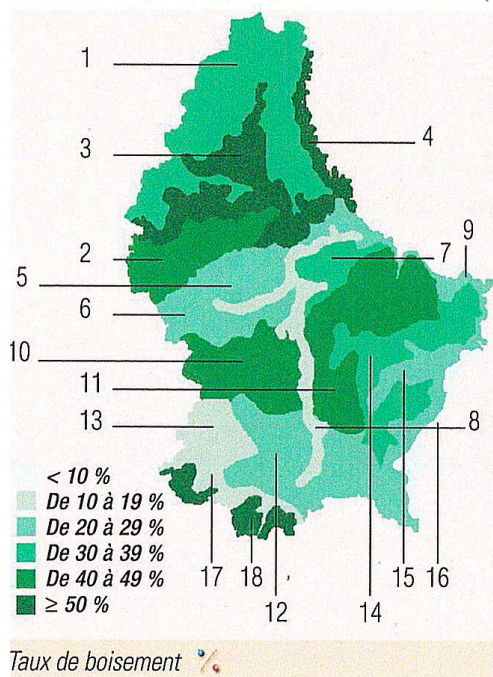
¹⁶ Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, *Der Luxemburger Wald in Zahlen - Resultate des Luxemburger Landeswaldinventars*, Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, Service de l'Aménagement des Bois et de l'Economie Forestière, Luxembourg, 2006

2.2. Das Waldgebiet Mamer - Strassen

Dieses Waldgebiet, das in der Nähe des LTJBM liegt, gehört zur Natura 2000-Zone „Vallée de la Mamer et de l'Eisch“. Natura 2000 ist ein ökologisches Netzwerk von Gebieten mit dem Ziel gefährdete Lebensräume und Arten zu erhalten und zu schützen.

Source: «La forêt luxembourgeoise en chiffres».

Analyse basée sur 1 783 points de sondage installés au sein des «Terres boisées».



N°	Secteur écologique (Wuchsbezirk)	Taux de boisement
1	Haut-Plateau de l'Oesling Septentrional	31,7%
2	Haut-Plateau de l'Oesling Méridional	43,1%
3	Vallées de la Haute-Sûre, Wiltz, Clerve et Bles	58,1%
4	Vallée de l'Our	54,7%
Moyenne: domaine de Oesling		41,6%
5	Collines de l'Oesling	28,5%
6	Gutland de l'Attert	20,4%
7	Gutland de Stegen	38,5%
8	Vallées de l'Alzette, de l'Attert et de la Sûre Moyenne	18,5%
9	Vallée de la Basse-Sûre	27,5%
10	Gutland de l'Eisch et de la Mamer	47,7%
11	Gutland du Schoofels et du Müllerthal	44,9%
12	Gutland Méridional	24,2%
13	Gutland du Reberg	16,7%
14	Gutland du Pafenberg et d'Oetrange	30,4%
15	Collines Mosellanes et Vallée de la Syre	24,5%
Moyenne: domaine du Gutland		31,2%
Moyenne: domaine de la Moselle		33,8%
17	Versants de la Minette	15,4%
18	Plateaux de la Minette	56,6%
Moyenne: domaine de la Minette		30,5%
Grand-Duché de Luxembourg		34,3%

Abb. 7: Bewaldungsprozentsatz der verschiedenen Wuchsbezirke Luxemburgs

Dieser Wald stockt größtenteils auf dem Luxemburger Sandstein, welcher der bedeutendste Trinkwasserspeicher des Landes ist. Die natürliche Waldgesellschaft im Gebiet des Luxemburger Sandsteins ist der bodensaure bis -neutrale Buchenwald. Auf den felsigen Partien des Luxemburger Sandsteins trifft man vereinzelt auf den wärmeliebenden Eichenmischwald.¹⁸ Daher sind hier auch 65% der Bäume Laubbäume und vor allem Buchen. Die Nadelhölzer machen nur 35% der Bäume aus.

Die schweren Stürme des Jahres 1990 haben dazu geführt, dass viele Bäume in diesem Gebiet umgefallen sind. Ein ganzer Teil des „Juckelsbäsch“ ist dem Sturm zum Opfer gefallen. Die entwurzelten Bäume sind aber nicht alle aus dem Wald entfernt worden und

¹⁷ http://www.environnement.public.lu/forets/publications/gdl_bref/gdl_bref.pdf

¹⁸ <http://www.efor.lu/pdf/Wuchsgebiete-DE.pdf>

es ist eine Art „ursprünglicher“ Wald entstanden, in dem vor allem die Wildschweine ideale Lebensbedingungen gefunden haben. Dies, neben anderen Ursachen, hat zur massiven Vermehrung dieser Tiere geführt. Obwohl sich die Förster dem naturnahen Waldbau verpflichtet haben, haben sie die Lücken durch schneller wachsende Nadelbäume aufgestockt, um unter anderem Bodenerosionen zu verhindern. Die Vegetation im „Stroossenerbësch“ ist aber immer noch durch Buchen geprägt und man stellt überall eine Waldverjüngung fest, die über die natürliche Aussaat zustande gekommen ist.

Neben den Bepflanzungen findet man in diesem Gebiet viele weitere Eingriffe des Menschen. Entlang der Mamer gibt es viele Stellen, an denen sich Mühlen befinden. Der Waldweg in dieser Gegend zeigt ebenfalls Spuren einer geplanten Eisenbahnstrecke.



Abb.8: „Schlucht“, die zum Bau der Eisenbahnstrecke in den Sandstein geschlagen wurde

Im Jahre 1911 sollte der Bau einer Schmalspurbahn von Luxemburg über Mamer nach Noerdingen angefangen werden. *Der erste Weltkrieg verschob die Ausführung dieser Projekte. Die Terrassementsarbeiten wurden an verschiedenen Stellen aufgenommen, wurden aber allmählich eingestellt, denn der Straßenverkehr begann sich rasch auszudehnen*¹⁹. Das Gebiet ist heutzutage durch zwei viel befahrene Straßen zerteilt und eine Autobahnbrücke zieht am Rande des Waldgebietes entlang.

¹⁹ LES CHEMINOTS-PHILATELISTES 61 LUXEMBOURG, 1859-1984 *Bahnhöfe und Haltepunkte der Luxemburger Eisenbahnen*, Imprimerie Saint-Paul S.A., Luxembourg, 1984

3. Wissenschaftliche Hintergründe ausgewählter einheimischer Säugetierarten

3.1. Kriterien der Auswahl der Säugetierarten

In Luxemburg gibt es genügend einheimische „wilde“ Säugetierarten, um einen gesamten Überblick über diese Klasse und ihre verschiedenen Lebensräume zu gewinnen. Alle einheimischen „Säugetierarten“ in dieser Arbeit zu behandeln, ist nicht möglich. Ich bin deshalb nach verschiedenen Kriterien vorgegangen, um eine Auswahl zu treffen:

- a) Die Säugetiere, die zwar in unseren Wäldern leben, aber nicht als **einheimisch** bezeichnet werden können, wie z.B. das Muffelwild, der Marderhund oder der Waschbär, werden nicht behandelt.
- b) Die Unterrichtseinheit soll in das Programm mehrerer Klassenstufen einbaufähig sein. Im Programm der 8eST steht die Studie des **Lebensraumes „Wald“** im Lehrplan, daher liegt es nahe, die Säugetierarten aus diesem Lebensraum zu wählen. Da die Zeit oft knapp ist, ist es schwer mehr als nur einen Lebensraum als Beispiel zu behandeln. Deshalb sollten die ausgewählten Säugetiere diesem gemeinsamen Lebensraum angehören. Das heisst der Rotfuchs (*Vulpes vulpes*), das Wildschwein (*Sus scrofa*), das Reh (*Capreolus capreolus*), der Rothirsch (*Cervus elaphus*), das Europäische Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*), der Baumarder (*Martes martes*) und der Europäische Dachs (*Meles meles*). In lichten Wäldern kann man außerdem den Braunbrustigel (*Erinaceus europaeus*) und den Europäischen Maulwurf (*Talpa europaea*) antreffen und am Waldrand, in der Nähe von Feldern, den Feldhasen (*Lepus europaeus*) und teilweise das Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*), das zusätzlich einen trockenen, sandigen Boden benötigt, um seinen Bau graben zu können.

- c) *im Hinblick auf die Unterrichtspraxis sollten jene Arten bevorzugt werden, über die ausreichend viele und **anschauliche Materialien** vorliegen²⁰.*

Über die zu behandelnden Säugetierarten sollten demnach genug Präparate, Filme, Abbildungen und Literatur im Lyzeum zur Verfügung stehen.

Im offiziellen Biologiebuch der 7eST, Biologie 1 vom Cornelsen Verlag, werden von den einheimischen Säugetieren der Rotfuchs, das Wildschwein, das Eichhörnchen, der Maulwurf, der Braunbrustigel und die Mausohrfledermaus behandelt. Im offiziellen Biologiebuch der 7eES, Natura Biologie für Gymnasien 5/6 vom Klett Verlag, werden von den einheimischen Säugetieren das Wildschwein, das Eichhörnchen, die Hufeisennasen, die Feldmaus, der Maulwurf, das Wildkaninchen, der Feldhase, das Reh, der Rothirsch thematisiert und ein paar weitere in einer kurzen Beschreibung vorgestellt. Im Biologiebuch, das wir im LTJBM auf den 7eSTPP- Klassen benutzen, Erlebnis Naturwissenschaft 1 vom Schroedel Verlag, werden von den einheimischen Säugetieren nur der Maulwurf und die Fledermäuse behandelt.

Im LTJBM besitzen wir Präparate des Dachses, des Rotfuchses, des Eichhörnchens, des Baummarders, des Braunbrustigels, des Hermelins, des Feldhasen, des Wildkaninchens, des Maulwurfs und einiger Mäuse (Waldspitzmaus, Hausmaus,...). Zusätzlich gibt es Zapfen der Nadelbäume mit Fraßspuren von Eichhörnchen, die Schädel oder Unterkiefer des Baummarders, des Maulwurfs, des Rehs und des Wildkaninchens, das Geweih des Rehs und des Rothirschen, sowie einen Film über Wildschweine. (Anhang 2)

- d) *Das **Vertrautsein der Schüler mit bestimmten Tieren**, deren Volkstümlichkeit (Märchen und Sprichwörter) und Bekanntheitsgrad ist ein- angesichts des Alters der Schüler- nicht zu unterschätzendes Auswahlkriterium, das zur Bevorzugung einheimischer Arten führt²¹.* Die ausgewählten Säugetierarten sollten also den Schülern schon teilweise ein Begriff sein, damit sie in der Unterrichtseinheit aktiv und interessiert mitarbeiten können.

²⁰ ESCHENHAGEN/U.KATMANN/D.RODI, *Handbuch des Biologieunterrichts Sekundarbereich I Band 1. Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&Co, KG Köln, 1989

²¹ ESCHENHAGEN/U.KATMANN/D.RODI, *Handbuch des Biologieunterrichts Sekundarbereich I Band 1. Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&Co, KG Köln, 1989

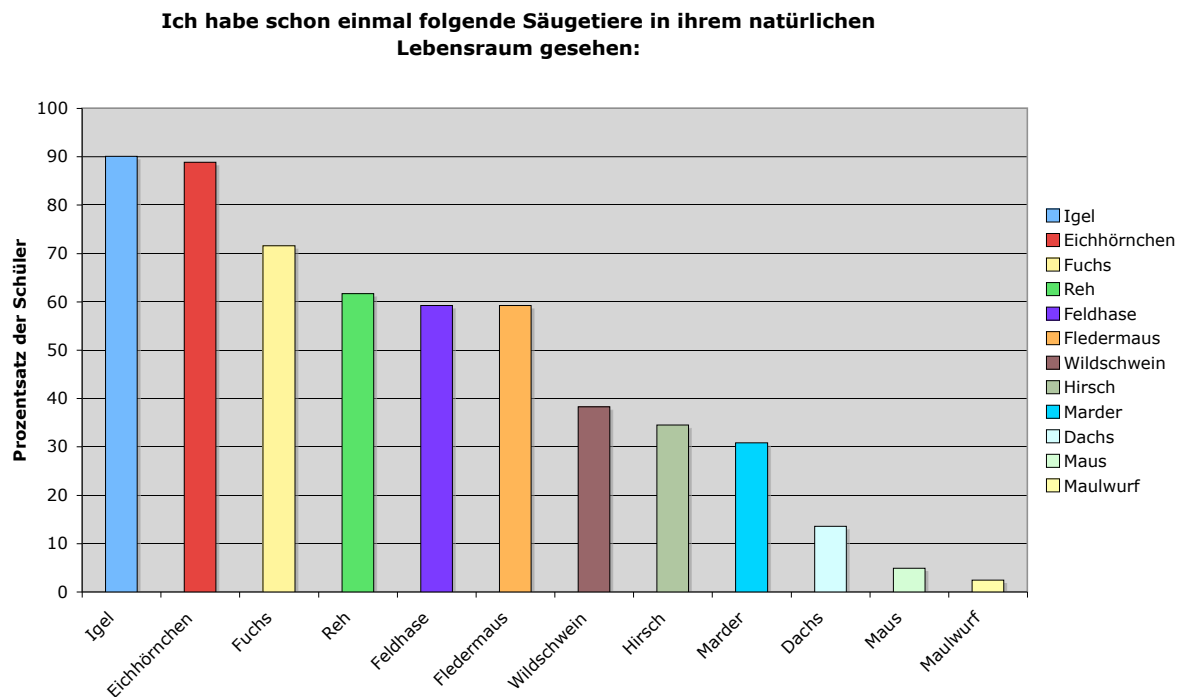


Abb.9: Säugetiere die ich schon gesehen habe; Resultat einer Befragung der Schüler der 7e STPP-Klassen des LTJBM

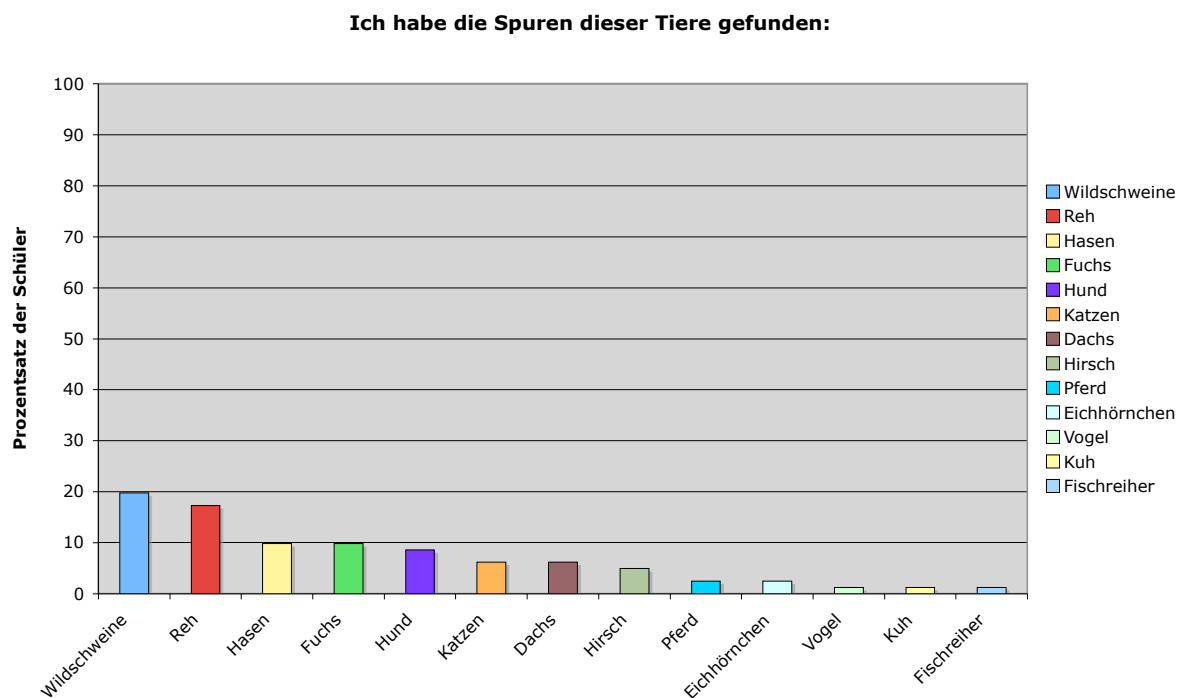


Abb.10 : gefundene Tierspuren; Resultat einer Befragung der Schüler der 7e STPP-Klassen des LTJBM

- e) Die ausgewählten Säugetierarten sollten ebenfalls in **ausreichender Zahl** und in vielen Gebieten Luxemburgs zu finden sein, damit genügend Spuren dieser Säugetierart vorhanden sind um auch mit den Schülern, in der erarbeiteten Unterrichtseinheit auf Spurensuche zu gehen.

Über einige der Säugetierarten gibt es wissenschaftliche Arbeiten, so z.B. auch über die Verteilung des Dachses in Luxemburg. Daraus geht hervor, dass es im Frühjahr 2002 ungefähr 2010 erwachsene und junge Dachse in Luxemburg gegeben hat.²² Eine weitere Studie über die Verteilung der Marderartigen Säugetiere zeigt, dass der Steinmarder auf mehr als 95% des Luxemburger Territoriums zu finden ist und damit hierzulande die am meisten verbreitete Marderart ist. Der Dachs ist auf mindestens 90%, der Baummarder auf mindestens 80% und das Hermelin und das Mauswiesel auf mindestens 70% des Luxemburger Territoriums heimisch.²³ Der Iltis hingegen verteilt sich dieser Studie nach auf nur zwei Drittel des Luxemburger Landes. In Luxemburg gibt es leider keine genauen Bestandsaufnahmen über die einheimischen Säugetierarten, wie dies in verschiedenen anderen Ländern ist. Aber dank des „relevé du gibier tiré et trouvé mort“ des „ministère de l’environnement - chasse“ (Anhang 3) habe ich mir zusätzlich ein Bild über den Wildbestand der Wildschweine, der Rothirsche, der Rehe, der Füchse, der Hasen und Kaninchen in Luxemburg machen können. Dies sind natürlich keine eindeutigen Zahlen, aber sie können einen Hinweis auf die Entwicklung des Bestandes dieser jagdbaren Säugetiere geben.

Über die weiteren einheimischen „wilden“ Säugetierarten habe ich leider keine Informationen über die Verteilung in Luxemburg gefunden.

Nach diesen drei Hauptkriterien habe ich noch zwei weitere Kriterien ausgewählt, um einerseits Säugetierarten verschiedener Ordnungen auszusuchen und andererseits den Naturschutzgedanken zu berücksichtigen.

- f) Die Säugetierarten sollten **verschiedenen Ordnungen** angehören, um die Anpassungen an diesen Lebensraum, sowie die Stellung in der Nahrungskette zu erarbeiten und zu vergleichen.

Raubtiere: Rotfuchs, Europäischer Dachs, Steinmarder, Baummarder

²² SCHLEY L., SCHAUL M., ROPER T.J., *Mammal Rev. Volume 34, n° 3*, Mammal Society, Great Britain, 2004

²³ BAGHLI, Adil, ENGEL, Edmée, VERHAGEN, Ronald, *Bull. Soc. Nat.luxemb.* 99, Luxembourg, 1998

Nagetiere: Europäisches Eichhörnchen, Feldmaus

Hasenartige: Feldhase, Wildkaninchen

Insektenfresser: Braunbrustigel, Europäischer Maulwurf

Fledertiere: Mausohrfledermaus, Hufeisennasen,...

Paarhufer: Wildschwein, Rothirsch, Reh

- g) unter den ausgewählten Säugetieren sollten einige sein, die unter **Naturschutz** stehen, damit die Unterrichtseinheit auch auf Arten- und Naturschutz hindeuten kann. *Schließlich bestimmt der Naturschutzgedanke die Auswahl der Beispiele...*²⁴

Laut Gesetz sind folgende Säugetierarten integral geschützt:

Fledermäuse, Spitzmäuse, Igel, Maulwurf, Gelbhalsmaus, Hamster, Haselmaus, Siebenschläfer, Gartenschläfer, Wildkatze, Fischotter, Dachs

Die Jagd auf den Baum- und Steinmarder sowie auf den Iltis, das Mauswiesel und das Hermelin ist geschlossen.

Anhand dieser Kriterien bin ich zu folgender Auswahl gelangt:

- der Rotfuchs: er ist in hoher Anzahl in Luxemburg vorhanden, die Schüler kennen ihn, sein Lebensraum ist der Wald, er gehört zu den Raubtieren und es gibt genügend Materialien
- der Europäische Dachs: er steht unter Schutz und ist trotzdem (oder gerade deshalb wieder) in Luxemburg verbreitet, die Schüler kennen ihn, sein Lebensraum ist der Wald, er gehört zu den Raubtieren und es gibt Modelle im LTJBM
- der Baumarder: er ist den Schülern ein Begriff, sein Lebensraum ist der Wald, er darf nicht gejagt werden, er ist ein Raubtier und es gibt Materialien
- das Europäische Eichhörnchen: die Schüler kennen das Eichhörnchen und die meisten von ihnen haben schon einmal eins gesehen, sein Lebensraum ist der Wald und es gehört zu den Nagetieren und es sind genügend Materialien vorhanden
- der Feldhase: er ist ziemlich häufig in Luxemburg, ist den Schülern bekannt, er lebt manchmal am Rande des Waldes, er gehört zu den Hasenartigen und es gibt ein Modell im LTJBM

²⁴ ESCHENHAGEN/U.KATMANN/D.RODI, *Handbuch des Biologieunterrichts Sekundarbereich I Band 1. Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&Co, KG Köln, 1989

- der Braunbrustigel: die Schüler kennen ihn, er steht unter Schutz, sein Lebensraum ist unter anderem der lichte Wald, er ist ein Insektenfresser und es gibt Materialien
- das Wildschwein: es ist in großer Anzahl in Luxemburg vertreten, die Schüler kennen es und manche von ihnen haben schon Spuren dieses Tieres gefunden, sein Lebensraum ist der Wald, es ist ein Paarhufer und es gibt Materialien
- der Rothirsch: er ist in Teilen Luxemburgs vertreten, die Schüler kennen ihn, sein Lebensraum ist der Wald, er ist ein Paarhufer, da der Hirsch häufig mit den Rehen verwechselt wird, möchte ich beide Arten behandeln, es außerdem gibt Materialien
- das Reh: es ist in hoher Anzahl in Luxemburg anzutreffen, die Schüler kennen es, sein Lebensraum ist der Wald, es ist ein Paarhufer und es gibt Materialien im LTJBM.

3.2. Die ausgewählten Säugetierarten

3.2.1. Der Rotfuchs (*Vulpes vulpes*)

Der Rotfuchs ²⁵ (fr.: le renard, lux.: de Fuuss oder Fochs) ist in allen Gebieten Luxemburgs zu finden. Nach der Bekämpfung und den Impfungskampagnen mit ausgelegten Impfködern gegen die Tollwut hat sich der Rotfuchsbestand seit Mitte der Achtziger stark erhöht.



²⁵ Bild : BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxemburg, Luxembourg, 2004

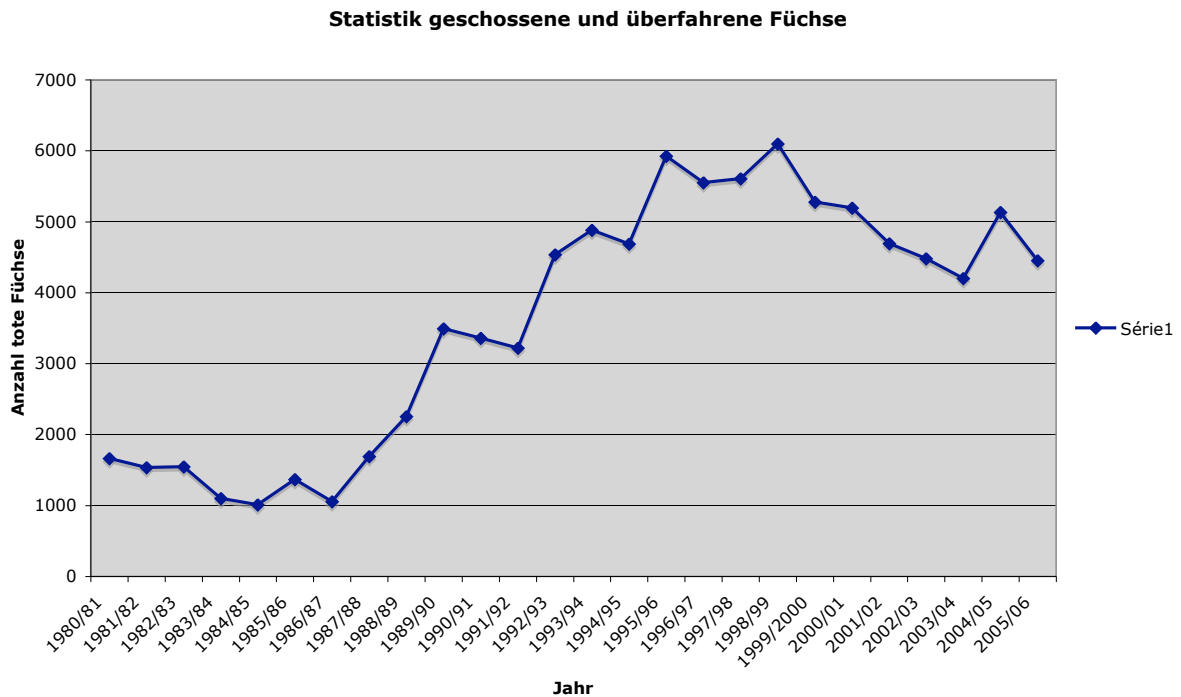


Abb. 11: Statistik geschossene und überfahrene Füchse des „ministère de l'environnement-chasse“

In Luxemburg ist der Rotfuchs die häufigste und am meisten verbreitete Raubwildart.²⁶

Durch die vielen Kindergeschichten, Märchen und Sagen, in denen der Rotfuchs als schlauer und listiger Hühnerdieb oder Feind der Kaninchen dargestellt wird, ist er allen Schülern bekannt. Mehr als 70% der Schüler (Anhang 1) haben schon einmal einen Rotfuchs in seinem Lebensraum gesehen. Einige von ihnen kennen auch Fritzi, den zahmen Fuchs, durch seinen Besuch in ihrer Primärschule.²⁷

Der Rotfuchs hat einen hundeähnlichen Körper und ein charakteristisches „fuchsrotes“ Fell sowie einen buschigen Schwanz, an dem man ihn gut erkennen kann. Nur am Bauch und an der Kehle ist sein Fell weiß gefärbt. In freier Wildbahn wird er zwischen zehn und zwölf Jahren alt. Die großen, beweglichen Ohren und die lange Schnauze sind Anzeichen für einen guten Gehör- und Geruchssinn. Die schnelle Reaktionsfähigkeit und das gute Lernvermögen haben ihm den Ruf des schlauen und listigen Gefährten eingebracht.

Er lebt vor allem im Lebensraum Wald (mit angrenzenden Feldern und Wiesen), scheut aber die Nähe von Menschen nicht und besiedelt immer häufiger auch stadtnahe Gebiete oder sogar Gärten, Baustellen oder auch noch Kanalsysteme. *Er streift durch Gärten, Wohngebiete, lungert auf Schulhöfen herum oder durchstöbert die Mülltonnen von Fast-*

²⁶BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

²⁷www.fritzi.lu/home.html

*Food-Restaurants nach Speiseresten*²⁸. Auch in Luxemburg ist die Chance gestiegen, einen Rotfuchs in Gärten und Parkanlagen anzutreffen. In Schiffingen z.B. hat eine Familie mit einem Rotfuchsbau unter ihrer Terrasse zu kämpfen gehabt. Diese Beispiele zeigen alle, dass der Rotfuchs ist sehr anpassungsfähig ist und sich in sehr unterschiedlichen Lebensverhältnissen zurechtfindet. Er ist ein Kulturfolger.

Der Rotfuchs ist, außer während der Paarungszeit und der Aufzucht der Jungen, ein Einzelgänger. Jeder Rotfuchs hat sein eigenes, mit Kot und Urin markiertes Revier. Er gehört zur Familie der hundeartigen Raubtiere. Auf die Jagd geht er vor allem in der Dämmerung oder nachts, weshalb wir ihn kaum zu Gesicht bekommen. Seine Hauptbeute sind Mäuse, er frisst aber auch andere Kleinsäuger wie z.B. Kaninchen, junge Hasen und Rehkitze, Vogelgelege und Jungvögel, Frösche, Eidechsen, Käfer. Obwohl er sich vor allem von Tieren ernährt, verabscheut er aber auch die pflanzliche Kost nicht. Beeren, Obst und Kräuter stehen ebenfalls auf seinem Speiseplan.

Tagüber schläft er meistens in seinem Bau. Diesen legt er in dichtem Unterholz oder in Dickungen an. Oft nutzt der Rotfuchs die Dachsbaue, in denen er zusammen mit ihnen haust oder Kaninchenbauten, die er vorher erweitert hat. Der Rotfuchsbau besteht aus „Kesseln“, die mit Gängen verbunden sind. Da die Füchse winteraktiv sind, verlassen sie auch in der kalten Jahreszeit immer wieder ihren Bau, um auf Nahrungssuche zu gehen.

Im Spätwinter (Januar, Februar) beginnt die Paarungszeit, in der die Rotfuchsrüden mit Bellen und Jaulen um die Gunst der Weibchen werben. Nach einer Tragzeit von mehr oder weniger dreiundfünfzig Tagen werden die Jungen, ungefähr drei bis fünf an der Zahl, geboren. Die Aufzucht erfolgt im Bau, die Mutter bleibt bei den Jungen und der Rüde sorgt für sie. Die Füchse sind Nesthocker. Erst ab der vierten Woche fressen die Jungen Fleisch. Gegen Juli/August sind die Jungen selbstständig und der Familienverband löst sich auf. Die jungen Füchse müssen sich nun ein eigenes Revier suchen.

Der Rotfuchs stellt im Moment in Luxemburg eigentlich kein Problem dar. Durch seine Fressgewohnheiten könnte er aber einen negativen Einfluss auf den Bestand der Hasen haben und ein Gesundheitsrisiko für den Mensch, durch seine steigende Anwesenheit in den Dörfern und Städten, darstellen. Im Augenblick werden vereinzelte Übergriffe der Füchse auf Enten oder Hühner in Privatbesitz oder Fuchsbaue in Gärten gemeldet. Der Rotfuchs ist Überträger der Tollwut und des Fuchsbandwurms. Durch die

²⁸ Presseartikel: *Lieber böser Rotrock- Meister Reineke siedelt sich zunehmend in Menschnähe an*, Luxemburger Wort, Donnerstag den 15. November 2007

Köderimpfungen, die im ganzen Luxemburger Land ausgelegt worden sind, ist die Tollwut kein Problem mehr. In einer Mitteilung der „Direction de la santé / Division de l’inspection sanitaire“ vom Juli 2007 steht, dass in rezenter Vergangenheit zwei Fälle von Rotfuchsbandwurm beim Menschen registriert worden seien. Wenn man sich aber an die Vorsichtsmassnahmen hält, die diese Mitteilung noch einmal die aufzählt, kann man sich vor dieser Krankheit schützen.²⁹

3.2.2. Der Europäische Dachs (*Meles meles*)

Laut L. Schley ist die Anzahl der europäischen Dachse in Luxemburg durch die Begasung der Dachse – und Rotfuchsbaue in den sechziger und siebziger Jahren, im Rahmen der Bekämpfung gegen die Tollwut, stark reduziert worden.



Deshalb steht der Dachs seit 1986 auf der Liste der zu schützenden Tiere. In den letzten Jahren sind aber immer mehr Jägerstimmen laut geworden, die sich für eine Aufhebung dieses Schutzes aussprechen, da die Anzahl der Dachse gestiegen sei und die Dachse Schäden in den Feldern, vor allem den Maiskulturen anrichten würden. Um dies zu bestätigen, hat L. Schley 2002 eine Studie durchgeführt, die Klarheit über die Verteilung und Aktivität des Dachses geben sollen.

Laut dieser Studie ist der Europäische Dachs ³⁰ (fr.: le blaireau, lux.: den Dachs oder Dues) in Luxemburg weit verbreitet. Er ist in allen zwölf Kantonen und in 93% der Gemeinden zu finden. Allerdings ist er viel häufiger im Kanton Diekirch als im Kanton Esch/Alzette anzutreffen.³¹ Die Bodenbeschaffenheit mit schwerem Lehmboden und die Industriegebiete ohne Waldfläche und mit höherer Bevölkerungsdichte im Südwesten des Landes sind nicht der ideale Lebensraum für die Europäischen Dachse, weshalb sie hier weniger häufig anzutreffen sind.

²⁹ www.gouvernement.lu/salle_presse/communiqués/2007/07/31Fuchsbandwurm/index.html

³⁰ Bild : BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

³¹ SCHLEY L., SCHAUL M., ROPER T.J., *Mammal Rev. Volume 34, n° 3*, Mammal Society, Great Britain, 2004

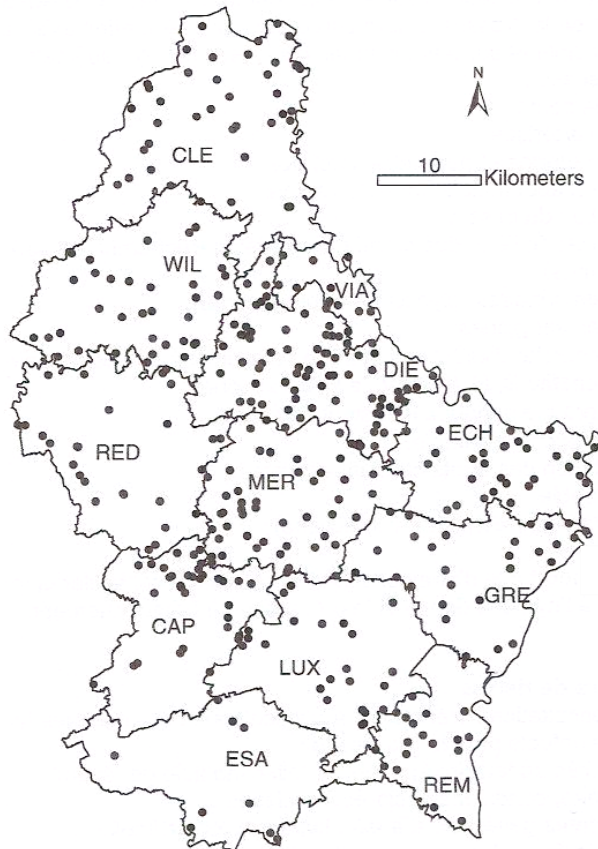


Abb. 12 : Distribution of badgers in Luxembourg in 2002. Filled circles show main setts. Lines denote canton boundaries. Cantons are as follows: CAP: Capellen; CLE: Clervaux; DIE: Diekirch; ECH: Echternach; ESA: Esch-sur-Alzette; GRE: Grevenmacher; LUX: Luxembourg; MER: Mersch; RED: Redange; REM: Remich; VIA: Vianden; WIL: Wiltz.

32

Der gleichen Studie nach kann man die Dachspopulation in Luxemburg auf ungefähr 2010 Tiere, 1132 Erwachsene und 808 Junge, schätzen. Dies ist im Vergleich zu anderen europäischen Ländern nicht besonders hoch, zeigt aber, dass sich der Dachsbestand, nachdem in den siebziger Jahren die Begasung der Rotfuchsbaue zur Bekämpfung der Tollwut eingestellt worden ist, erholt hat.

Aus den Fabeln und Märchen ist der Dachs als bedächtiger und ruhiger Meister Grimbart bekannt und durch seine charakteristische schwarz-weiße Zeichnung am Kopf erkennt man ihn leicht. Nur 13% der Schüler (Anhang 1) haben angegeben, schon einmal einen Dachs gesehen zu haben, und ihren späteren Aussagen zufolge leider meist nur tot neben der Straße liegend.

Der Dachs gehört zu der Familie der Marder und wird in die Ordnung der Raubtiere klassiert. Er besitzt einen gedrunenen, etwas plump wirkenden Körper mit kurzen Beinen. Sein Fell ist grau, nur am Kopf besitzt er eine auffallende schwarz-weiße Färbung. Die Vorderbeine sind mit kräftigen Grabkrallen, die zur Nahrungssuche und zum

³² SCHLEY L., SCHAUL M., ROPER T.J., *Mammal Rev. Volume 34, n° 3*, Mammal Society, Great Britain, 2004

Graben ihres Baus benutzt werden, ausgestattet. In freier Wildbahn kann er zwölf Jahre alt werden. Er ist ein Nasentier, sein Gehör und sein Sehsinn sind nicht so gut entwickelt.

Die Studie von L. Schley, M. Schaul und T. J. Roper hat gezeigt, dass 88,7% der untersuchten Dachsbaue in Wäldern gelegen haben. Die Nähe zu Mais - und Kornfeldern oder Obstgärten scheint eine anziehende Wirkung auf die Dachse zu haben, wohingegen die von Menschen besiedelten Flächen Luxemburgs eher von den Dachsen gemieden werden.

Die Dachse leben in Familienverbänden zusammen, die ihr Revier durch Geruchsmarken von dem anderer Dachse abgrenzen. Sie sind menschenscheue Tiere und kommen nur in der Dämmerung oder nachts aus ihrem Bau, um auf Nahrungssuche zu gehen. Sie fressen Regenwürmer, Larven, Insekten, Schnecken, Mäuse, Vögeleier, Jungwild, aber auch Pilze, Beeren, Obst, Mais und Eicheln. Ihre Nase dient zur Nahrungssuche und zum Ausgraben der Kleintiere und Larven. Sie sammeln alles, was genießbar ist, vom Waldboden auf.

Tagüber schlafen oder ruhen die Dachse in ihrem Bau. Diese unterirdischen Baue sind so groß, dass Dachse und Füchse in demselben Bau leben können ohne sich gegenseitig zu stören. Sie liegen an versteckten Stellen im Wald. Da der Dachs nasse und grundwassernahe Stellen meidet, legt er seinen Bau oft in höheren Lagen an. Vom Eingang aus kann man den tiefen Rinnen folgen und findet meist in der Nähe des Baus eine „Toilette“, in der Losung abgesetzt wird. Der Dachs polstert seinen Kessel aus. In der kalten Jahreszeit hält er eine Winterruhe und verlässt den Bau nicht bei Schnee und Frost. Um diese Zeit zu überbrücken, frisst er sich im Herbst Fettreserven an.

Seine Paarungszeit ist im Juli/August (bei älteren Weibchen, auch Fähen genannt, auch im Februar/März). Diese wird durch gellendes Rufen begleitet. Nach einer unterschiedlich langen Tragzeit werden im Februar/März zwei bis fünf Welpen geboren. Diese Nesthocker sind nur schwach behaart und blind. Sie werden ungefähr sechzehn Wochen lang gesäugt. Obwohl die Dachse schon früh selbstständig sind, verbringen sie den Winter noch im Mutterbau, im Familienverband. Dieser löst sich erst im darauf folgenden Jahr auf.

Der Dachs sammelt eher Nahrung, als dass er auf die Jagd geht. In dieser Hinsicht stellt er also kein Problem für die Populationsdichte der Kleinsäuger dar. Jedoch könnte er Schaden in den Mais- und Haferfeldern, in den Weinbergen, auf Wiesen und Weiden, da er dort nach Larven, Insekten usw. gräbt, anrichtet. Diese Schäden werden aber in Luxemburg zu 100% vom Staat bezahlt. Die Studie von L. Schley zeigt außerdem, dass

die Schäden in den Feldern nur zu 1% vom Dachsen herrühren, 98% den Wildschweinen und 1% anderen Tieren zuzurechnen sind. Der Dachs kann Träger der Tollwut sein, dies stellt hierzulande seit den Köderimpfungen kein Problem mehr dar.

3.2.3. Der Baummarder (*Martes martes*)

Über den Baummarder³³ (fr.: la martre, lux.: de Bëschmaarder) in Luxemburg gibt es keine wissenschaftlichen Studien. Da die Unterscheidung zwischen Baum- und Steinmarder oft sehr schwierig ist, haben die Schüler nur allgemeine Angaben zum „Marder“ gemacht und nicht zwischen den beiden Arten unterschieden. Ungefähr 30% der Schüler (Anhang 1) haben angegeben, schon einmal einen Marder gesehen zu haben. Berücksichtigt man nun die Lebensweise und den Lebensraum beider Arten ist es eher wahrscheinlich, dass die Schüler den Steinmarder, als Kulturfolger und auch Städtebewohner, gesehen haben.



Obwohl die Jagd auf den Baummarder seit 1993 geschlossen ist, nimmt man an, dass die Anzahl der Baummarder in Luxemburg, wegen der Zerteilung und Zerstörung seines Lebensraumes, rückläufig ist.

Der Baummarder ist etwa fünfundvierzig bis fünfzig Zentimeter lang und besitzt ein dunkelbraunes bis kastanienrotes Fell mit einem charakteristischen gelben Fleck an der Kehle. Vom Aussehen her ist es fast unmöglich zwischen Baum- und Steinmarder zu unterscheiden, meist kann man dies erst nach dem Erlegen eines Tiers am Gebiss. An seinen Zehen besitzt er spitze Krallen, die ihm ein gewandtes Klettern in den Bäumen ermöglichen. Die Sinne des Baummarders sind sehr gut entwickelt.

³³ Bild : BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

Der Baumarder lebt in großen, zusammenhängenden und störungsarmen Wäldern mit alten Bäumen, die ihm als Unterschlupf dienen. Er ist ein menschenscheues Tier. Als Baumbewohner und sehr guter Kletterer lebt er vor allem in den Baumwipfeln.

Außer während der Paarungszeit leben die Baumarder als Einzelgänger. Sie gehören zu den Mardern und erbeuten vor allem Kleinsäuger wie Mäuse, Eichhörnchen und Kaninchen sowie Vögel und ihre Gelege und Amphibien. Eine Studie von Marchesi (Schweiz)³⁴ hat gezeigt, dass der Baumarder aber auch, je nach Jahreszeit auf andere Nahrungsquellen wie Früchte, Beeren und Insekten zurückgreifen kann. Der Baumarder geht vor allem bei Sonnenuntergang auf die Jagd.

Als Unterschlupf und Versteck wählt er Baumhöhlen, Greifvögelhorste oder Eichhörnchenkobel. In der Nähe der Unterschlüpfе hat Marchesi vor allem im Winter viele Losungen gefunden, was als Markierung dieser Ruheplätze gedeutet werden kann. Der Baumarder wechselt oft seinen Unterschlupf, kann aber immer wieder in einen früheren Unterschlupf zurückkehren.

Während der Paarungszeit von Juni bis August jagen das Männchen und das Weibchen sich unter Kreischen und Fauchen in den Bäumen hinterher. Nach einer Tragzeit von ungefähr neun Monaten (in denen eine Keimruhe stattfindet) bringt das Weibchen im März/April drei bis vier Jungen in einem Versteck zur Welt. Die Baumarder sind typische Nesthocker und werden sechs bis acht Wochen lang gesäugt, ehe sie das Versteck zum ersten Mal verlassen. Bis zum Winter bleiben Mutter und Junge zusammen, ehe sich ihre Wege trennen.

Da der Baumarder ein Kulturflüchter ist und sich in den weiten Wäldern zu Hause fühlt, stellt er für die Menschen kein Problem dar. Das Gegenteil ist eher der Fall. In Marchesis Studie sind alle toten Baumarder, die untersucht worden sind, eines durch den Menschen verursachten Todes gestorben (überfahren, erschossen). Schaut man sich die Karte Luxemburgs an, stellt man fest, dass fast alle größeren zusammenhängenden Waldgebiete von Straßen durchquert werden. Diese zerstückeln den Lebensraum der Baumarder, die bei jedem Überqueren dieser Strassen Stress ausgesetzt sind und eine große Gefahr eingehen, überfahren zu werden. Es wäre äußerst sinnvoll und wichtig, Studien über den Bestand dieser Tiere zu machen, bevor sie bei uns ganz verschwunden sind.

³⁴ MARCHESI, Paul, *Ecologie et comportement de la martre dans le jura suisse*, Faculté des sciences de l'université de Neuchâtel, 1989

3.2.4. Das Europäische Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*)

Obwohl das Europäische Eichhörnchen³⁵ (fr.: l'écureuil, lux.: d'Kaweechelchen) ein bekannter Wald-, Park- und Gartenbewohner ist, 88% der Schüler (Anhang 1) haben angegeben, schon einmal ein Eichhörnchen gesehen zu haben, gibt es keine wissenschaftlichen Daten über die Verbreitung dieser Säugetierart.



Den vielen Beobachtungen nach zu urteilen, hat es aber den Anschein, dass das Europäische Eichhörnchen in weiten Teilen Luxemburgs verbreitet und sein Bestand nicht gefährdet ist.

Das Fell des Eichhörnchens ist rotbraun, kann aber auch dunkel- bis schwarzbraun sein, und am Bauch und an der Kehle etwas weißlich. An seinem langen buschigen Schwanz, der als Steuerruder beim Sprung dient, erkennt man das Eichhörnchen. Sein Körperbau mit den leichten Knochen, den langen, kräftigen Hinterbeinen sowie den Haftballen und Krallen an den Händen und Füßen ist an das Leben in den Bäumen angepasst. Die großen Augen sitzen seitlich am Kopf, was ihnen ein weites Blickfeld ermöglicht. Sie dienen im Besonderen dazu die Distanzen der Sprünge abzuschätzen. Die Ohren sind ebenfalls gut entwickelt.

Das Eichhörnchen lebt vorwiegend in Wäldern und Parkanlagen, wichtig ist dabei, dass samenbildende Bäume wie Eichen, Buchen oder Nadelbäume vorhanden sind. Das tagaktive Eichhörnchen ist in den Parkanlagen und Gärten leicht zu beobachten und scheut auch die Nähe zum Menschen nicht.

Im Wald leben die Eichhörnchen als Einzelgänger. In den Parks, in denen es reichlich Nahrung gibt, dulden sie auch andere Artgenossen um sich herum. Sie leben vor allem hoch oben in den Baumwipfeln. Zur Nahrungssuche verlassen sie tagsüber die Bäume. Sie sind ein Allesfresser. Vor allem ernährt das Eichhörnchen sich von Nüssen, Eicheln, Zapfen der Nadelbäume und anderen Sämereien, Pilze, Beeren, Insekten, Schnecken und Vogeleier stehen ebenfalls auf seinem Speiseplan. Die Nagezähne, mit denen das

³⁵ Bild : BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band I*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

Eichhörnchen Nüsse spalten kann, sind an diese Ernährung angepasst und wachsen immer wieder nach.

Nachts ruht das Eichhörnchen in seinem Nest, dem Kobel, den es hoch oben in den Bäumen anlegt. Dieser besteht aus einem Zweiggeflecht und ist innen mit Moos, Gras und Haaren ausgepolstert. Im Winter hält es in ihm eine Winterruhe und verlässt den Kobel nur, um nach denen im Herbst in Verstecken angelegten Nahrungsvorräten zu suchen. Da es aber nicht alle Aufbewahrungsorte wieder findet, trägt es so zur Verbreitung von Blütenpflanzen bei.

Im Winter oder Anfang Frühling ist die Paarungszeit. Vor der Begattung jagen die Männchen die Weibchen durch die Baumwipfel. Nach einer Tragzeit von achtunddreißig Tagen bringen die Weibchen zwei bis fünf Junge in ihrem Kobel zur Welt. Sie sind nackt, taub und blind, also typische Nesthocker. Erst nach drei Monaten können die Jungen sich selbstständig ernähren und verlassen das Nest.

3.2.5. Der Feldhase (*Lepus europaeus*)

Obwohl die Abschusslisten der Forstverwaltung kein eindeutiger Beweis sind, kann man doch daraus schlussfolgern, dass die Bestände des Hasen³⁶ (fr.: le lièvre, lux.: den Hues) in Luxemburg stark rückgängig sind. Dies ist vor allem auf die Zerteilung und Zerstörung seines Lebensraumes durch Chemikalien zurückzuführen und nicht etwa auf die Zunahme der Rotfuchspopulation.



³⁶ Bild : BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

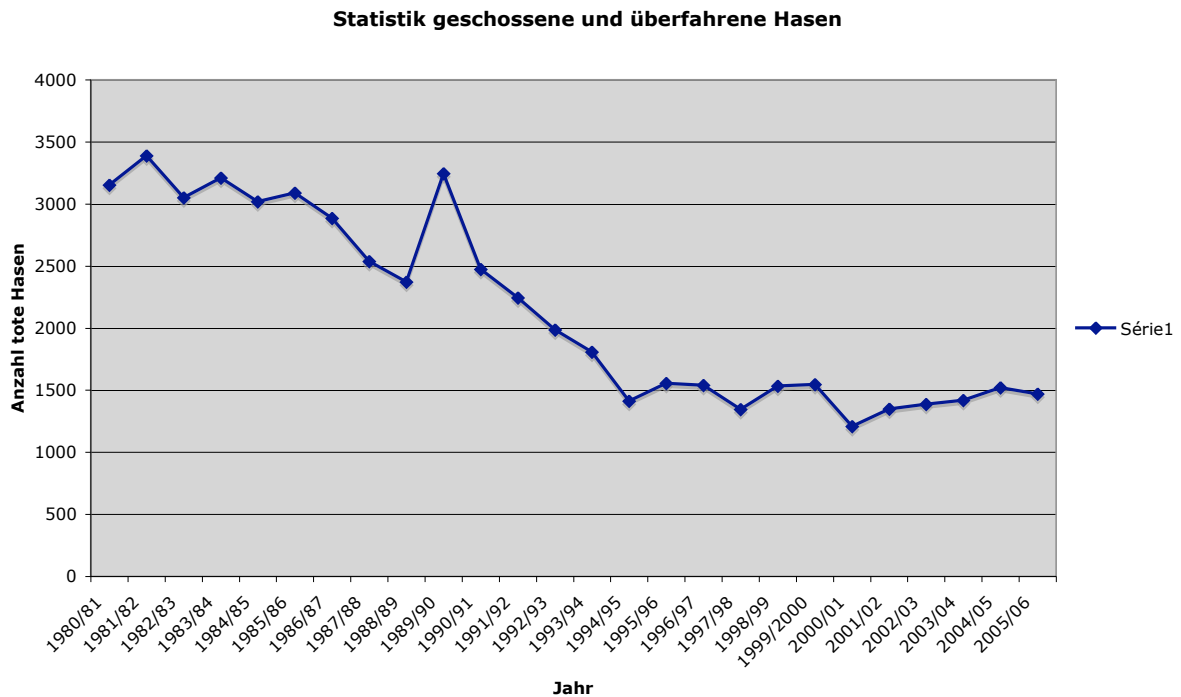


Abb. 13: Statistik geschossene und überfahrene Hasen des „ministère de l'environnement-chasse“

Aus den Geschichten wie „Der Hase und der Igel“ oder „Der Hase und der Rotfuchs“ und den Fabeln, in denen der Hase als Meister Lampe bezeichnet wird, kennen viele Schüler dieses Tier. Fast 60% von ihnen (Anhang 1) haben angegeben, schon einmal einen Feldhasen gesehen zu haben. Diese Angaben sind aber mit Vorsicht zu betrachten, da viele der Schüler kaum auf den ersten Blick den Unterschied zwischen einem Wildkaninchen und einem Feldhasen machen können.

Erkennen kann man den Feldhasen an seinen langen spitzen Ohren mit einem dunklen Fleck an der Spitze. Er ist etwa doppelt so schwer wie ein Wildkaninchen und auch um ein Drittel größer. Sein erdbraunes Fell dient zur Tarnung und ist an der Unterseite weiß. Bei rennenden Hasen wird das hellere Unterfell am Hinterteil sichtbar. Dies erinnert an das Aufleuchten einer Lampe, weshalb der Feldhase den Namen „Meister Lampe“ bekommen hat. Die Hinterläufe sind fast doppelt so groß wie die Vorderläufe. Die Hasen und Kaninchen gehören zu den Hasentieren und nicht zu den Nagetieren. Sie besitzen hinter ihren Schneidezähnen noch zwei Stiftzähne. Seine seitlich sitzenden Augen ermöglichen dem Hasen eine hervorragende Rundumsicht. Sein Geruch- und Gehörsinn sind sehr gut entwickelt.

Ursprünglich stammt der Hase aus den Steppen Asiens. Obwohl er Menschennähe scheut, ist er ein Kulturfolger und hat sich als sehr anpassungsfähiges Tier, vor allem in den Feld-,

Äcker- und Wiesenlandschaften erwiesen. Bei starkem Wind oder Kälte zieht sich der Hase auch in Feldböschungen und Hecken zurück. Trotzdem bevorzugt er vor allem ein trockenes, nicht zu kaltes Klima. An die intensive Landwirtschaft, die vom Einsatz von Chemikalien zur Abtötung des Unkrauts und vom Abholzen der Hecken und der Feldgehölze begleitet worden ist, hat und wird der Feldhase sich kaum anpassen können, was zum Teil seinen Rückgang erklärt.

Die Bindung zwischen Hase und Häsin ist nicht von Dauer, aber man kann beobachten, dass die Hasen in Gruppen zusammenkommen, in denen eine bestimmte Rangordnung herrscht. Ansonsten ist der Hase ein Einzelgänger, der seinem Standort treu bleibt. Außer während der Paarungszeit, in denen die Hasen auch tagaktiv sind, kann man sie vor allem in der Dämmerung oder in den frühen Morgenstunden zu Gesicht bekommen. Sie sind Pflanzenfresser: Kräuter, Getreide, Feldfrüchte, Gräser, Knospen und junge Triebe von Bäumen und Sträuchern gehören zu ihrem Nahrungsspektrum. Um die zellulosereiche Nahrung zu verdauen, benötigen sie eine zweite Verdauung. Die Hasen nehmen dazu die vitaminreiche Blinddarmlosung (Caecotrophen genannt) wieder auf.

Das Ruhelager des Feldhasen bildet seine Sasse, eine kleine Mulde im Boden, wo er durch sein Fell gut getarnt ist. Von dort aus kann er seine Umgebung gut überblicken. Nähert sich ein Feind, bleibt der Hase so lange wie möglich geduckt liegen, bevor er in die Höhe schießt, um die Flucht zu ergreifen.

Die Paarungszeit zieht sich von Dezember bis Anfang August hin, wobei der Höhepunkt im April/Mai liegt. Die Hasen finden sich in „Hochzeitsgesellschaften“ zusammen, die dann in Paare und kleinere Gruppen zerfallen. In dieser Zeit kommt es zu Auseinandersetzungen zwischen rivalisierenden männlichen Hasen. Nach einer Tragzeit von mehr oder weniger zweiundvierzig Tagen bringt die Häsin ein bis drei Junge zur Welt und dies drei bis vier Mal im Jahr. Die Befruchtung kann schon zum Ende der Tragzeit des vorherigen Satzes (Superfötation) geschehen. Die jungen Hasen sind schon behaart, kommen sehend zur Welt und können nach ein paar Stunden laufen. Sie sind Nestflüchter. Trotzdem werden sie etwa einen Monat lang einmal täglich von der Mutter gesäugt. Viele der Junghasen fallen Feinden oder landwirtschaftlichen Maschinen zum Opfer oder sterben durch die schlechten Wetterverhältnisse.

Um den Bestand der Hasen in Luxemburg beständig zu halten oder sogar zu erhöhen, müssten wir die Jagd auf den Feldhasen ganz schließen und eine umweltschonendere

Landbewirtschaftung sowie den Erhalt der Hecken und Feldgehölze unterstützen. Ansonsten laufen wir Gefahr, den Feldhasen auszurotten.

3.2.6. Der Braunbrustigel (*Erinaceus europaeus*)

Der Braunbrustigel (fr.: l'hérisson, lux.: den Kéisécker oder Däreldéier) steht in Luxemburg unter Naturschutz. Über den Bestand der Braunbrustigel gibt es keine wissenschaftlichen Daten. Da der Igel ein Kulturfollower ist und oft auch in den Städten lebt, hat aber fast jeder (90% der Schüler (Anhang 1) schon einmal einen Braunbrustigel gesehen. Durch Kindergeschichten und Fabeln („Der Hase und der Igel“) ist der Igel als schlauer Geselle bekannt.



An seinem bräunlichen Stachelkleid, das aus mehreren tausend Stacheln besteht, erkennt man den Igel. Die Stacheln besetzen seinen gesamten Rücken und sind etwa zwei bis drei Zentimeter lang. Sie dienen ihm zum Schutz, bei einer Gefahr durch einen Feind rollt sich der Igel zu einer Stachelkugel zusammen, die nur wenige Arten durchbrechen können. Die Gliedmaßen des Igels sind sehr kurz, er ist ein Sohlengänger. Der Sehsinn ist bei diesem nachtaktiven Tier nur wenig entwickelt. Der Igel verlässt sich vor allem auf seinen Geruch- und Gehörsinn.

Er bewohnt sehr unterschiedliche Lebensräume, bevorzugt aber Feldflure und Ackerlandschaften mit Hecken, Gebüsch oder kleinen Totholzbeständen, die ihm als Unterschlupf dienen. An Waldrändern, in naturnahen Gärten oder Parks mit Hecken und Gebüsch findet man ihn auch.

Die Igel haben eine einzelgängerische Lebensweise und meiden, außer in der Paarungszeit, den Kontakt zu ihren Artgenossen. Sie sind sehr standorttreu. In der Dämmerung und nachts gehen die Igel auf Nahrungssuche, dabei können sie weite (zwei bis drei Kilometer) Strecken zurücklegen. Die Hauptnahrung der Igel sind Insekten und

Regenwürmer, sie fressen ebenfalls junge Kleinsäuger wie Mäuse oder Vögel und gelegentlich auch Obst.

Der Igel verbringt den Tag meistens in einem seiner Nester, das er in Erdmulden oder im Unterholz gebaut hat. Den Winter bringt er im Winterschlaf in einem gut isolierten Nest, in dichtem Gebüsch oder in Laub- und Komposthaufen zu. Um den Winter zu überstehen frisst er sich schon im Herbst Fettpolster an, von denen er im Winterschlaf zehrt. Die Körpertemperatur sowie der Stoffwechsel sind in dieser Zeit stark reduziert, damit er Energie sparen kann. Bei weniger gut ernährten Igeln sind die Fettreserven trotzdem des Öfteren Anfang Frühling aufgebraucht und sie müssen auf Nahrungssuche gehen. Diese Tiere überleben den Winter oft nicht.

Von Ende April bis Mitte August dauert die Paarungszeit. Die männlichen Igel machen sich dann auf die Suche nach den Weibchen. Vor der Geburt baut das Weibchen ein mit trockenem Gras und Laub gepolstertes Nest, in dem, nach einer Tragzeit von ungefähr fünfunddreißig Tagen, zwei bis zehn junge Igel geboren werden. Die kleinen Igel sind Nesthocker und werden sechs Wochen lang gesäugt. Mit dreieinhalb Wochen verlassen sie zum ersten Mal das Nest und versuchen selbstständig auf Nahrungssuche zu gehen. Bei schlechten Wetter- und Nahrungsbedingungen überleben aber nur wenige der Jungigel.

Viele Igel werden Jahr für Jahr von Autos überfahren, da sie sich bei Gefahr nur zusammenrollen und nicht flüchten, was sie aber vor den schweren Autorädern nicht schützt. Vor allem aber wird ihr Lebensraum zerstört, da wir immer mehr Hecken und Sträucher in den Gärten und zwischen den Äckern und Feldern beseitigen. Durch den Einsatz von Insektengiften in der Landwirtschaft und in den Gärten nehmen wir ihnen zusätzlich ihre Hauptnahrungsquelle. Es gibt aber einige „Igelstationen“, die z.B. die im Frühling und späten Herbst gefundenen schwachen Igel aufpäppeln und wieder aussetzen.

3.2.7. Das Wildschwein (*Sus scrofa*)

Das Wildschwein³⁷ (fr.: le sanglier, lux.: d'wëllt Schwäin) müsste, dank der Asterix-Comics, jedem Schüler ein Begriff sein. Jedes Heft endet mit einem großen Wildschweinessen, dem Lieblingsnahrungsmittel dieser Gallier, die sich unerbittlich gegen die Römer wehren. Aber auch in vielen anderen Erzählungen, Bildern und Schnitzereien wird das Wildschwein als Symbol des Starken und teilweise auch des Bösen benutzt, gegen das sich Jäger und tapfere Männer zur Wehr setzen.



Obwohl die Jagd auf das Wildschwein im neunzehnten und Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts den Schwarzwildbestand stark dezimiert³⁸, und teilweise sogar ausgerottet hat, hat sich die Anzahl der Population in den letzten fünfzig Jahren wieder sehr stark erhöht. So zeigt eine Studie von Dr. Laurent Schley und Ady Krier von der Forstverwaltung, in Zusammenarbeit mit Prof. Marc Dufrêne (Centre de recherche de la nature, des forêts et des bois, Gembloux (B)) und Dr. Alain Frantz von der Universität Sheffield (ENG), dass die Wildschweinbestände seit 1971 um 800% gestiegen sind.³⁹

³⁷ Bild : BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

³⁸ BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

³⁹ http://www.gouvernement.lu/salle_presse/communiqués/2008/03-mars/12-sangliers/

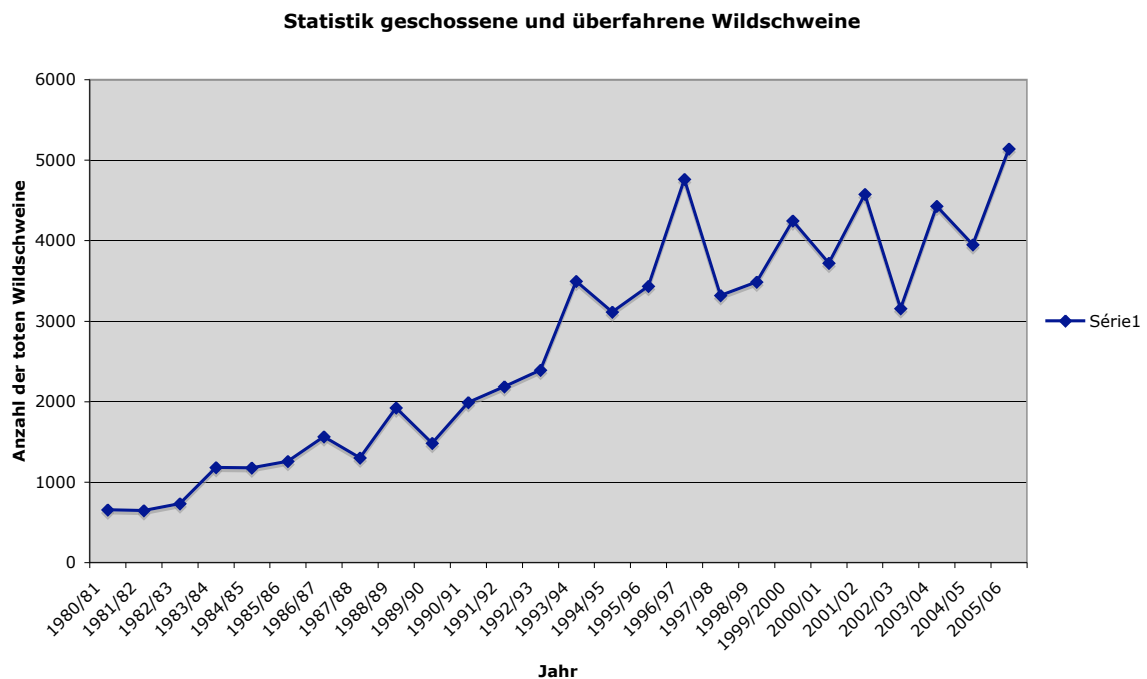


Abb. 14: Statistik geschossene und überfahrene Wildschweine des „ministère de l'environnement-chasse“

Den Studien Sandra Cellinas zufolge ist das Schwarzwild in Luxemburg vor allem in den östlichen Gebieten verbreitet.

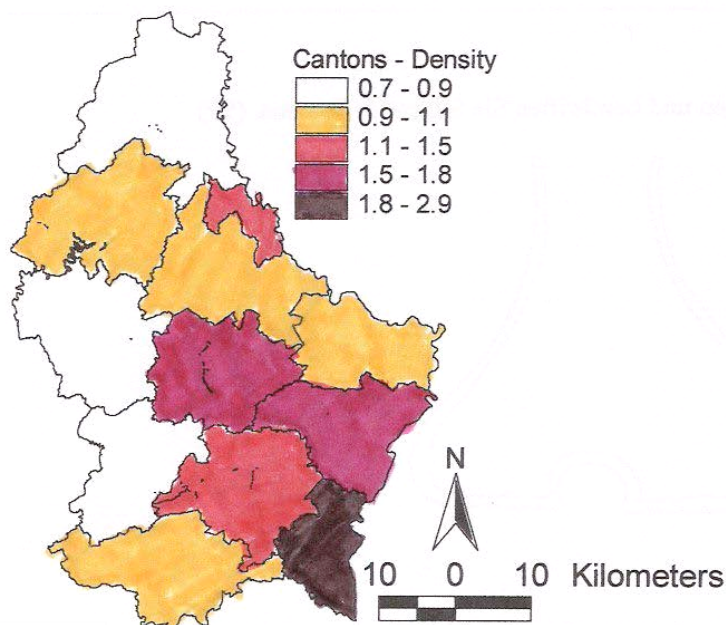


Abb. 15 Density of killed wild boar ($N \cdot km^{-2} \cdot year^{-1}$) per canton; data from *Administration des Services vétérinaires Luxembourg* CSF-survey January 2001 to August 2005 (N=11 511). 40

⁴⁰ CELLINA, Sandra, *Effects of supplemental feeding on the body condition and reproductive state of wild boar *Sus scrofa* in Luxembourg*, Luxembourg, 2007

Das Wildschwein besitzt ein borstiges schwarz-braunes Fell, Schwarte genannt, weshalb es auch noch als Schwarzkittel bezeichnet wird. Nur die Jungen besitzen ein charakteristisches helleres Fell mit dunkleren Längsstreifen auf dem Rücken. Der Körperbau ist eher gedrunen, die Größe kann bis zu einem Meter Schulterhöhe gehen. Ab etwa einem Alter von fünfzehn bis achtzehn Monaten erkennt man die männlichen Wildschweine an ihren unteren und oberen Eckzähnen. Die Wildschweine finden, mit Hilfe ihrer Nase, Eicheln, Buchecker und Korn, das in den Boden eingegraben ist. Das Gehör ist ebenfalls gut entwickelt, nur der Sehsinn ist etwas schwächer.

Das Wildschwein ist sehr anpassungsfähig, lebt aber vor allem in einem Lebensraum mit Wäldern und Feldern, wo es sowohl Schutz als auch Nahrung findet. Laut einer Befragung der Schüler haben schon 38% einmal ein Wildschwein gesehen. (Anhang 1) Dieser Wert liegt ziemlich hoch, sodass ich annehme, dass einige der Schüler diese Wildschweine in Freizeitparks oder Wildreservaten gesehen haben. Aber einige von ihnen haben davon erzählt, dass sie in der Abenddämmerung Wildschweine in ihrem Garten beobachten konnten. Auch in Deutschland sieht man sich, vor allem in Berlin, mit diesem Problem konfrontiert. *Beliebtestes Ziel scheint zurzeit die Bundeshauptstadt Berlin zu sein. Dort wurden inzwischen bereits Wildschweine in der Stadt geboren. Als Stadtbürger sind ihnen Menschen, Hunde, Autos und Fahrräder vertraut.*⁴¹

Die Weibchen und ihre Frischlinge leben in Familienverbänden, den so genannten Rotten, zusammen, die von der ältesten Bache (weibliches Wildschwein) angeführt werden. Die erwachsenen Männchen sind Einzelgänger und machen sich nur zur Paarungszeit auf den Weg zu einer Rotte. Den Tag verbringen die Wildschweine am liebsten in ihren Lagern oder ruhend im Gebüsch. Die meisten Wildschweine machen sich in der Abenddämmerung und nachts auf Nahrungssuche. Heinz Meynhardt beschreibt in seinem Buch „Schwarzwildreport: Mein Leben unter Wildschweinen“⁴², dass die Rotten sehr reviertreu sind. Das Schwarzwild ist ein Allesfresser und gehört zu den nichtwiederkäuenden Paarhufern. Die Studie von Sandra Cellina hat gezeigt, dass die untersuchten Wildschweine aber vor allem pflanzliche Nahrung (Feldfrüchte, Wurzeln, Samen wie Buchecker und Eicheln) zu sich genommen haben. Das Fraßverhalten der Wildschweine wird einerseits durch die Verfügbarkeit beeinflusst, andererseits zeigt sich

⁴¹ TEUTLOFF, Gabriele, *Wenn in der Stadt die Sau los ist, Unterricht Biologie 282: Wildtiere in der Stadt*, Friedrich Verlag, Seelze, Februar 2003

⁴² MEYNHARDT, Heinz, *Schwarzwildreport : Mein Leben unter Wildschweinen*, Neumann Verlag, Leipzig-Radebeul, 1990

aber deutlich, dass sie verschiedene Nahrungsmittel, wie Eicheln und Feldfrüchte, bevorzugen. Im Revier der Wildschweine befindet sich auch immer eine Schlammflache, die Suhle, die die Tiere vor allem im Sommer aufsuchen. Das Schlammbad dient laut Heinz Meynhardt vor allem dazu, eine Schutzschicht gegen die Stechinsekten aufzubauen und im Sommer der Wärmeregulierung durch die Verdunstungskälte. Neben der Suhle befindet sich ein Malbaum, an dem sich die Wildschweine abreiben.

Die Paarungszeit ist von Ende Oktober bis Anfang Januar. Nach drei Monaten, drei Wochen und drei Tagen kommen die Frischlinge zur Welt. Die Jungen werden drei bis vier Monate lang gesäugt, aber sie gehen sofort Erkundungstour und fressen bald Zusatznahrung wie Würmer und Pflanzenteile.

In Luxemburg verursachen die Wildschweine große Schäden in den Feldern, die sie auf der Suche nach Nahrung zerwühlen oder zertrampeln und sie machen die Erträge der Bauern zunichte, da sie sich von deren Ernten ernähren. Eine rezente Studie zeigt, dass die durch die Wildschweine verursachten Schäden seit 1971 um 1600 % gestiegen sind. Alleine zwischen 1997 und 2006 wurden über 13.000 Fälle von Wildschweinschäden in Luxemburg offiziell gemeldet, welche in 5,27 Millionen EUR an Entschädigungen an die betroffenen Landwirte resultierten. Der immer noch anhaltende Zuwachs der Wildschweine stellt das größte Problem dar, da sie immer mehr in die Dörfer und Städte vordringen. Wie die Studie von S. Cellina beweist, ist dieser Zuwachs vor allem auf das Verfüttern von Mais zurückzuführen. Eines der in Zukunft zu erfüllenden Ziele müsste auf jeden Fall eine Dezimierung des Schwarzwildbestandes sein, um die Schäden in den Feldern und Wiesen sowie den Wäldern zu reduzieren.

3.2.8. Der Rothirsch (*Cervus elaphus*)

Der Rothirsch⁴³ (fr.: le cerf, lux.: den Hirsch), auch als « König des Waldes » bezeichnet, ist die größte einheimische wilde Säugetierart. In Sagen und Geschichten symbolisiert der Rothirsch Stärke. Er ist auch ein häufiges Wappentier. Die Schüler kennen den Hirsch auch aus dem Disney Film „Bambi“, bei dem es aber zu einiger Verwirrung zwischen Hirsch und Reh kam. In der deutschen Übersetzung des Filmes ist nämlich von Rehen die Rede obwohl die gezeichneten Figuren Hirsche sind. Viele denken deshalb, dass der Hirsch das „männliche“ Reh sei. Dieser Irrtum muss mit den Kindern thematisiert und die Unterschiede zu beiden Tierarten herausgearbeitet werden.



34% der Schüler haben, ihren Aussagen zufolge, schon einmal einen Hirsch gesehen, dies aber meist nur in Gehegen. (Anhang 1) Die Anzahl der Rothirsche in Luxemburg ist, den Statistiken der geschossenen und überfahrenen Tiere der Administration des Eaux et Forêts nach, seit 1980 mehr oder weniger konstant.

⁴³ Bild : BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

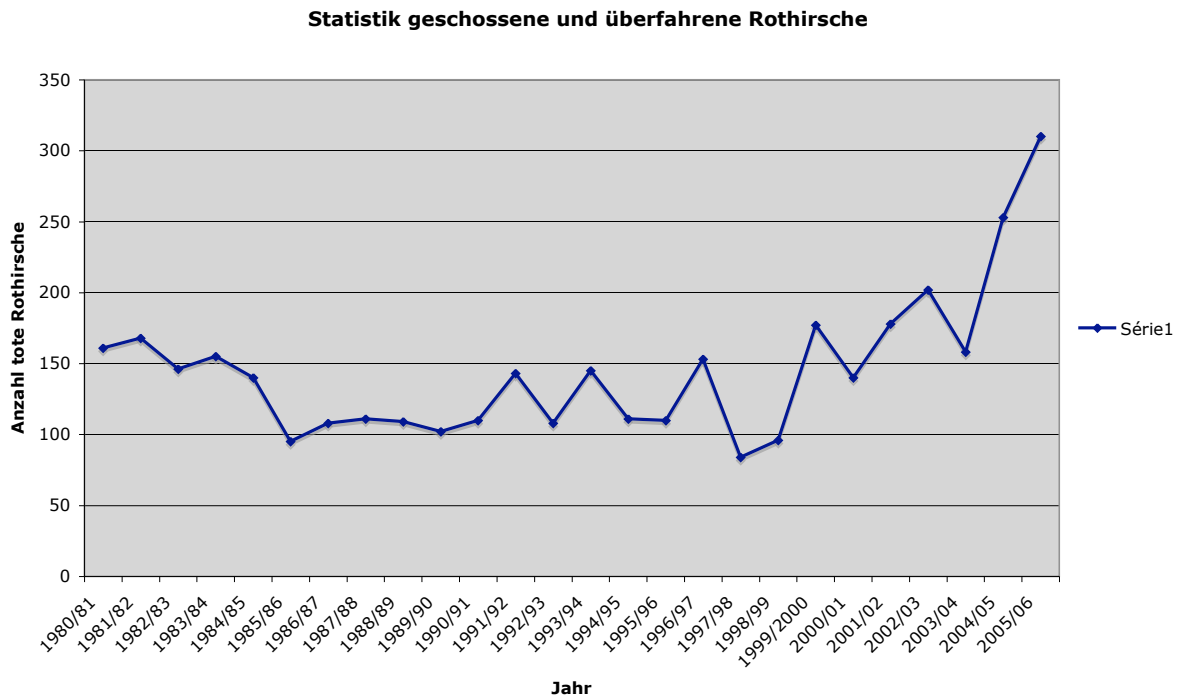


Abb. 16: Statistik geschossene und überfahrene Rothirsche des „ministère de l'environnement-chasse“

In Luxemburg ist der Rothirsch nicht gleichmäßig verteilt, sondern hat seine Hauptschwerpunkte vor allem im Zentrum und im Norden des Landes⁴⁴

Das Rotwild ist das größte bei uns vorkommende Schalenwild. Es ist ein Wiederkäuer und Paarhufer. Sein im Sommer rotbraun gefärbtes Fell hat ihm seinen Namen gegeben. Die Hirschkalber besitzen die charakteristischen weißen Flecken auf dem Rücken. Der kräftige Körperbau und die langen Beine zeigen darauf hin, dass der Rothirsch ein guter Läufer ist. Er kann eine Schulterhöhe von einem Meter zwanzig bis einem Meter fünfzig erreichen. Die Rothirsche besitzen eine Tränendrüse, deren Sekret zur Verständigung unter den Tieren dient (Erkennen des Kalbes durch die Mutter, Markieren des Reviers,...). Der männliche Rothirsch bildet alljährlich ein neues Geweih, das am Anfang von einem Bast überzogen ist. In der Fegezeit wird dieser Bast an meist jungen Bäumen abgerieben.

Sowohl der Geruch-, als auch der Gehör- und Sehsinn sind sehr gut entwickelt. Die seitlich am Kopf stehenden Augen ermöglichen einen guten Rundumblick und können, dank der erweiterungsfähigen Pupillen, auch in der Dämmerung sehen. Durch die Länge des Vorderschädels ist auch die Nase mit ihrem Riechepithel weit ausgebreitet und ermöglicht die Wahrnehmung auf weite Entfernungen. Die Ohren, die unabhängig

⁴⁴ SCHLEY, Laurent, KRIER, Ady, *Geographic distribution of the red deer cervus elaphus in Luxembourg*, Bull.Soc.Nat.luxemb.106, Luxembourg, 2006

voneinander bewegt werden können, orten jedes Geräusch. Der Geruch- und Geschmacksinn spielen, so wie auch beim Menschen, eine große Rolle beim Aussuchen der Nahrung.

Als Herdentier benötigt der Rothirsch große zusammenhängende Waldgebiete mit abwechslungsreicher Vegetation, wobei vom Menschen nur wenig gestört werden.

*Das Rotwild lebt nach Geschlechtern getrennt in Rudeln.*⁴⁵ In den Rudeln der Weibchen und Kälber wird die Rangordnung durch Alter, Körpergröße und Erfahrung bestimmt. Beim Hirschrudel spielt die Geweihgröße und Erfahrung eine große Rolle. Das Rotwild ernährt sich von Pflanzen wie Gras, Kräutern, Baumrinden, Knospen, Eicheln und anderen Waldfrüchten. Es ist tagsüber und in der Dämmerung aktiv und wiederkäut nach der Nahrungsaufnahme etwa fünf bis sechs Stunden.

Von Ende Juni bis September fressen sich die Hirsche Fettreserven für die Brunftzeit an. Danach lösen sich die Hirschrudel auf, jeder Hirsch zieht in die Gebiete der weiblichen Tiere und versucht eine Herde Hirschkühe um sich zu versammeln. Während dieser Zeit kommt es zu Kämpfen um ein bestimmtes Rudel zwischen den Hirschen und man kann ihr Röhren und Orgeln auf weite Distanz hören. Im Mai bis Juni werden die Kälber geboren. Dazu sucht das Muttertier einen besonderen Geburtsplatz auf, der nach der Geburt gründlich gesäubert wird, damit das neugeborene Kalb nicht entdeckt wird. Erst im Juli stoßen Mutter und Kalb wieder zu den anderen Tieren des Rudels.

Das Rotwild ist Verursacher mehrerer Schäden in den Wäldern und auf Wiesen und Weiden. *Die schwerwiegendsten Schäden, die das Rotwild anrichten kann, werden durch das Schälen verursacht.*⁴⁶ Dabei schält der Rothirsch die Rinde der Bäume, vor allem der Fichte, der Esche und der Esskastanie. Im Winter ist dies eine Notlösung, da dem Rotwild nicht viel Nahrung zur Verfügung steht. Aber auch im Sommer, wenn das Schälen einfacher ist und viel Unruhe im Revier herrscht, greifen sie auf diese Nahrungsquelle zurück. Ein weiteres Problem stellen die Verbisschäden, bei denen die Baumtriebe gefressen werden, dar. Das Fegen, in den Sommermonaten, bei dem die Hirsche ihren Bast an den Jungbäumen abreiben, kann die jungen Bäume stark beschädigen. Ähnlich ist es mit dem Schlagen der Geweihe an den Bäumen. Durch seine Nahrungsgewohnheiten frisst das Rotwild Getreide und Gras von den Feldern und Wiesen. Um diese Schäden zu

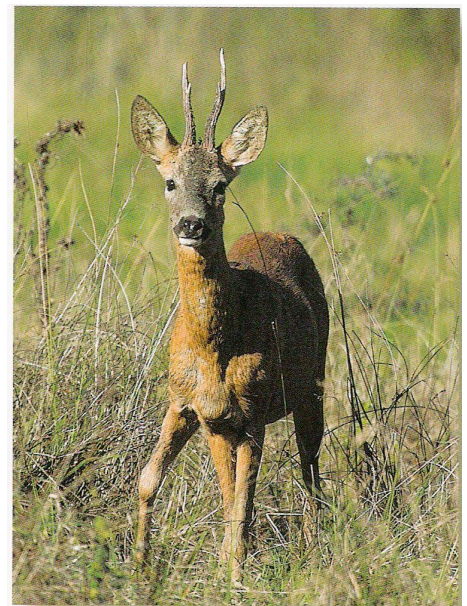
⁴⁵ OPHOVEN, Ekkehard, *Kosmos Wildtierkunde, Biologie, Merkmale, Bejagung*, Franckh-Kosmos Verlags Gmbh&Co.KG, Stuttgart, 2005

⁴⁶ BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

reduzieren, sollten die neu angepflanzten Bäume durch Zäune geschützt werden, auf eine angemessene Wilddichte geachtet werden und Wildäcker und Wildwiesen in den Gebieten, in denen Rothirsche vorkommen, angelegt werden. Außerdem sollte für Ruhe in diesen Gebieten gesorgt werden, damit das Rotwild ungestört äsen kann und nicht die Bäume abschält.

3.2.9. Das Reh (*Capreolus capreolus*)

Die Rehe⁴⁷ (fr.: chevreuil, lux.: d'Réi) verkörpern die Sanftheit in den Sagen und Märchen („Brüderchen und Schwesterchen“). *Das Reh gilt als scheu, wehrlos, sanft, „lieb“ und schutzbedürftig.*⁴⁸ Wie bereits erwähnt, kommt es häufig zu Verwechslungen zwischen Reh und Rothirsch, was unter anderem auch an ihrer Ähnlichkeit liegt. Die Rehe sind ebenfalls Paarhufer und Wiederkäuer und gehören auch zur Familie der Hirsche. Trotzdem sind sie, als Kulturfolger, bei uns häufiger anzutreffen. Die Jagdstatistiken zeigen, dass der Bestand der Rehe in den letzten Jahren stetig gestiegen ist. Weit über die Hälfte der Schüler hat schon einmal ein Reh gesehen (Anhang 1).



⁴⁷ Bild : BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

⁴⁸ ESCHENHAGEN, D., KATMANN, U., RODI, D., *Handbuch des Biologieunterrichts Band1 : Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&Co KG, Köln, 1989

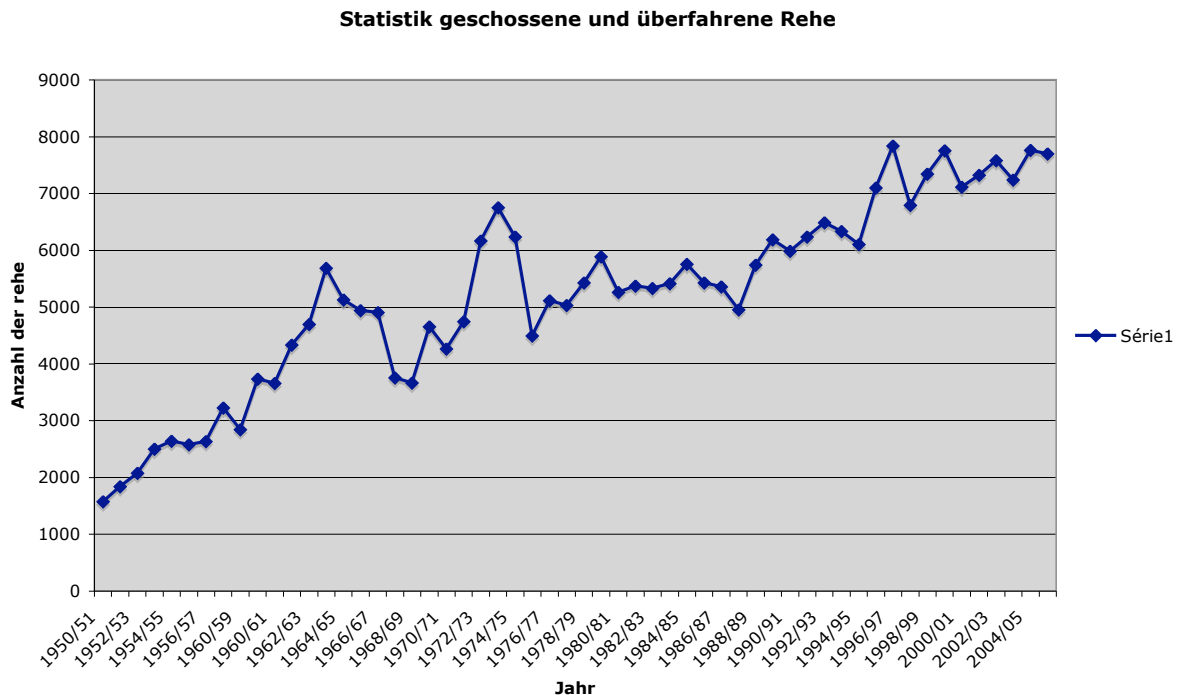


Abb. 17: Statistik geschossene und überfahrene Rehe des „ministère de l'environnement-chasse“

Das Rehwild ist von kleinerer Statur als das Rotwild. Die Rehböcke erreichen eine Schulterhöhe von ungefähr sechsundsechzig Zentimetern. Das Fell ist rostbraun mit einer helleren Unterseite und besitzt am Hinterteil einen weißen-gelblichen Fleck. Typisch sind die hellen Flecken beim Kitz. Über und unterhalb der Nase besitzen die Rehe eine charakteristische weiße Färbung. Die männlichen Rehböcke tragen ein Geweih, das kleiner ist als das der Rothirsche. Es wächst jedes Jahr nach und wird durch eine Basthaut geschützt. Das Rehwild verlässt sich vor allem auf seinen Geruchssinn, der sehr gut entwickelt ist. Der Sehsinn ist weniger gut entwickelt, *das Reh ist ein Bewegungsseher*.⁴⁹ Obschon das Gehör gut entwickelt ist, schreckt das Reh bei gewohnten Geräuschen nicht auf.

Das Reh ist ein Anpassungskünstler und besiedelt sowohl große Waldgebiete, als auch waldfreie Feldlandschaften, Parks und andere Grünzonen in den Städten. So kommt es manchmal vor, dass man ein Reh im eigenen Garten beobachten kann. Dies kommt auch daher, dass Rehe sehr standorttreu sind und an ihrem Revier festhalten, auch wenn dieses durch menschliche Eingriffe verändert wird.

⁴⁹ BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxembourg, Luxembourg, 2004

Die Rehböcke leben einzelgängerisch, die Ricken (weibliche Rehe) leben oft in Familienverbänden mit ihren Kitzen zusammen. Im Winter leben manchmal mehrere Rehe, sowohl männliche als auch weibliche in Gruppen, den so genannten Sprünge, zusammen. Im Frühling lösen sich diese Gruppen auf und die Rehböcke besetzen ein Gebiet, das sie markieren und in dem sie keine anderen Böcke dulden. Als Kulturfolger ist das Reh vor allem dämmerungsaktiv und verbringt den Tag in Dickungen oder auf Lichtungen im Wald. Es ist ein Wiederkäuer und frisst vor allem Pflanzenteile wie Blätter, Knospen, Triebe von Bäumen oder Kräuter und Sträucher, Eicheln und Buchecker werden auch aufgenommen. Das Rehwild ist aber wählerischer in seiner Nahrungsaufnahme als das Rotwild, es kann, bedingt durch seinen Verdauungsapparat, nur hochwertige Nahrung zu sich nehmen. Im Winter wird zwar die Nahrungsaufnahme reduziert, der Stoffwechsel verringert und die Fettreserven aufgebraucht, trotzdem sind die Rehe winteraktiv.

Mitte Juli bis Mitte August ist die Paarungszeit, bei der sich die Rehböcke auf die Suche nach fortpflanzungsfähigen Ricken machen. Dies geschieht nicht in Rudeln wie beim Rotwild, sondern ist eine Einzelbrunft. Dabei „treibt“ der Rehbock die Ricke über längere Zeit in einem immer gleich bleibenden Kreis. So entstehen so genannte „Hexenringe“ von niedergetrampelm Gras. Nach der Befruchtung tritt eine Eiruhe bis Dezember ein. Erst danach fängt das befruchtete Ei seine Entwicklung an. Im Mai werden dann die Jungen geboren, meist ein bis zwei Kitze pro Ricke. Die Kitze werden trocken geleckt und der Setzplatz wird gründlich gesäubert. Die Kitze werden an einem geschützten Ort hinterlassen und von der Mutter nur zum Säugen aufgesucht. Schon nach zwei bis drei Wochen nehmen die Jungen pflanzliche Kost auf, trinken aber noch bis zu zehn Wochen Muttermilch.

Das Rehwild verursacht, wie auch das Rotwild Verbissschäden an den jungen Waldbäumen an, da es die Knospen abäst. Es bevorzugt vor allem Weißtannen, Eichen und Buchen. Durch das Fegen und Schlagen kann der Rehbock ebenfalls den Bäumen schaden. Die Schäden können durch das Einzäunen der Bäume und durch die Kontrolle des Rehwildbestandes reduziert werden.

4. Präsenzindizien der Säugetiere

*Für ein Naturvolk, das von der Natur lebt, ist es eine Frage von Leben und Tod, die Spuren und Spurenmarken der Tiere zu kennen.*⁵⁰

*Für unsere jagenden Vorfahren war das Spurenlesen noch eine Überlebensfrage.*⁵¹

*Früher war die Fähigkeit, Tierspuren zu erkennen und zu deuten, für die Menschen lebensnotwendig, denn davon hing oft der Jagderfolg ab.*⁵²

*L'art de repérer les traces des animaux sauvages est aussi vieux que l'humanité, car la survie même des hommes primitifs dépendait de la possibilité de pister les proies potentielles à travers les signes les plus infimes imprimés dans le sol.*⁵³

Viele der Bücher über das Spurenlesen fangen mit der Lebensnotwendigkeit des Spurenlesens in früheren Zeiten an. Aber wir sind kein Naturvolk mehr, das das Spurenlesen zum Überleben braucht, was könnte also das Interesse daran sein?

Viele Menschen, auch ein Teil der Schüler, sucht regelmäßig den Kontakt zur Natur und zeigt Interesse an den Tieren und Pflanzen, die darin leben. Diese Neugierde ist auch notwendig, um den Naturschutzgedanken zu verstehen und zu unterstützen. Vor allem unsere einheimischen Säugetiere bekommt man aber nur selten zu Gesicht. Viele sind nämlich dämmerungsaktiv oder „bringen sich in Sicherheit“, bevor wir sie zu Gesicht bekommen, weil sie unsere Anwesenheit viel früher spüren als wir die ihre. Deshalb bieten die Spuren, die die Tiere hinterlassen, den Schülern die Möglichkeit einen Einblick in das Leben unserer wildlebenden Säugetiere zu erlangen und etwas über ihre Lebensweise, ihre Nahrungswahl und ihr Verhalten zu erfahren. Außerdem regt das „Detektiv spielen“ die Fantasie und Beobachtungsgabe der Schüler an und sie können selbst darüber spekulieren und herausfinden, wer die Spur hinterlassen hat, warum dieses Tier dort gewesen ist, was es dort gemacht hat.... *In unserer Zeit, in der die Refugien für unsere Wildtiere immer mehr schwinden, andererseits der Druck der Erholungssuchenden auf naturnahe Lebensräume immer größer wird, ist es für den Schutz der Wildtiere*

⁵⁰ BANG, DAHLSTRÖM, *Tierspuren, Fährten, Fraßspuren, Losungen, Gewölle und andere*, BLV Buchverlag GmbH&Co.KG, München 2005

⁵¹ RICHARZ, LIMBRUNNER, *Kosmosnaturführer: Tierspuren*, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH&Co, Stuttgart, 2003

⁵² LANG, Angelika, *Spuren und Fährten unserer Tiere*, BLV Buchverlag GmbH&Co.KG, München 2004

⁵³ CHAZEL, Luc, DA ROS, Muriel, *L'encyclopédie des traces d'animaux d'Europe*, Delachaux et Niestlé S.A., Paris, 2002

wichtig, dass möglichst viele Menschen auch Kenntnisse über deren Lebensgewohnheiten besitzen; denn, wer Tierspuren finden und deuten kann, lernt viele Verhaltensweisen der Tiere kennen. Er kann deshalb auch eher Rücksicht auf die Bedürfnisse der Wildtiere nehmen, als jemand, der »blind« durch Wald und Flur läuft.⁵⁴

Die Umfrage bei den Schülern zeigt, dass nur wenige von ihnen schon einmal nach Tierspuren gesucht haben und dieses Ergebnis ist nicht überragend.

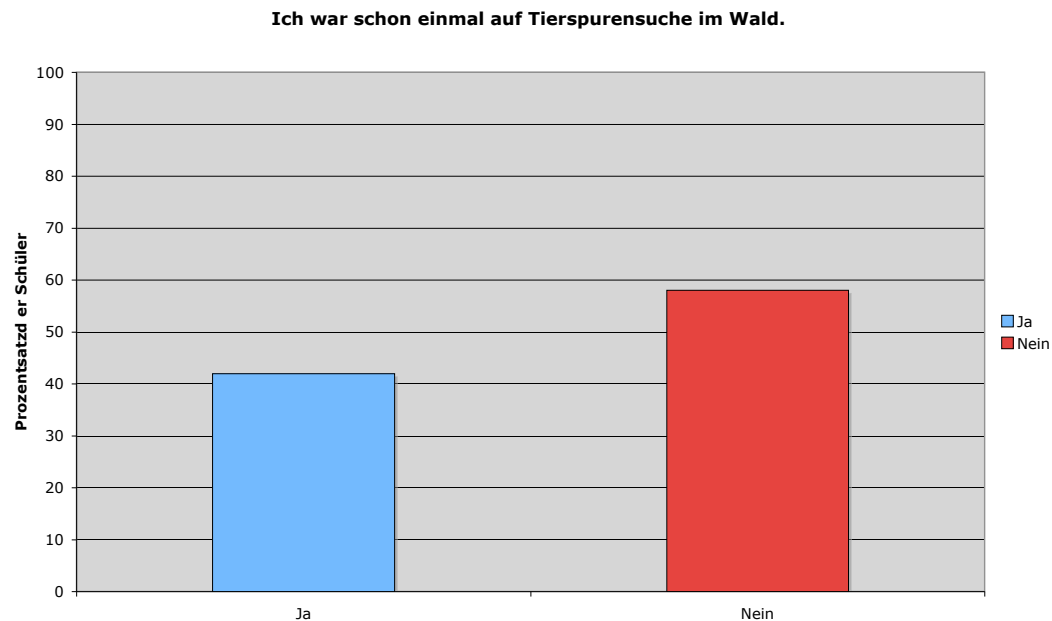


Abb. 18: Resultat einer Befragung der Schüler der 7e STPP-Klassen des LTJBM

⁵⁴ http://www.poppens.de/07_service/SpurenundFhrten/index.php

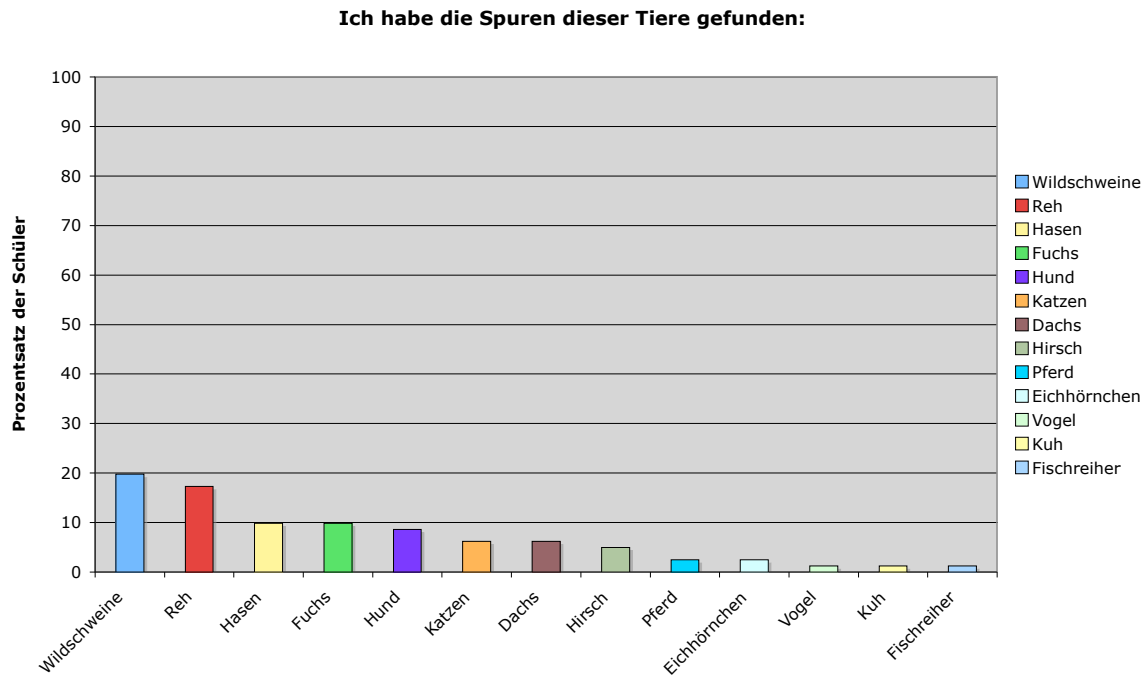


Abb. 19: Resultat einer Befragung der Schüler der 7e STPP-Klassen des LTJBM

4.1. Die Arten von Spuren

Unter „Spuren“ verstehe ich in dieser Arbeit alle Indizien oder Zeichen, die ein Tier in seiner Umgebung hinterlassen hat, und die auf seine Anwesenheit in diesem Gebiet schließen lassen. Diese können ganz unterschiedlicher Art sein nicht nur Fußabdrücke, sondern auch Haare an einem Stacheldraht, ein Kothaufen oder Wohnbauten können Spuren sein. (Anhang 4)

- a) Die wohl bekannteste Form einer Spur ist das **Trittsiegel** oder die Fußspur. Alle Säugetiere, auch der Mensch hinterlassen beim Auftreten Spuren im Boden. Diese sind am besten zu beobachten, wenn eine leichte, frische Schneedecke liegt. Leider ist dies in Luxemburg nicht besonders oft der Fall, sodass man die Trittsiegel der Tiere am häufigsten nach einem Regen in lehmigen, aufgeweichten Böden finden kann. Um diese Fußabdrücke zu deuten, sollte man zuerst versuchen herauszufinden, ob es sich um einen Sohlen-, einen Zehen- oder einen Zehenspitzen-gänger handelt. Die Säugetiere kann man nämlich anhand ihrer Fußanatomie in diese drei Gruppen einteilen. In Abdrücken der Sohlen- und Zehengängern kann man so genannte Ballen erkennen: Zehen-, Haupt- und Fersenballen bei den Sohlengängern, Zehen- und

Hauptballen bei den Zehengängern. *Die Anordnung und Form der Ballen im Trittsiegel ist für jede Art typisch*⁵⁵. Die Zehenspitzen­gänger besitzen eine reduzierte Anzahl an Zehen, auf die sie auftreten: zwei bei den Paarhufern und eine beziehungsweise drei bei den Unpaarhufern. Diese „Zehen“ sind durch eine Schale aus Horn, das Huf, geschützt. Sie hinterlassen charakteristische Trittsiegel. Die weiteren zwei Zehen sind nur Nebenzehen und sind in den Abdrücken oft nicht zu sehen. Nur beim Wildschwein hinterlassen sie einen Abdruck, wodurch diese Trittsiegel gut zu erkennen sind.

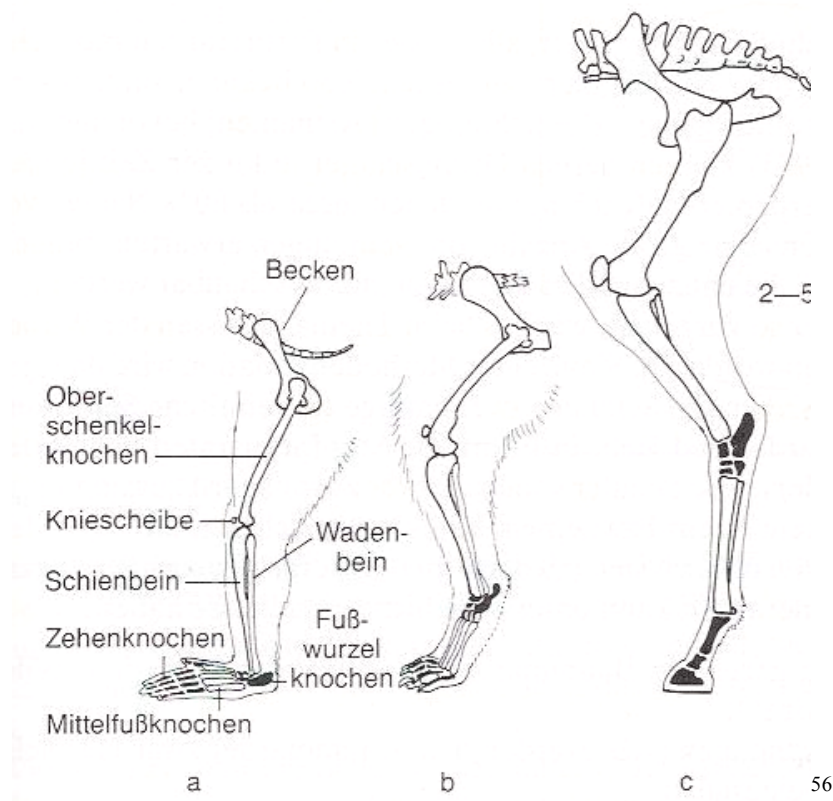


Abb. 20: Beinskelette verschiedener Säugetiere: a) Hinterbein eines Sohlengängers (Affe), b) Hinterbein eines Zehengängers (Hund), c) Hinterbein eines Zehenspitzen­gangers (Pferd)

⁵⁵ LANG, Angelika, *Spuren und Fährten unserer Tiere*, BLV Buchverlag GmbH & Co. KG, München 2004

⁵⁶ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts, Sekundarbereich I, Band 2: Lebensformen und Verwandtschaften*, Aulis Verlag Deubner & Co. KG Köln, 1992



Abb. 21: Spur Wildschwein



Abb. 22: Spur Dachs

Wie diese Bilder zeigen, sind die tatsächlichen Fußspuren nicht so deutlich und klar zu sehen wie die Trittsiegelzeichnungen in den Büchern. Aber oft kann man sie trotzdem, nach genauester Beobachtung, den Familien (Hundeartige, Paarhufer, Marderartige...) zuteilen.

Findet man mehrere solcher Trittsiegel hintereinander, spricht man von einer Fährte. Je nach Art der Fortbewegung, Trab, Galopp oder Sprung, sind die Trittsiegel der Fährte mehr oder weniger weit voneinander entfernt und die Position der Abdrücke von Vorder- und Hinterläufen verändert. Dadurch kann man, wenn man ein geübtes Auge hat, die Gangart des Tieres bestimmen und Informationen über das „warum war dieses Tier hier (Flucht, Nahrungssuche...)?“ herausfinden.

Die Tiere folgen meist immer wieder den gleichen Pfaden und Wegen, wodurch diese sich aus der Umgebung heraus heben. Diese Pfade werden „ Wechsel“ genannt. *Gelegentlich können verschiedene Tierarten den selben Wechsel oder kurze Strecken von ihm gemeinsam nutzen.*⁵⁷

- b) Eine andere Art von Spuren, die die Tiere hinterlassen, sind die **Fraßspuren**. Diese können ebenfalls sehr unterschiedlicher Art sein und ermöglichen die Bestimmung des Verursachers. Die pflanzenfressenden Tiere hinterlassen oft Fraßspuren an Bäumen und Blättern. Die Verbiss- und Schälspuren des Rotwildes, die Nagespuren des Feldhasen am unteren Teil der Bäume oder die des Eichhörnchens in den Baumkronen gehören dazu. Zusätzlich ernähren sich z.B. die Pflanzenfresser auch von Früchte der Pflanzen, wie Eicheln, Zapfen der Nadelbäume, Haselnüsse, Walnüsse usw. Jedes Nagetier und jeder Vogel besitzt eine eigene Technik, sodass man an der Art, wie z.B. eine Haselnuss aufgebrochen worden ist, das Eichhörnchen, die Haselmäuse oder ein Specht identifizieren kann. Aber auch in den Getreide- und Maisfeldern kann man Fraßspuren der kleineren Säugetiere, wie der Feldmäuse und der größeren Säugetiere, wie dem Dachsen, den Wildschweinen sowie des Rotwildes, finden. Aber auch die fleischfressenden Säugetiere hinterlassen Spuren ihrer Mahlzeiten. Diese sind jedoch weniger häufig zu finden, da die Überreste der Beutetiere schnell verwesen und viele der Raubsäuger ihre Beute mit in ihren Bau nehmen. Manchmal findet man aber z.B. in Nähe eines Fuchsbaus Reste von Haaren, Knochen oder Zähnen. An den Anzeichen, die um das Beutetier herum zu finden sind wie z.B. Fußabdrücke, kann man gelegentlich die Tierart, die die Beute gefressen hat, bestimmen. Falls das Beutetier ein Vogel gewesen ist, findet man oft eine Ansammlung von Federn, die dem erbeuteten Vogel ausgerissen worden sind. Dies nennt man Rupfung.
- c) Die unverdaulichen Reste der Nahrung wie Haare, Knochen, Zellulose, Chitinpanzer der Insekten usw. werden oft über den Kot ausgeschieden. An diesen **Kotspuren** kann man demnach erkennen, was das Tier, das diese Spur hinterlassen hat, gefressen hat. Sie geben uns aber auch Aufschluss darüber, ob das betreffende Tier eher ein Fleisch- oder Pflanzenfresser ist. Die Pflanzenfresser müssen viel Nahrung zu sich nehmen, da

⁵⁷ BANG, DAHLSTRÖM, *Tierspuren, Fährten, Fraßspuren, Losungen, Gewölle und andere*, BLV Buchverlag GmbH&Co.KG, München 2005

die Blätter und das Gras nur wenige Nährstoffe haben. Sie hinterlassen demnach viel Kot, der in der Regel fest ist und die Form von „Pillen“ oder „Bohnen“ hat. *Im Pflanzenfresserkot erkennt man immer die Reste von Pflanzenfasern.*⁵⁸ Die Nahrung der Fleischfresser hingegen ist reicher an Nährstoffen, die vom Raubtier fast ganz genutzt werden können. Deshalb hinterlassen sie weniger Kotpuren. Der Kot der Fleischfresser ist meist wurstförmig und man erkennt Haarreste oder Federn darin. Im Herbst ernähren sich viele marderartige Tiere von Früchten und Beeren, weshalb der Kot dann auch unverdauliche Teile dieser Beeren enthält. Verschiedene Tiere, wie der Fuchs und der Marder, hinterlassen auch Kotpuren mit einem bestimmten Duftstoff an höher gelegenen Baumstämmen oder Steinen, um ihr Territorium zu markieren.



Abb. 23: Kotpur Marder

*Manche Tierarten legen sog. Latrinen an, flache in den Boden gescharrte Mulden, in die sie ihren Kot absetzen..., Dachse benutzen diese Stellen mehrmals hintereinander.*⁵⁹

- d) Vereinzelt Vogelarten hinterlassen eine besondere Art von Spuren, die **Gewölle**. Es handelt sich dabei um ausgewürgte Ballen, die aus den unverdaulichen Resten (Knochen, Haare, Chitin,...) ihrer Nahrung bestehen.
- e) **Baue und Verstecke** stellen eine weitere Art der Spuren dar. Die Tiere suchen sich natürlich oft geschützte und schwer zugängliche Stellen aus, um ihren Bau zu errichten, aber wenn man einer Fährte folgt, kann man einen Bau oder ein Versteck finden. Das wohl bekannteste Zeichen eines solchen Baus ist das der Maulwurfshügel.

⁵⁸ LANG, Angelika, *Spuren und Fährten unserer Tiere*, BLV Buchverlag GmbH&Co. KG, München 2004

⁵⁹ LANG, Angelika, *Spuren und Fährten unserer Tiere*, BLV Buchverlag GmbH&Co. KG, München 2004

Sie sind die an der Oberfläche sichtbaren Zeichen des unterirdischen Gangsystems dieses Tieres.



Abb. 24: Maulwurfshaufen

Aber auch andere Tiere, wie der Fuchs und der Dachs, hausen in Wohnbauten und Gängen, die sie sich in die Erde graben. Der Dachsbau ist oft größer und besitzt mehrere Verzweigungen, der Dachs polstert außerdem seinen Bau aus. Der stärkere Geruch des Rotfuchses ermöglicht die Unterscheidung zwischen Dachs- und Fuchsbau.

Die Eichhörnchen hingegen bauen ihr Nest, den Kobel, hoch oben in den Baumkronen.

Das Rot- und Rehwild sowie die Hasen besitzen keine feste Wohnung, sie suchen sich nur ruhige, geschützte Stellen, an denen sie sich einen Liegeplatz einrichten, der durch den niedergedrückten Pflanzenwuchs zu erkennen ist. Den Liegeplatz der Rehe erkennt man an den fortgescharften Blättern. Die Hasen suchen sich eine Vertiefung im Boden, die Sasse, die sie ebenfalls von Blättern befreien und in der sie sich geduckt hinlegen.

- f) Weitere Spuren rühren von besonderen Aktivitäten (Fegen, Suhlen, Duftmarkierung...) der Tiere her. Den männlichen Rothirschen und den Rehböcken wachsen jedes Jahr neue Geweihe, die am Anfang von einer stark durchbluteten Basthaut überzogen sind. Im Frühling ist das Geweih des Rehbocks fertig ausgewachsen und im Hoch- oder Spätsommer das des Rothirsches. Dann hat die Basthaut ihren Zweck erfüllt und löst sich teilweise vom Geweih. Um diesen Bast ganz zu entfernen, scheuern die Rehböcke und Rothirsche ihre Geweihe an dünnen, elastischen Baumstämmen oder Büschen ab. Dabei wird die Rinde der Bäume abgerissen und es entstehen Narben am Baumstamm

und die Seitenzweige werden abgebrochen. Auch wenn der Bast abgeworfen ist, „schlagen“ die Rothirsche ihre Geweihe in der Brunftzeit gegen junge Bäume. *Da es beobachtet wurde, dass dieses Verhalten bei Hirschen vorkommt, die gerade einem Nebenbuhler begegnet sind, gilt es als eine Art Abreagieren eines Überschusses an Kampflust.*⁶⁰ Die Rehböcke hingegen schlagen den ganzen Sommer über, um ihr Territorium zu markieren. Diese Schlagstellen sind *charakterisiert durch deutlich sichtbare Verwundungen der Rinde bis hin zum weißen oder helleren, verholzten Teil der Pflanzen.*⁶¹



Abb. 25: Fegespuren

Das Rot- und Schwarzwild benötigt zur „Körperpflege“ ausgiebige Schlamm-bäder in einer Suhle. Wahrscheinlich schützt der Schlamm vor Insektenstichen und durch das Reiben an den Malbäumen können im Schlamm eingefangene Parasiten und Insekten abgerieben werden. Im Sommer verschaffen diese Bäder zusätzlich Abkühlung.

⁶⁰ BANG, DAHLSTRÖM, *Tierspuren, Fährten, Fraßspuren, Losungen, Gewölle und andere*, BLV Buchverlag GmbH&Co.KG, München 2005

⁶¹ BRANDT, Karl, BEHNKE, Hans, DAVID, Andreas, *Fährten- und Spurenkunde*, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH&Co., Stuttgart, 2002



Abb. 26 und 27 : Malbaum und Suhle von Wildschweinen

Eine besondere Art von Suhle stellt die Brunftgrube der Rothirsche dar. In der Brunftzeit schlägt der Rothirsch mit seinem Geweih eine Mulde in den Boden, in die er seine Duftmarkierung mit Harn und Samen absetzt. Durch das dazukommende Regenwasser entsteht so, laut Bang und Dahlström, eine stinkende Schlammgrube, die auf die weiblichen Tiere eine anziehende Wirkung hat.

Auch andere Säugetierarten, wie z.B. der Fuchs, benutzen stark riechenden Harn als Duftmarkierung um ihr Revier abzugrenzen. Andere Tiere, wie z.B. die Wildschweine besitzen einen typischen Geruch, an dem man sie erkennt.

Wie schon im Unterkapitel der Rehe beschrieben worden ist, bilden sich in der Brunftzeit „Hexenringe“ im Gras, die dadurch entstehen, dass der Rehbock der Ricke bei der Paarung in einer Kreisbahn nachjagt.

An manchen Stacheldrähten, Liegestellen, Malbäumen oder Kampfstellen (z.B. der Hasen) kann man Haare finden, die hängen geblieben oder ausgerupft worden sind. Wenn man sehr viel Glück hat, findet man auch abgeworfene Geweihstangen.

Ein weiteres Zeichen sind die Laute, die die Tiere von sich geben. Die Wildschweine quieken, grunzen, brechen und schmatzen, die Füchse bellen, die Rothirsche röhren, die Rehe schrecken, die Marder keckern oder mucken, die Braunbrustigel fauchen und schmatzen,...

4.2. Das Auffinden und Verarbeiten der Spuren der betreffenden Säugetierarten

Alle Schüler sind schon mindestens einmal im Wald gewesen und ungefähr 30% von ihnen gehen wöchentlich in den Wald spazieren oder zum Spielen. Aber die meisten achten nicht auf die Spuren, die die Tiere hinterlassen, sie lauschen höchstens dem Gesang der Vögel oder sehen vielleicht einmal ein Eichhörnchen vorbeihuschen. Dabei kann jeder ein „Naturdetektiv“ sein, sich auf die Suche nach Indizien machen und die gefundenen Beweise interpretieren. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist eine gute Beobachtungsgabe. *Niemand wird durch das Lesen irgendeines Buches und ohne jede Praxis zum Meister, erst recht nicht in der Kunst, die in den Boden geprägten Geschichten zu entziffern.*⁶² Eins steht also fest, um das Spurenlesen zu erlernen, muss man aufs Gelände und es üben. Unter der Anleitung erfahrener Jäger, Förster und Naturfreunde habe ich mich in verschiedenen Gebieten auf Tierspurenuche begeben. Dank ihrer Hilfe habe ich nach und nach auch ohne fremde Hilfe einige der Spuren finden und interpretieren können. Bei allen Exkursionen, die ich durchgeführt habe, ist ein einfacher Waldfußweg der Anfangspunkt gewesen.

Schon beim ersten Ausflug, der im Oktober mit einem spurenkundigen Naturfreund im Naturschutzgebiet „Haard“ in Düdelingen stattgefunden hat, haben wir durch genaues Beobachten des Waldes am Wegrand (mit oder ohne Fernglas) einen Wechsel der Tiere ausmachen können. Sofort haben sich viele Fragen gestellt: Wessen Wechsel ist dies? Wohin führt er? In welche Richtung haben die Tiere ihn benutzt?... Wir sind dem Wechsel, der wie ein Menschenpfad ausgesehen hat, bergab in den Wald gefolgt. Nach kurzer Zeit hat festgestanden, dieser Pfad von Dachsen benutzt worden ist. Einerseits erkennt man den Dachspfad dadurch, dass er frei von Laub ist, bedingt durch seinen Körperbau und seine Gangart, „fegt“ der Dachs den Weg nämlich von Blättern frei. Andererseits ist dieser Pfad quer bergab verlaufen, sodass nur ein Tier mit starken Krallen an den Füßen ihn benutzt haben kann ohne abzurutschen. Zusätzlich haben wir graue Haare an den Ästen neben dem Pfad gefunden. Nach etwa fünfhundert Metern sind wir an die „Dachstoilette“ gelangt, hier haben wir mehrere, etwas tiefer gegrabene Stellen gefunden, an denen Dachslösungen hinterlassen worden sind. Ein anderer Pfad, hat uns

⁶² KRIEBEL, Hans-Jörg, *Wie lerne ich Spurenlesen ?*, Books on Demand GmbH, Norderstedt, 2007

weiter, wieder bergauf, bis zum Eingang eines Dachsbau geführt. Laut dem Kosmos Naturführer Tierspuren kann man den Dachsbau vom Fuchsbau dadurch unterscheiden, dass der Eingang eher eine „Rutschrinne“ ist, der kräftige Raubtiergeruch des Fuchses und Reste von Mahlzeiten vor dem Bau fehlen.



Abb. 28 und 29: Dachspfad, Dachsbau

Nach diesem Erfolgserlebnis haben wir noch einige Schalenwildwechsel gefunden, die eher parallel zum Hang verlaufen und mit Blättern übersät sind. An den Bäumen entlang des Wechsels haben wir Fegespuren gefunden, da die Baumrinde aber schon wieder geschlossen gewesen ist, haben wir davon ausgehen können, dass sie vom Vorjahr gewesen sind. Ein Stein- oder Baumrarder hat seine Losung auf einem hellen Eichenblatt hinterlassen. Wie viele Raubtiere auch, markiert er gern sein Territorium durch Kot, den er an gut sichtbaren oder höher gelegenen Stellen hinterlässt. Auf dem Rückweg haben wir dann noch das Glück gehabt, ein Trittsiegel zu finden.

Um die Trittsiegel zu bestimmen, könnte man in einem Bestimmungsbuch so lange suchen, bis man ein Bild findet, zu dem dieser Fußabdruck passt. Dies ist aber nicht die wissenschaftliche Methode und bringt auch meistens nicht den gewünschten Erfolg, da Trittsiegel in Wirklichkeit oft nicht so aussehen wie das Bild im Buch. Um es richtig zu

machen, sollte man zuerst herausfinden, ob es sich um einen Sohlen-, Zehen- oder Zehenspitzenzünger handelt. Bei den Sohlenzüngern unterscheidet man zwischen den Spuren mit Ballenabdrücken und denen ohne Ballenabdrücken. Die Igel, die Eichhörnchen und die Maulwürfe hinterlassen Spuren die so aussehen wie die unserer Hände. Die Eichhörnchen besitzen vier Finger und fünf Zehen, während die Igel und Maulwürfe fünf Finger und fünf Zehen besitzen. Die Spur des Maulwurfs ist aber sehr charakteristisch, da seine Hände zu Grabschaufeln umgewandelt sind und deshalb nur durch die Krallen Abdrücke hinterlassen. Die anderen Sohlenzünger lassen, so wie auch die Zehenzünger Abdrücke ihrer Ballen zurück. Der Fersenballen ist meistens nicht gut zu erkennen, sodass diese Abdrücke denen der Zehenzünger sehr ähnlich sind. Sind vier Zehenballen zu erkennen, sind es entweder die hundeartigen oder die katzenartigen Säugetiere, die die Abdrücke hinterlassen haben, wobei die Mitglieder der Familie der hundeartigen Säugetiere (Hund, Wolf, Fuchs) ihre Krallen nicht einziehen können und deshalb immer Trittsiegel mit deutlich erkennbaren Krallenabdrücken hinterlassen. Sind hingegen fünf Zehen zu erkennen, gehört der Abdruck einem der marderartigen Säugetiere wie dem Baummarder und dem Dachs. Die Hasentiere hinterlassen kleine rundförmige Spuren mit den Vorderpfoten und größere länglich- ovale mit den Hinterpfoten, an beiden sind vier Abdrücke der Zehenballen mit Krallen zu sehen. Die Zehenspitzenzünger besitzen, wie schon im Punkt 3.1. beschrieben, Hufe an den Zehen. Die bei uns wildlebenden Säugetiere sind alle Paarhufer. Zeigt die Trittspur vier Schalenabdrücke gehört sie einem Wildschwein, wenn nur zwei Schalenabdrücke zu sehen sind, kann man sie einem Reh oder einem Rothirschen zuordnen.

Bei dem Trittsiegel, das wir gefunden haben, handelt es sich sicher um einen Sohlen- oder Zehenzünger. Obwohl der Fersenballen nicht deutlich zu erkennen ist, kann man der Form des Abdrucks nach, der dem eines kleinen Bären gleicht, davon ausgehen, dass es sich um das Trittsiegel eines Dachsen handelt. Die Krallenabdrücke sind deutlich zu erkennen gewesen.

Bei den folgenden Exkursionen bin ich von den in dem Gebiet kündigen Förster oder Jäger begleitet worden, sodass wir sofort zu den interessanten Stellen, an denen normalerweise Spuren zu finden sind, aufgebrochen sind. Immer wieder habe ich feststellen können, dass Pfade vom Waldweg zu diesen Stellen geführt haben, sodass man auch ohne geschulte Begleiter Suhlen, Malbäume oder Fußspuren finden kann, wenn man den Wechsell folgt.

Im Februar hat mich eine spurenkundige Jägerin aus der Gegend um Colbette zuerst zu einer von Wildschweinen besuchte Suhle (siehe Bild in Punkt 3.1.) geführt. An den Rändern der Suhle haben wir viele Trittspuren finden können, die ohne Probleme den Zehenspitzenhängern (Paarhufen) haben zugeordnet werden können. Einige der Spuren sind sicherlich von Wildschweinen gewesen, da man die Abdrücke der Afterklauen hat erkennen können, andere sind auf die Rehe zurückzuführen gewesen. Neben der Suhle hat sich ein Malbaum befunden, an dem die Rinde am unteren Teil, durch das viele Abreiben der Wildscheine, eine gräuliche Verfärbung gehabt hat und ganz glatt gewesen ist. Laut Heinz Meynhardt dient dieser Malbaum vor allem der Reviermarkierung. Als nächstes haben wir uns ein neu bepflanztes Gebiet angesehen, in dem an fast allen jungen Bäumen Fegespuren der Rehe zu sehen gewesen sind. Einzelne Bäume sind schon daran zugrunde gegangen. Unser Weg hat uns dann zum Waldrand geführt, wo ein neuer Hochsitz gebaut werden sollte und dort haben wir im Feld sehr deutlich die Fährten und Wühlspuren von Wildschweinen erkennen können. An dieser Fährte hat man gut beobachten können, dass die Tiere von einer Wühlstelle zur anderen gelaufen sind, bevor sie sich in den Wald zurückgezogen haben. Hier ist die Spur im Laub verloren gegangen. Aber nur ein wenig weiter im Wald haben wir neben einem Baum einen Ruheplatz finden können. Da der Platz frei von Blättern und Zweigen gewesen ist, haben wir davon ausgehen können, dass es sich um einen Ruheplatz der Rehe gehandelt hat. An den Ästen der Bäume haben wir dann auch eingeklemmte rotbraune Haare entdecken können.



Abb. 30 und 31: Liegeplatz und Haare eines Rehs

Da ich zu dem Zeitpunkt bereits wusste, dass ich unbedingt mit meiner 7eSTPP Klasse eine Freilandübung durchführen wollte, musste ich das Waldgebiet in der Nähe des Mamer Lyzeums besser kennen lernen. *In der Planung von außerschulischem Unterricht sollte man eine langfristige Planung vornehmen...Häufig wird man in privaten Vorexkursionen den Lernort erkunden.*⁶³

*Der Lehrer sollte unbedingt vor dem eigentlichen Unterricht eine Vorexkursion durchführen...*⁶⁴

Außerdem musste ich diese wenigen Erfahrungen, die ich gesammelt hatte, nun nutzen, um das Spurenlesen zu vertiefen. Auf meinen Erkundungen durch verschiedene Teile des Stroosener-, des Juckels- und des Brameschbäsch fand ich mehrere Suhlen, wo sowohl Wildschwein- als auch Rehspuren im Schlamm zu erkennen waren. An einem der Malbäume neben den Suhlen konnte ich Abdrücke der Eckzähne des Wildschweins erkennen. An mehreren Stellen im Wald und auf Feldern konnte man erkennen, dass hier Wildschweine nach Nahrung gesucht hatten, da große Mengen an Boden aufgewühlt worden waren. Um Informationen über das Gebiet zu bekommen, traf ich mich außerdem mehrmals mit dem zuständigen Förster. Er konnte mir bei den zwei Vorexkursionen, bei

⁶³ ESCHENHAGEN, D., KATMANN, U., RODI, D., *Fachdidaktik Biologie*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 2003

⁶⁴ STAECK, Lothar, *Zeitgemäßer Biologieunterricht*, Cornelsen Verlag, Berlin, 1995

denen er dabei war, nützliche Informationen über die Geschichte, die geologischen Gegebenheiten, sowie über die sich dort befindliche Artenvielfalt der Pflanzen- und Tierwelt geben. Da er selbst in der Spurenkunde nicht so bewandert war, informierte er einen lokalen Jäger über mein Anliegen. Bei der zweiten Vorexkursion, an der beide Herren teilnahmen, fanden wir eine besondere Stelle im Wald an denen die Wildschweine „gebrochen“ hatten. Der Jäger erklärte uns, dass die Wildschweine hier, dank ihrer guten Nase, die Winterreserve an Eicheln, die im Herbst von Mäusen angelegt worden war, gefunden hatten und den Boden so tief aufgegraben hatten, bis sie an die Nahrung gekommen waren. Er führte uns zusätzlich zu einem Hochsitz, vor dem die Jäger eine künstliche Suhle und Futterplätze für die Wildschweine angelegt hatten. Hier fanden wir genauso wie bei den anderen Suhlen Fußabdrücke des Schalenwildes.

5. Pädagogisch - didaktische Aufarbeitung der Unterrichtseinheit

5.1. Theoretische Ansätze zur Unterrichtsvorbereitung

Die Planung erfordert von der Lehrperson einige Überlegungen und Fragestellungen vor, während und nach der Unterrichtseinheit und den einzelnen Unterrichtsstunden.⁶⁵

Bei der **Vorbereitung** geht es vor allem darum, die Lerninhalte sowie die Lehr- und Lernziele festzusetzen, die man selbst und/oder die Schüler erreichen sollen, denn *ohne Ziel(e) kein sinnvoller Biologieunterricht*.⁶⁶ Die Lerninhalte sowie die zu benutzenden Schulbücher werden im offiziellen Programm festgehalten. Die Lernziele müssen natürlich den Lerninhalten, die im Programm vorgeschrieben sind, angepasst sein und sollten auf das Alter und Vorwissen der Schüler zugeschnitten sein.



67

Abb. 33: Einteilung der Lehrziele

⁶⁵ JONNAERT, Philippe, VANDER BORGHT, Cécile, KYRIACOU, Chris, Unité 3 du Module 1-3, *Préparer, gérer et analyser une leçon*, Stage pédagogique (promotion 6), Université de Luxembourg

⁶⁶ BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, Quelle und Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001

⁶⁷ STAECK, Lothar, *Zeitgemäßer Biologieunterricht*, Cornelsen Verlag, Berlin, 1995

So unterscheiden zum Beispiel Lothar Staeck, Hilbert Meyer und auch Karl-Heinz Berck verschiedene *Lernzielebenen*, je nachdem wie weit gefächert und wie viel Zeit ihr Erreichen in Anspruch nimmt.

- Das Richt- oder Leitziel ist *eine sehr abstrakte, oft sloganhafte Formulierung allgemeiner Erziehungsvorstellungen*⁶⁸, *dient als Richtschnur für den gesamten Biologieunterricht*⁶⁹ und wird erst nach einem oder mehreren Schuljahren erreicht.
- Die Grobziele sind *Lernziele mittleren Abstraktionsniveaus, die bereits Inhaltsimplikationen haben*⁷⁰, also etwas präziser sind und nach mehreren Schulstunden erreicht sein können.
- Die Feinziele sind *Ziele auf der untersten Ebene*⁷¹, die nach einer oder zwei Unterrichtsstunden erreicht werden können und die sich eindeutig auf die in diesen Stunden behandelten Themen beziehen.

Man kann die Lernziele aber auch einteilen in:

- kognitive Ziele, die sich auf das fachspezifische Wissen und die Entwicklung der intellektuellen Fähigkeiten beziehen,
- in affektive Ziele, die z.B. eine Veränderung in der Einstellung, der Interessen oder der sozialen Fähigkeiten des Schülers beschreiben und
- in psychomotorische Ziele, die die Fingerfertigkeit, die Geschicklichkeit und das praktische Arbeiten fördern.

Dem Lehrer muss dabei auch klar werden, ob er genug Wissen über dieses Thema besitzt, oder vor der Unterrichtseinheit zusätzliche Informationen einholen muss. Auch sollte der Lehrer eine Idee haben, wie für ihn der Lernprozess, zumindest theoretisch, auszusehen hat. In meinem Fall sollte der Unterricht „schülerorientiert“ sein. Doch was heißt das und wie setze ich es um? Laut Hilbert Meyer (*stellt*) *schülerorientierter Unterricht den Anspruch, den subjektiven und objektiven Interessen der Schüler gerecht zu werden.*⁷² Bevor ich mit der Unterrichtsplanung an sich anfangen kann, sollte ich mir demnach, wie auch bei Hilbert Meyer zu lesen ist, bewusst werden, welche Interessen, Absichten und Erfahrungen die Schüler zum Thema „Säugetiere und ihren Lebensraum“ haben. Dazu

⁶⁸ MEYER, Hilbert, *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*, Cornelsen Verlag Scriptor GmbH&Co. KG, Berlin, 1993

⁶⁹ BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, Quelle und Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001

⁷⁰ MEYER, Hilbert, *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*, Cornelsen Verlag Scriptor GmbH&Co. KG, Berlin, 1993

⁷¹ BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, Quelle und Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001

⁷² MEYER, Hilbert, *Unterrichtsmethoden I : Theorieband*, Cornelsen Verlag Scriptor GmbH& CO. KG, Berlin, 2005

habe ich einen Fragebogen ausgearbeitet, den alle Schüler der 7eSTPP-Klassen des LTJBM Anfang des Schuljahres 2007/08 ausgefüllt haben. Diese Informationen habe ich dazu genutzt, um den Ausgangspunkt meiner Unterrichtsvorbereitung zu finden. Dieser Ausgangspunkt sollte aber auch mit den in den Lehrplänen vorgeschriebenen Zielen zu vereinbaren sein.

Danach stellen sich die Fragen zur Organisation des Unterrichts:

Wie stelle ich *im Unterricht möglichst viele Handlungssituationen her, in denen die Schüler Unterrichtsergebnisse erzielen, mit denen sie sich identifizieren können?*⁷³ Welche Unterrichtsverfahren (Frontalunterricht, Projektunterricht, Selbstständiges Lernen,...) kann ich dazu einzusetzen? Welche Lehrmethoden (oder Formen des Frontalunterrichts) wähle ich, um alle Schüler anzusprechen? Welche Lernformen (des selbstständigen Lernens) wähle ich?

Das aktuelle Wissen über die Funktionsweise des Nervensystems zeigt, dass Informationen nur auf lange Dauer im Gedächtnis gespeichert werden, wenn der Lernende sich intensiv damit beschäftigt und sie mit schon vorhandenem Wissen verknüpfen. Der Konstruktivismus funktioniert nach diesem Prinzip. Leider ist der heutige Unterricht noch sehr passiv-rezeptiv und die Schüler werden vor allem zu reproduktiven Leistungen angeregt. Doch *über die Bedeutung des eigenverantwortlichen Lernens der Schüler, ist sich die Fachwelt inzwischen ziemlich einig, die Schüler müssen verstärkt zum kritisch-konstruktiven Denken und Arbeiten veranlasst werden*⁷⁴. Ich versuche deshalb in meinem Unterricht Möglichkeiten zu schaffen, die das Erfahrungslernen ermöglichen und bei denen die Lernenden nicht nur Wissen erlangen, sondern auch Denkprozesse und eventuell Metakognition entwickeln. *Das selbstständige Lernen wirkt sich besonders günstig auf die Metakognition aus, weil die Lernenden unmittelbar erfahren, wie sie selbst lernen und wie sie ihr Lernen verbessern können.*⁷⁵

Welches Material (Stimme, Buch, Tafel, Arbeitsblätter, Film, Overhead-Projektor, Beamer und Computer,...) benötige ich? Welche Methode ermöglicht sofort ins Thema einzusteigen ohne zuviel vom Thema der Stunde preiszugeben? *Was kann ich dazu beitragen, dass die Unterrichtsergebnisse... einen sinnvollen Gebrauchswert haben?*⁷⁶

⁷³ MEYER, Hilbert, *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*, Cornelsen Verlag Scriptor GmbH&Co. KG, Berlin, 1993

⁷⁴ KLIPPERT, Heinz, *Lehrerbildung- Unterrichtsentwicklung und der Aufbau neuer Routinen*, Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 2004

⁷⁵ DUBS, Rolf, *Lehrerverhalten*, Verlag des Schweizerischen Kaufmännischen Verbandes, Zürich 1995

⁷⁶ MEYER, Hilbert, *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*, Cornelsen Verlag Scriptor GmbH&Co. KG, Berlin, 1993

Wie erarbeite ich das Thema? Wie soll mein Tafelbild aussehen? Wie stelle ich meine Fragen? Ist die Unterrichtseinheit abwechslungsreich genug? Ist sie der Klassenstufe angepasst? Welche Hausaufgaben kann ich den Schülern aufgeben? ... usw.⁷⁷

Sind diese Fragen erst einmal alle beantwortet und die Struktur der Unterrichtssequenz steht, muss die Lehrperson auch **während der Unterrichtsstunde** ihre festgelegten Ziele nicht aus den Augen verlieren, die Materialien geschickt einsetzen und handhaben, die Aufmerksamkeit der Schüler erhalten, keine Disziplinprobleme aufkommen lassen, die Fragestellung den Antworten der Schüler anpassen, um die gewünschten Ziele zu erreichen und die Zeit einhalten und nicht überziehen. Die wichtigste Eigenschaft ist also die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an neue Situationen in der Klasse.⁷⁸

Nach den einzelnen Unterrichtsstunden und nach der Unterrichtseinheit heißt es dann, sich kritisch mit seiner eigenen Leistung auseinander zu setzen. Die Evaluation der Kenntnisse der Schüler ist dabei ein wichtiges Hilfsmittel, das der Lehrperson ermöglicht, festzustellen, ob die von ihr festgelegten Ziele erreicht worden sind oder nicht. Dies gibt einige Hinweise darauf, welcher Teil gut und welcher eher schlecht verstanden worden ist und ermöglicht das Verbessern der Teile, die nicht so gut abgelaufen sind. Der Lehrer kann aber auch die Schüler selbst beauftragen, ihre Leistung und die seine zu bewerten, um herauszufinden, welche Lehrmethoden oder Lernformen bei den Schülern am besten angekommen sind. Durch den Kontakt zu anderen Lehrpersonen und durch kritisches Hinterfragen seiner eigenen Leistungen kann der Lehrer ebenfalls seine Unterrichtsplanung und Durchführung verbessern.⁷⁹

⁷⁷ JONNAERT, Philippe, VANDER BORGHT, Cécile, KYRIACOU, Chris, Unité 3 du Module 1-3, *Préparer, gérer et analyser une leçon*, Stage pédagogique (promotion 6), Université de Luxembourg

⁷⁸ JONNAERT Philippe, VANDER BORGHT, Cécile, KYRIACOU, Chris, Unité 3 du Module 1-3, *Préparer, gérer et analyser une leçon*, Stage pédagogique (promotion 6), Université de Luxembourg

⁷⁹ KYRIACOU, Chris, Unité 3 du Module 1-3, *Préparer, gérer et analyser une leçon*, Stage pédagogique (promotion 6), Université de Luxembourg

5.2. Die Auswahl der Klasse

In den offiziellen luxemburgischen Lehrplänen des Biologieunterrichts (Anhang 5) findet man auf verschiedenen Unterrichtsstufen Einheiten, in denen die Schüler auf die Zusammenhänge in der Natur und die Auswirkungen des Menschen auf Ökosysteme hingewiesen werden. Die Schüler lernen zuerst, auf den beiden unteren Schulstufen, alle Wirbeltierklassen, die wirbellosen Tiere sowie die Pflanzen und Pilze kennen. Ende der 8e oder auf der 5e sollen sie dann dieses Wissen zu dem zusammenhängenden „Bild“ Ökosystems formen. Auf den höheren Stufen lernen sie, wie die menschlichen Einwirkungen die Stoffkreisläufe und Wechselwirkungen in der Natur durcheinander bringen und wie sie etwas dagegen tun können.⁸⁰

- Unterrichtseinheiten, in denen die Merkmale der Wirbeltiere behandelt werden und in denen die Schüler auch für den Arten- und Biotopenschutz sensibilisiert werden sollen, für die 7eST
- Unterrichtseinheiten über die Säugetiere und die Vögel und die Unterrichtseinheit „Lebewesen und ihre Umwelt“ für die 7e ES
- Auf den Klassen der 5e und der 8e Unterrichtseinheiten zum Thema „Ökosysteme“ und „Ökologie“ für die 8e ST und die 5e ES
- Auf den höheren Klassen des ES, wie der 2e C, der 3e C und der 3e non C, ist eine Unterrichtseinheit zum Thema „écologie“ vorgesehen. Diese sollte vor allem auf den 2eC- Klassen mit praktischer Arbeit und einem „stage d’écologie“ verbunden sein. Diese Sequenzen sollten auch auf schwierigere Themen, wie den Energiefluss, den Treibhauseffekt sowie auf aktuelle Themen eingehen.
- Auf der 10PS im Fach *Biologie générale* ist ebenfalls ein Kapitel Ökologie vorgesehen. Auch in diesem Fall ist der Schwierigkeitsgrad der zu behandelnden Themen etwas größer als auf den untersten Unterrichtsstufen und sollte ebenfalls praktische Aufgaben und Feldarbeit beinhalten.
- Um auch den Schülern der nicht naturwissenschaftlich orientierten Unterrichtsstufen ein gewisses Basiswissen in punkto Ökologie zu geben, steht auf den verschiedenen 11e und 12e Klassen die Umweltbildung unter anderem im Rahmen der „Education à la santé et à l’environnement“ auf dem Programm. Zusätzlich sollten die Lehrer

⁸⁰ MEN, *Horaires et programmes*, 7^e, 7eST, 5^e, 8^e

versuchen *umweltrelevante, berufsspezifische Kenntnisse* und Fertigkeiten in den jeweiligen Klassen zu entwickeln.

Diese Aufteilung scheint auf den ersten Blick auch sehr logisch, aber die Zerteilung eines komplexen Themas in kleine Bruchstücke ist nicht immer eine Vereinfachung für die Schüler. Dies hat Jacques Tardif, ein kanadischer Professor der Pädagogie, in einer Konferenz passend dargestellt, indem er erklärt hat, dass man den Kindern wohl das Laufen beibringen will, aber damit anfängt, ihnen zu erklären was ein Zeh, ein Fuß oder ein Bein ist und den Kindern damit nicht weitergeholfen wird.

In den Septima Klassen, die ich unterrichtet habe, ist mir aufgefallen, dass die Schüler dieses Alters besonders an den Säugetieren interessiert sind und auch viele Fragen über das Zusammenleben und andere Beziehungen zwischen den Säugetieren und ihrem Lebensraum stellen. Deshalb bin ich zu dem Schluss gekommen, dass es vielleicht einfacher für die Schüler dieses Alters sei, sofort die Säugetiere in einem bestimmten Ökosystem kennen zu lernen und zu studieren. Zusätzlich sollen auch Aspekte, wie die Folgen der Einwirkungen des Menschen in diesen Lebensraum, behandelt werden und damit soll der Grundstein für die Sensibilisierung für den Arten- und Biotopenschutz gelegt werden. Somit erlangen die Schüler ein gewisses Basisniveau in der Umweltbildung. So steht auch bei Eschenhagen, Katman und Rodi geschrieben, dass *besonders in der Klassenstufe 5/6 durch die Betrachtung der unterschiedlichsten Pflanzen und Tiere für alle weiteren Aufgaben des Biologieunterrichts eine tragfähige Grundlage an konkreten Organismenarten und Einzellerscheinungen geschaffen werden sollte.*⁸¹ Eine Septima zu unterrichten würde mir also ermöglichen meine beiden Schwerpunkte, den **Ökologieunterricht** anhand der **Säugetiere** einzuführen.

In den darauf folgenden Schulstufen kann man auf diese Unterrichtseinheit aufbauen und weitere Aspekte ansprechen, um mehr auf den Lebensraum (Ökosystem) und die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den Säugetieren, aber auch den anderen Tierklassen einzugehen und ebenfalls komplexere Themen wie den Treibhauseffekt oder erneuerbare Energien aufzugreifen. Schwierigere Probleme wie das Zustandekommen des Treibhauseffektes und des sauren Regens sowie genauere

⁴⁹ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Band 1: Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 1989

Untersuchungen und Studien der biotischen und abiotischen Faktoren, der Populationen und der Beziehungen zwischen allen Mitgliedern einer Lebensgemeinschaft sowie den Eingriffen des Menschen in Ökosysteme können auf den höheren Klassen (10e, 11e, 12e, 3e, 2eC) behandelt werden.

5.3. Die Startschwierigkeit und ihre Lösung

Das Thema habe ich bereits am Ende meiner „période probatoire“ ausgesucht, an einem Zeitpunkt an dem ich noch nicht gewusst habe, in welches Lyzeum ich nominiert werden würde. Da diese Unterrichtseinheit sowohl für die 7e ES als auch für die 7e EST passend ist, bin ich ziemlich zuversichtlich gewesen, dass ich sie auch durchführen könnte. Aber ich habe meine Nomination im Lycée technique pour professions éducatives et sociales, wo nur Humanbiologie unterrichtet wird, erhalten. Um diese Unterrichtseinheit im Rahmen meines Travail de candidature auch praktisch und nicht nur theoretisch vorzubereiten und durchzuführen, habe ich mich also nach einer Klasse, in der auch die Ökologie und/oder die Säugetiere auf dem Programm stehen, in einem anderen Lyzeum umsehen müssen. Während des ersten Jahres meiner Nominierung (2006-2007) ist dies nicht möglich gewesen, da zu diesem Zeitpunkt in den anderen Lyzeen die Klassen schon zugeteilt gewesen sind.

Trotzdem hat mir Herr Wagner, Direktor des LTJBM, ermöglicht den „club d’activités“ in den „Sciences naturelles“ während des zweiten Trimesters zu leiten. Ich habe also verschiedene Aktivitäten zu diesem Thema mit den fünf Schülern, die an dieser Option teilgenommen haben, versuchen können.

Ende des Schuljahres 2006/2007 habe ich bei Herrn Wagner nachgefragt, ob es möglich sei eine 7e STPP im LTJBM für das Schuljahr 2007/2008 zugeteilt zu bekommen. Herr Welschbillig, Direktor des LTPES, hat mich ebenfalls bei meiner Entscheidung unterstützt und so habe ich die Möglichkeit eine 7e STPP im LTJBM zu unterrichten erhalten.

Nachdem dies geklärt gewesen ist, habe ich an die konkrete Planung der Unterrichteinheit herangehen können.

5.4. Die Klasse

Um die Ziele festzusetzen, ist es wichtig, die Klasse zu kennen, um sie weder zu unter- noch zu überfordern. Die Klasse, die mir im September 2007 zugeteilt worden ist, ist die 7e STPP3 im LTJBM. Sie besteht aus 19 Schülern, 10 Jungen und 9 Mädchen.



Abb. 34: Die Klasse 7e STPP3 des LTJBM 2007/2008

Der LTJBM ist eine der Schulen, die im Pilotprojekt des unteren Zyklus im EST mitgemacht hat. Obwohl es dieses Projekt in seiner ursprünglichen Form nicht mehr gibt, besteht diese Klassenstufe aber immer noch aus Schülern, die entweder auf eine 7eST oder eine 7e ADAPT orientiert worden sind. Dies führt zu erheblichen Unterschieden, was das Niveau der Schüler anbelangt. Ein paar von ihnen sind sehr intelligent und/oder bereiten sich sehr gut vor, sodass sie teilweise im Unterricht unterfordert sind. Andere wiederum sind sehr schwach, verstehen nicht alles und schweifen deshalb auch im Unterricht manchmal ab. Die Schwierigkeit bei dieser Klasse liegt also darin, einen

Mittelweg zu finden, bei dem der Stoff weder zu schwierig noch zu einfach für die einzelnen Schüler ist. Ansonsten ist die Klasse aber nicht undiszipliniert und die Schüler versuchen dem Unterricht so gut es geht zu folgen. Bis auf die Schwierigkeiten, die zwei Schüler am Anfang gehabt haben, um sich in der Klasse zurechtzufinden, ist das Klima unter den Schülern gut.

Es bleibt zu erwähnen, dass in dieser Klasse drei Stunden Naturwissenschaften pro Woche unterrichtet werden und das Programm um weitere Kapitel mit biologischen (Bausteine der Lebewesen, Wirbellose) sowie chemischen und physikalischen Schwerpunkten (Stoffe und ihre Eigenschaften, Aggregatzustände, Messen und Maßeinheiten) erweitert worden ist. Ich unterrichte die Klasse montags von 10h10 bis 11h und mittwochs von 8h15 bis 9h55.

5.5. Die Zielsetzung

Bei der Vorbereitung des Unterrichts richtet sich der Lehrer nach den im „Horaires et Programmes“ festgelegten Lerninhalten. In einigen Fällen sind dort auch Lernziele und Unterrichtsmethoden vorgeschlagen, wie zum Beispiel auch im Programm der 7e ST: *2.Säugetiere:*

Lernziele: Kennen lernen der Säugetiere

Sensibilisierung der Schüler für Arten- und Biotopenschutz

Lerninhalte: Gemeinsame Merkmale der Säugetiere

Vorstellen einiger bedrohter Säugetiere⁸²

Diese Lernziele sind Grobziele und wenn man sich Gedanken über diese Lerninhalte macht, gibt es sehr viele Informationen, die man innerhalb dieses Themas ansprechen kann. Es geht also darum, bevor man vor die Schüler tritt, genau zu definieren, was die Schüler danach wissen und können sollen. Berck, der in seiner Biologiedidaktik nur von Lehrzielen spricht, teilt diesen Zielen folgende Funktionen zu:

- *Schwerpunktsetzung: ...Lehrziele dienen der besseren Gewichtung von Inhalt und Ziel*
- *Orientierung: ohne Lehrziele läuft man Gefahr, sich in Nebensächlichem zu verlieren*

⁸² MEN, *Horaires et Programmes, enseignement secondaire technique, cycle inférieur, Biologie, classe de 7eST*

- *Zwischenschritte: ohne Lehrziele werden notwendige Zwischenschritte und vorhersehbare Schwierigkeiten leichter übersehen.*⁸³

Die Ziele, die ich mir, nach einer mündlichen und schriftlichen Befragung der Schüler (Anhang 1), für die Unterrichtseinheit festgelegt habe sind folgende:

5.5.1. Leitziel(Richtziel)

- Interesse und Neugierde an den einheimischen Säugetieren und am Natur- und Artenschutz wecken

5.5.2. Grobziele

- Sich Wissen über einige einheimische Säugetiere und ihren Lebensraum aneignen
- Erste Einblicke in die Fährten- und Spurensuche erhalten
- Zusammenhänge in der Natur erkennen lernen
- Die Bedeutung des Waldes für das Überleben der Tiere erkennen
- Die Bedeutung des Waldes für den Menschen begründen können
- Die Wichtigkeit des Erhaltens der Lebensräume (Wald, Flur, Feld) erkennen
- Das Engagement für den Natur- und Artenschutz fördern

5.5.3. Feinziele

a) Kognitive Feinziele

- einige einheimische Baumarten bestimmen und ihre Merkmale beschreiben können
- Unterschiede zwischen Laub- und Nadelwald erkennen
- Die Stockwerke des Waldes benennen können
- Das Skelett eines Wirbeltieres beschriften können
- Die Kennzeichen der Klasse der Säugetiere aufzählen können
- In einer Kurzmonographie die Merkmale und Lebensweise der ausgewählter Säugetierarten beschreiben können
- Den Körperbau dieser Tiere und seine Anpasstheit an den Lebensraum der Tiere erklären können

⁸³ BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, Quelle und Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001

- Die verschiedenen Arten von Spuren kennen
- Sohlen-, Zehen- und Zehenspitzen-gänger unterscheiden können
- Die Sinnesorgane der Säugetiere und ihre Wichtigkeit beschreiben können
- Die Gemeinsamkeiten der Fortpflanzung und Entwicklung der Säugetiere anhand der gewählten Säugetierarten kennen und erklären können
- Den Unterschied zwischen Nesthocker und Nestflüchter erläutern können
- Die Hauptnahrung der ausgewählten Säugetiere kennen
- Die Gebisse von Pflanzenfressern, Raubtieren, Nagetieren, Insektenfressern und Allesfressern erkennen, beschriften und vergleichen können und ihre Ernährungsgewohnheiten kennen
- Die Aufgaben der einzelnen Zähne nennen können
- Sich Fachwissen in der Gruppenarbeit aneignen
- Das Aussehen, den Lebensraum, die Lebensweise, die Sinnesorgane, das Gebiss und die Ernährung, die Fortpflanzung und Entwicklung einer der ausgewählten Säugetierarten dokumentieren können
- Die Arbeit einteilen und organisieren können
- Mit Lexika und Büchern arbeiten können, um an Informationen zu kommen
- Informationen auswerten und ordnen können
- Ein Info-Poster über eine Säugetierart (Artensteckbrief) erstellen und vorstellen können
- Zusammenhänge zwischen Lebewesen und Lebensraum verstehen
- Nahrungsbeziehungen zwischen den Säugetieren aufstellen können
- Die ausgewählten Säugetiere den Pflanzen-, Fleisch- oder Allesfresser zuordnen können
- Die Begriffe „Erzeuger“ und „Verbraucher“ erklären können
- Fußspuren den „Besitzern“ zuordnen können
- Spuren und Fährten bestimmter einheimischer Säugetiere anhand eines Bestimmungsschlüssels zuordnen können
- Die unterschiedlichen Überwinterungsformen benennen können und die gewählten Säugetierarten den Überwinterungsformen zuordnen können
- Die Unterschiede der Überwinterungsformen in einer vergleichenden Tabelle darstellen können

- Wissen, dass zum Aufwachvorgang des Winterschläfers Energie benötigt wird, und daher einsehen, dass man einen Winterschläfer nicht mutwillig wecken darf
- Versuche zur Isolierleistung verschiedener Stoffe interpretieren können
- Angaben und Daten auswerten können und Schlussfolgerungen daraus ziehen können
- Die Aufgaben des Waldes kennen
- Gefahren für den Wald und die darin lebenden Säugetiere aufzählen können
- Die menschlichen Einwirkungen (positive und negative) im Waldgebiet Mamer erkennen und beschreiben können
- die Beobachtungsgabe weiterentwickeln
- Schutzmöglichkeiten erkennen und aufzählen können

b) Affektive Feinziele:

- Freude an der Natur und der Freilandbiologie empfinden
- Interesse an den praktischen Arbeitsmethoden der Freilandbiologie wecken
- Die Wichtigkeit von Naturschutz und vom Erhalten der Lebensräume der Tiere erkennen
- Sich des Ausmaßes unüberlegter menschlicher Eingriffe in die Natur bewusst werden
- Bereitschaft entwickeln, sich für die Erhaltung der natürlichen, artenreichen Umwelt einzusetzen
- Einen verantwortlichen Umgang mit der Natur und der Umwelt entwickeln
- Neugierde und Interesse für einheimische Säugetierarten wecken
- Freude an der Gruppenarbeit entwickeln
- Soziale und kommunikative Fähigkeiten durch die Arbeit in Kleingruppen entwickeln
- Angst vor dem mündlichen Vortragen vor den Mitschülern überwinden
- ein Gefühl für die Vorgänge im Wald entwickeln
- Die Schönheit der Natur erleben und erkennen

c) Psychomotorische Feinziele

- Einige Baumarten anhand eines Bestimmungsschlüssels bestimmen können

- Den Laub- und Nadelwald beobachten, beschreiben und die Unterschiede erkennen können
- Mit Hilfe von Modellen der Säugetierarten ihre Anpassungen an den Lebensraum erkennen und erklären können
- Ein informatives Plakat gestalten können
- Resultate der Arbeit in einer mündlichen Präsentation vortragen können
- Tierspuren und -fährten erkennen und bestimmen können
- Versuche zur Isolierleistung verschiedener Stoffe durchführen können
- Temperaturen messen können

5.6. Die Vorüberlegungen zur Umsetzung der Unterrichtseinheit

In der Zielsetzung erkennt man schon die beiden Schwerpunkte, die behandelt werden sollen: der **Lebensraum Wald und die Säugetiere** und dies in einem Unterricht, der **schülerorientiert** ist. Eines der Probleme, das sich stellt ist, die beiden Schwerpunkte miteinander zu verbinden, in eine zusammenhängende Unterrichtseinheit einzubauen und zu entscheiden, zu welchem Zeitpunkt im Schuljahr diese Unterrichtseinheit am besten passt. Da auf der 7eST ein weiteres Lernziel, bei der Behandlung der Wirbeltiere, das Verständnis der Entwicklung vom einfachen zum komplexeren Lebewesen auf dem Programm steht, sollte man am besten die Wirbeltierklassen in auf- oder absteigenden Entwicklungsstufen behandeln. Um diese Arbeit in diesem Schuljahr noch fertig stellen zu können, habe ich mein Programm daran angepasst, sodass ich mit der Klasse der Säugetiere angefangen habe, nachdem ich die Kapitel Naturwissenschaften, Kennzeichen der Lebewesen, Bausteine der Lebewesen, Messen und Maßeinheiten und Einteilung der Lebewesen behandelt hatte. Danach werde ich dann die Vögel, die Reptilien, die Amphibien und die Fische behandeln. Das Kapitel „Stoffe und ihre Eigenschaften“ sowie die Aggregatzustände könnten anhand des Stoffes Wasser vor dem Kapitel der Fische behandelt werden. Abschließend würden dann die Kapitel der Wirbellose, der Blütenpflanzen und der Sexualität des Menschen behandelt werden.

Das zweite größere Problem ist den Unterricht so schülerorientiert wie möglich zu gestalten, *weil nur aktives Lernen zu verstandenem Wissen und nicht nur zur passiven*

*Reproduktion von Wissen führt*⁸⁴. Inhaltlich will ich den Unterricht deshalb an der Realität und an alltäglichen Situationen der Schüler orientieren, damit sie einen Sinn darin sehen und auch das Interesse nicht verlieren. In dieser Hinsicht muss ich Lernformen, bei denen das selbstständige Lernen geübt wird, vorbereiten. Bei Dubs zählen folgende Unterrichtsverfahren zum selbstständigen oder selbstgesteuerten Lernen: die Einzelarbeit, die Partnerarbeit, die Kleingruppenarbeit, die Gruppenarbeit und das Rollenspiel. Bei Wolfgang Mattes und Heinz Klippert finden wir noch viele andere wie z.B. das Brainstorming, das Kugellager, das Experiment, die Schülerpräsentation, die Diskussion, den Projektunterricht, das Gruppenrallye, das Gruppenprojekt, usw. Im Rahmen meines „mémoire professionnel“ habe ich mich auch schon intensiv mit diesen Lernformen beschäftigt. Ein wichtiger Punkt wäre auch einen Teil des Unterrichts an einem außerschulischen Lernort stattfinden zu lassen, für diese Arbeit eignet sich der Wald. Nur auf Lernformen, die das selbstständige Lernen der Schüler fördern, zurückzugreifen, würde aber auch nicht ermöglichen alle Ziele zu erreichen. Es gibt nämlich *nicht die eine Methode, mit der wir alle Ziele einlösen können. Es geht auch deshalb nicht, weil jedes Kind auf individuelle Art und Weise lernt: visuell, auditiv, kinästhetisch, symbolorientiert oder gruppenaktiv. Will man alle Schülerinnen und Schüler erreichen, müssen die Methoden variiert und kombiniert werden*⁸⁵. Es geht deshalb darum, *einen variationsreichen, effektiven Unterricht, in welchem Unterrichtsverfahren, Lehrmethoden, Lernformen, Unterrichtsverhalten und Lehrerverhalten vielfältig und auf die Lernziele ausgerichtet sinnvoll kombiniert und variiert werden*⁸⁶, aufzubauen. Zu jedem im Unterricht angesprochenen Thema muss ich mir also überlegen, welches Unterrichtsverfahren das geeignete ist, um dieses Thema so schüler- und handlungsorientiert zu behandeln.

⁸⁴ DUBS, Rolf, *Lehrerverhalten*, Verlag des Schweizerischen Kaufmännischen Verbandes, Zürich 1995

⁸⁵ MATTES, Wolfgang, *Methoden für den Unterricht*, Schöningh Verlag, Paderborn, 2002

⁸⁶ DUBS, Rolf, *Lehrerverhalten*, Verlag des Schweizerischen Kaufmännischen Verbandes, Zürich 1995

5.7. Die Unterrichtseinheit: Die Säugetiere im Lebensraum Wald

Nach den Vorüberlegungen zur Unterrichtseinheit habe ich folgenden Unterrichtsplan aufgestellt:

Kapitel 6 : Die Säugetiere im Lebensraum Wald

1. Der Lebensraum Wald
 - 1.1. Bestimmung einiger einheimischer Bäume
 - 1.2. Nadelwald-Laubwald
 - 1.3. Die Stockwerke des Waldes
2. Der Fuchs
 - 2.1. Der Lebensraum und die Lebensweise
 - 2.2. Der Körperbau
 - 2.3. Die Sinne
 - 2.4. Das Gebiss und die Ernährung
 - 2.5. Die Fortpflanzung und Entwicklung
3. Das Eichhörnchen
 - 3.1. Der Lebensraum und die Lebensweise
 - 3.2. Der Körperbau
 - 3.3. Die Sinne
 - 3.4. Das Gebiss und die Ernährung
 - 3.5. Die Fortpflanzung und Entwicklung
4. Weitere einheimische Säugetiere
5. Die einheimischen Säugetiere und ihr Lebensraum Wald
 - 5.1. Die Nahrungsbeziehungen
 - 5.2. Die Spuren der Säugetiere
 - 5.3. Die Überwinterung der Säugetiere
6. Aufgaben, Gefährdung und Schutz des Waldes
7. Artenschutz

5.7.1. Der Lebensraum Wald (Unterrichtsstunden 1-3)

Thema der Stunden: Kapitel 6 : Die Säugetiere im Lebensraum Wald:

Der Lebensraum Wald

Bestimmung einiger einheimischer Bäume

Unterschiede zwischen Nadelwald und Laubwald

Die Stockwerke des Waldes

Feinziele:-kognitive Feinziele:

- Einige Baumarten anhand eines Bestimmungsschlüssels bestimmen können
- Die unterschiedlichen Merkmale der Baumarten erkennen und beschreiben können
- Unterschiede zwischen Laub- und Nadelwald erkennen und benennen können
- Die Stockwerke des Waldes benennen können
- Die Beobachtungsgabe weiterentwickeln

- affektive Feinziele

- Freude an einer gemeinsamen Waldexkursion empfinden.
- Die Schönheit der Natur erleben
- Innerhalb der Gruppe und der Klasse zu kommunizieren und zu kooperieren;

- psychomotorische Feinziele

- Bäume bestimmen und erkennen lernen
- Den Laub- und Nadelwald beobachten, beschreiben und die Unterschiede erkennen

Material: Bild eines Waldstücks und von unterschiedlichen Bäumen (Anhang 6)

Blätter dieser Bäume

Bestimmungsschlüssel

Heft und Buch

Tafel

Overheadprojektor oder Beamer

Durch eine Befragung am Anfang des Trimesters habe ich mir ein Bild darüber machen können, wie oft die Schüler in den Wald gehen. Obwohl fast 30 % der Schüler dies sehr häufig machen, sind fast 23% der Schüler noch nie oder sehr selten im Wald gewesen. (Anhang 1) Wie bei Eschenhagen, Katmann und Rodi erwähnt wird *stand früher die Monographie im Mittelpunkt des Unterrichts,..., so tritt heute immer mehr die vergleichende und ökologische Betrachtungsweise in den Vordergrund.*⁸⁷ Um die Anpassungen der Säugetiere an ihren Lebensraum zu verstehen, zu vergleichen und die ökologischen Zusammenhänge in einer Lebensgemeinschaft zu erkennen, müssen die

⁸⁷ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Band 1: Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 1989

Schüler aber eine Idee davon haben, wie dieser Lebensraum aussieht und welche Anpassungen überhaupt notwendig sind. Deshalb ist es von Vorteil, zuerst den Lebensraum Wald zu behandeln. Der Herbst ist außerdem eine gute Zeit, um die Bäume zu bestimmen und eventuell ein Herbarium anzulegen.

Die Schüler der Septima sind aber im Umgang mit Bestimmungsschlüsseln nicht geübt, weshalb sich eine Einleitungsstunde zur Benutzung eines solchen als nützlich erweist. Zu Anfang der Stunde wird daher, als Einleitung, das Bild eines Waldstücks gezeigt. Durch fragend -entwickelnden Unterricht sollen die Schüler diesen Lebensraum beschreiben: Zusammensetzung des Waldes, Baumarten, die sie erkennen können, Stockwerke,... Um die Problematik des Bäumebestimmens aufzugreifen, will ich den Schülern Bilder von Bäumen und selbst mitgebrachte Blätter dieser Bäume zeigen, damit sie sich damit auseinander setzen, wie sie diese Bäume voneinander unterscheiden können. In der Brainstorming Methode kann jeder Schüler seine Meinung äußern und alle Ideen werden an der Tafel festgehalten. Somit gelingt die Überleitung zum Bestimmungsschlüssel. Vorbereitend auf die darauf folgende praktische Übung im nahe gelegenen Waldstück in Mamer, wird in dieser ersten Stunde der Aufbau, Sinn und Zweck des zu benutzenden Bestimmungsschlüssels erklärt. Die Bedeutung von Fachbegriffen kann durch fragend-entwickelnden Unterricht mit Hilfe der mitgebrachten Blättern unterschiedlichen Typs (gegenständig, wechselständig, gelappt, Blattlappen, Blattrand, Blattadern, Seitenadern, das untere Blattende, das obere Blattende, Blatzzähne) geklärt werden. Die Definitionen dieser Wörter werden im Buch und im Heft festgehalten. Ein abschließender Lehrervortrag rundet die Erklärungen ab. Als Hausaufgabe müssen die Schüler diese Fachbegriffe wiederholen und lernen.

Die nächste Doppelstunde beginnt mit der Einteilung der Schüler in Gruppen von vier respektiv von drei Schülern. Bei Wolfgang Mattes steht, dass die Bildung freiwilliger Interessengruppen am ehesten erfolgreiche Arbeit garantiert, da dies für die Schüler am angenehmsten ist. Außerdem habe ich die Schüler im Herbst noch nicht genügend gekannt, um heterogene Gruppen zu bilden. Deshalb habe ich es den Schüler überlassen, selbst die Einteilung der Gruppen vorzunehmen. Noch vor dem Gang zum Waldstück weise ich die Schüler auf das korrekte Benehmen (keinen Müll in den Wald werfen, leise reden, keine Pflanzen zerstören,...) in einem Waldökosystem hin. Jede Gruppe erhält ein Arbeitsblatt mit Bildern der Blätter der zu bestimmenden Baumarten und einen

Bestimmungsschlüssel⁸⁸. Sobald das Waldgebiet erreicht wird, begrenze ich das Gebiet, in dem die zu bestimmenden Bäume zu suchen sind. Dies dient sowohl der Sicherheit der Schüler, als auch dem Schutz des Waldgebietes. Nun sollen die Gruppen die Bäume, zu den auf ihrem Arbeitsblatt abgebildeten Blättern, finden und bestimmen. Dies entwickelt einerseits ihre Beobachtungsgabe und andererseits den Umgang mit dem Bestimmungsschlüssel.

Neben dem Kennenlernen einiger einheimischer Bäume geht es mir darum, einige Unterschiede zwischen Laub- und Nadelwald aufzuzeigen. Bei diesem Thema ermöglicht sich eine konstruktivistische Vorgehensweise, bei der die Schüler selbst durch die Beobachtung der Bäume und des Waldes ihr Wissen „konstruieren“. So können sie die Stockwerke des Waldes selbst erkennen und analysieren, um ihnen dann durch Andeutungen oder Diskussionen Namen zuzuweisen. Im Waldgebiet Mamer - Strassen hat man die Möglichkeit sowohl die Eigenschaften des Nadelwaldes, als auch die des Laubwaldes zu erkunden. Nur durch die verschiedenen Wahrnehmungen können die Schüler feststellen, dass es im Nadelwald viel feuchter ist, fast nur Moos den Boden bedeckt, keine Sträucher vorhanden sind, es viel dunkler und kälter ist,... wohingegen der Laubwald „freundlicher“ erscheint, da es heller, wärmer und weniger feucht ist, Kräuter, Blumen und Sträucher zahlreicher vorhanden sind usw. Zur Erarbeitung des Aufbaus des Waldes und der Unterschiede zwischen Laub- und Nadelwald bekommt jede Gruppe ein weiteres Arbeitsblatt mit diesbezüglichen Fragen, die sie in der Gruppe beantworten müssen.

Nach diesem Unterricht im Freiland müssten die Erkenntnisse in der Klasse aufgearbeitet und festgehalten werden. Deshalb findet eine Auswertung abschließend im Plenum statt, damit die Schüler sofort ihre Fehler erkennen können und nicht mit falschen Annahmen nach Hause gehen. Zur Ergebnissicherung wird jedem der Schüler eine verbesserte Version der Arbeitsblätter ausgeteilt und sie schreiben die Hauptpunkte ins Heft. Ein weiteres Arbeitsblatt zur Ergebnissicherung des Themas „Stockwerke des Waldes“ sollen sie zu Hause ausfüllen.

⁸⁸ CENTRE D'ÉCOLOGIE ET DE LA JEUNESSE HOLLENFELS, *Bestimmungsschlüssel für Bäume und Sträucher*, Centre d'Ecologie et de la Jeunesse Hollenfels

5.7.2. Der Fuchs (Unterrichtsstunden 4-6)

Thema der Stunde: Der Fuchs:

Der Lebensraum und die Lebensweise

Der Körperbau

Die Sinne

Das Gebiss und die Ernährung

Die Fortpflanzung und Entwicklung

Feinziele:

-kognitive Feinziele:

- Die Stockwerke des Waldes benennen können
- Das Aussehen des Fuchses beschreiben können
- Den Lebensraum und die Lebensweise des Fuchses beschreiben können
- Die Anpassungen an den Lebensraum am Körperbau des Fuchses erkennen und erklären können
- Die Hauptsinnesorgane des Fuchses und ihre Wichtigkeit beschreiben können
- Die Fortpflanzung und Entwicklung des Fuchses beschreiben können
- Den Begriff Nesthocker erklären können
- Einige Beispiele der Nahrung des Fuchses aufzählen können
- Das Gebiss des Fuchses als Raubtiergebiss erkennen und beschriften können
- Die Aufgaben der einzelnen Zähne nennen können

- affektive Feinziele

- Die Wichtigkeit des Erhaltens der Lebensräume der Tiere erkennen
- Einen verantwortlichen Umgang mit der Natur und der Umwelt entwickeln
- Neugierde und Interesse für einheimische Säugetierarten erwecken
- Die Nützlichkeit der Füchse erkennen

- psychomotorische Feinziele

- Den Körperbau des Fuchses und seine Anpassungen an den Lebensraum anhand eines Modells erkennen und erklären können

- Die Namen der verschiedenen Zahnarten den Zähnen an einem Gebiss zuordnen können

Material:

Folie des zu verbessernden Arbeitsblattes (Anhang 6)	}	(Anhang 7)
Bild eines Waldstücks mit Säugetieren		
Bilder eines Fuchses		
Bilder des Baus eines Fuchses		
Modell Fuchs		
Bild des Skeletts eines Fuchses		
Modell oder Abbildung des Gebisses eines Fuchses		
Bilder zur Fortpflanzung und Entwicklung des Fuchses		
Arbeitsblätter		
Heft und Buch		
Tafel		
Computer und Beamer (die Bilder werden gezeigt, bevor die Tafel benutzt wird)		
Overheadprojektor oder Beamer		

Nach einer kurzen Wiederholung rufe ich einen Schüler an die Tafel, um die Hausaufgabe zu verbessern. Anschließend an diese Einleitung zum Thema Lebensraum möchte ich die einzelnen Säugetierarten behandeln. Um zum Thema Säugetiere überzuleiten, zeige ich den Schülern ein ähnliches Bild wie am Anfang, nur dass neben dem Wald auch Säugetiere, die darin leben zu sehen sind. Die Schüler sollen Tiere nennen, die sie auf dem Bild erkennen oder von denen sie wissen, dass sie im Lebensraum Wald wohnen.

Obwohl die Monographie nicht mehr im Mittelpunkt des heutigen Unterrichts steht, ist es doch gegebenenfalls eine gute Möglichkeit viele Informationen über eine Tierart zu sammeln. Die neun ausgewählten Säugetierarten auf diese Art und Weise zu behandeln, ist aber zu monoton und spätestens nach drei Beispielen langweilig. Als Beispiel können zwei der Säugetierarten durch fragend - entwickelndem gepaart mit Frontalunterricht vorgestellt werden. Als Zusatz und Beispiel kann die Lehrperson ein Plakat zu diesen Säugetierarten erstellen.

Als erstes wird der Fuchs als Beispiel eines einheimischen Säugetiers behandelt. Die Schüler sollen, anhand ihres Wissens, den Lebensraum und die Lebensweise des Fuchses

beschreiben. Der Fuchs eignet sich hervorragend als Beispiel, da die Schüler sehr viel über ihn wissen und in der Klasse mitarbeiten können. Deshalb kann man schon vorhersehen, dass diese Phase des Unterrichts etwas länger dauern wird, da jeder Schüler sein Vorwissen und seine Erfahrungen mit diesem Tier mitteilen möchte. Wenn nötig muss die Lehrperson das Gespräch lenken und immer wieder auf die Lernziele der Stunde zurückführen, damit die Stunde nicht in eine Aufzählung der Begegnungen mit den Füchsen ausartet. Die wichtigsten Punkte werden nun an der Tafel und im Heft der Schüler festgehalten.

Falls noch Zeit ist, kann der nächste Punkt, nämlich der Körperbau angeschnitten werden. Auch hierbei sollen die Schüler selbst, mit Hilfe des Modells des Fuchses, den äusseren Körperbau beschreiben. Auf einem Arbeitsblatt können die Schüler diese Merkmale einzeichnen. Falls in dieser Schulstunde keine Zeit mehr dazu bleibt, wird diese Übung als Hausaufgabe aufgegeben.

Wie in der vorherigen Stunde bilden auch in der nächsten Doppelstunde die Wiederholung und die Verbesserung der Hausaufgabe den Anfang. Die Überprüfung der Hausaufgabe ist auch ein Mittel, *die Schüler aktiv im Unterricht zu verpflichten*⁸⁹. Dieser gleiche Ablauf zum Anfang jeder Stunde erreicht Ritualcharakter, was unerwünschtes Verhalten am Anfang der Stunde reduziert. Während der Verbesserung sollen die Schüler versuchen, die Anpassungen an den Lebensraum zu erkennen und zu erklären. Um weitere Aussagen zu machen, sehen wir uns dann das Skelett an. Um etwas Abwechslung und auch wieder Beruhigung in die Klasse zu bringen, sollen die Schüler nun, jeder für sich in einer Stillarbeit, die Knochen des Fuchses beschriften. Danach verbessert einer der Schüler die Aufgabe. Die Beobachtungen am Körperbau des Fuchses ermöglichen zudem Rückschlüsse auf die Sinnesorgane. Auch diese Punkte werden im Heft (oder Buch) festgehalten.

Die Studie des Gebisses ermöglicht weitere Charakteristika des Fuchses zu erarbeiten. Die Schüler sollen in fragend-entwickelndem Unterricht die Form der einzelnen Zahnarten beschreiben und Schlüsse zu deren Aufgabe und zum Typ des Gebisses ziehen. Nach der Beschriftung des Gebisses auf einem Arbeitsblatt können die Schüler Vermutungen zur Nahrung des Fuchses anstellen. Das Gebiss weist darauf hin, dass der Fuchs ein Raubtier und Fleischfresser ist, aber die Schüler wissen auch, dass er z.B. Früchte frisst. Es soll nun

⁸⁹ DUBS, Rolf, *Lehrerverhalten*, Verlag des Schweizerischen Kaufmännischen Verbandes, Zürich 1995

geklärt werden, dass der Fuchs vor allem ein fleischfressender Jäger ist, Früchte oder auch Insekten und tote Tiere aber nicht verachtet. Hier kann auch geklärt werden, dass er als „Gesundheitspolizist“ fungiert und was das bedeutet. Einige der aufgezählten Nahrungsmittel und die wichtigsten Aussagen über das Gebiss sollen im Heft (oder Buch) festgehalten werden.

Der letzte wichtige Punkt des Kapitels über den Fuchs ist die Fortpflanzung und Entwicklung. Die Schüler sollen die Hauptmerkmale der Fortpflanzung und Entwicklung bei den Säugetieren (sie bringen lebende Junge zur Welt, diese werden gesäugt) kennen lernen. Der Begriff Nesthocker sollte hier erklärt werden. Die wichtigsten Merkmale werden auch hier wieder ins Heft geschrieben. Alle festgehaltenen Informationen sind für die darauf folgende Stunde zu wiederholen.

5.7.3. Das Eichhörnchen (Unterrichtsstunden 7-9)

Thema der Stunde: Das Eichhörnchen

Der Lebensraum und die Lebensweise

Der Körperbau

Die Sinne

Das Gebiss und die Ernährung

Die Fortpflanzung und Entwicklung

Weitere einheimische Säugetiere

Feinziele:

-kognitive Feinziele:

- Das Aussehen des Eichhörnchens beschreiben können
- Den Lebensraum und die Lebensweise des Eichhörnchens beschreiben können
- Die Körpermerkmale des Eichhörnchens benennen können
- Die Bedeutung dieser Körpermerkmale für die Lebensweise des Eichhörnchens erklären können
- Die Hauptsinnesorgane des Eichhörnchens und ihre Wichtigkeit beschreiben können

- Die Fortpflanzung und Entwicklung des Eichhörnchens beschreiben können
 - Das Eichhörnchen als Nesthocker identifizieren können
 - Einige Beispiele der Nahrung des Eichhörnchens aufzählen können
 - Das Gebiss des Eichhörnchens als Nagetiergebiss erkennen und beschriften können
 - Die Aufgaben der einzelnen Zähne nennen und erklären können
 - Erklären können, warum die Nagezähne nicht abstumpfen
- affektive Feinziele
- Die Bedeutung des Erhaltens der Lebensräume der Tiere erkennen
 - Einen verantwortlichen Umgang mit der Natur und der Umwelt entwickeln
 - Neugierde und Interesse für einheimische Säugetierarten erwecken
- psychomotorische Feinziele
- Den Körperbau des Eichhörnchens und seine Anpassungen an den Lebensraum an einem Modell erkennen und erklären können
 - Ein reales Nagetiergebiss als solches erkennen und beschreiben können

<u>Material:</u>	Bild eines Waldstücks mit Säugetieren	}	(Anhang 8)
	Modell Eichhörnchen		
	Bilder eines Eichhörnchens		
	Abgenagte Nadelbaumzapfen		
	Arbeitsblätter		
	Heft und Buch		
	Tafel		
	Overheadprojektor oder Beamer		

Nach der Wiederholung wird, um den Leitfaden nicht zu verlieren, wieder das Bild mit dem Wald und den darin lebenden Säugetieren gezeigt. Das Eichhörnchen wird das zweite Säugetier sein, das ich, zusammen mit den Schülern aufarbeiten will. Zum einen ist das Eichhörnchen eines der Säugetiere, das sehr markante Anpassungen an seinen Lebensraum, die Bäume, aufweist. Zum anderen kennen die Schüler dieses Tier und haben es wahrscheinlich schon einmal in seinem Lebensraum gesehen. Ähnlich als beim Fuchs sollen die Schüler auch diesmal wieder, mit Hilfe des Modells und eines Bildes des Eichhörnchens, seine Lebensweise und seinen Lebensraum beschreiben. Die wichtigsten Punkte werden abermals ins Heft geschrieben. Mit Hilfe des Modells des Eichhörnchens

sollen die Schüler die Anpassungen am Körperbau an den Lebensraum erkennen und erklären. Dazu bekommen sie ein Arbeitsblatt, auf dem sie diese Anpassungen beschriften und deren Bedeutung für das Leben in den Bäumen erklären sollen. Zu diesem Arbeitsblatt sollen sie sich zuerst alleine, während fünf Minuten, Gedanken machen und es dann mit ihrem Banknachbarn in Partnerarbeit (oder Dreierarbeit) ausfüllen. Eine der Gruppen wird danach das Arbeitsblatt verbessern und die beiden (oder drei) Schüler erhalten eine Note.

In der darauffolgenden Doppelstunde werden die Anpassungen des Eichhörnchens an den Lebensraum Baum wiederholt. Die Sinnesorgane, die die Schüler herausfinden sollen, spielen hierbei auch eine wichtige Rolle.

In einer Einzelarbeit sollen die Schüler dann ein Arbeitsblatt mit dem Gebiss des Eichhörnchens ausfüllen. So können sie durch die vergleichende Betrachtungsweise die Unterschiede zwischen dem Raubtiergebiss des Fuchses und dem Nagetiergebiss des Eichhörnchens erkennen und erklären. Das Gebiss lässt auch im Fall dieses Nagetiers auf seine Ernährungsweise schließen. Eine interessante Frage, die sich stellt ist, warum die Nagezähne nicht abstumpfen. Dies kann in einer Art problemlösenden Unterricht geklärt werden, bei dem die Schüler sich in Kleingruppen Gedanken dazu machen und danach gemeinsam ihre Hypothesen analysieren und vielleicht die richtige Erklärung finden. Auch diesmal ist die Fortpflanzung und Entwicklung der letzte zu behandelnde Punkt. Die Begriffe Nesthocker, lebend gebären und säugen können hier noch einmal erklärt werden. Die weiteren sieben Säugetierarten sollten in einer anderen Lernform behandelt werden, damit einerseits der Unterricht nicht zu monoton und langweilig wird und andererseits die Schüler auch Lernformen kennen lernen und einüben, in denen sie selbst stärker gefordert werden. Zwei der Kriterien, nach denen ich die zu behandelnden Säugetierarten ausgewählt habe, sind, dass genügend didaktisches Anschauungsmaterial und Informationen vorhanden sind und dass diese Tierart den Schülern schon ein Begriff ist, folglich können sie ihre Kenntnisse in einer Gruppenarbeit austauschen und anhand vorhandenen Materials erweitern. Eine Gruppenarbeit ermöglicht ihnen aber nicht nur inhaltlich-fachlich etwas dazulernen, sondern auch methodisch, kommunikativ, sozial und affektiv. Und *das selbstständige Lernen wirkt sich besonders günstig auf die Metakognition aus, weil die Lernenden unmittelbar erfahren, wie sie selbst lernen und wie*

sie ihr Lernen verbessern können.⁹⁰ Ein Gruppenunterricht, bei dem ein wieder verwendbares Plakat zustande kommt, das auch ausgestellt werden kann, ist deshalb, meiner Ansicht nach, die beste Lösung. Die Ausstellung ihrer Plakate wird den Schülern einen weiteren Ansporn geben. Die wichtigsten zu erarbeitenden Punkte sind jeweils der Lebensraum und die Lebensweise, der Körperbau (und seine Anpassungen an den Lebensraum), die Sinnesorgane, das Gebiss und die Ernährung sowie die Fortpflanzung und Entwicklung. Durch die *vergleichende Betrachtungsweise*⁹¹ können die Schüler später die Gemeinsamkeiten der Klasse der Säugetiere herauschälen.

Um sie auf diese Gruppenarbeit vorzubereiten, erkläre ich ihnen, zum Schluss der Stunde, kurz aber genau, was ich von ihnen in den nächsten Stunden erwarte. Zuerst wird die Gruppenaufteilung gemacht, sie beruht diesmal, um ähnlichen Problemen wie bei der Exkursion zur Bestimmung der Bäume aus dem Weg zu gehen, auf dem Zufallsprinzip durch das Ziehen von zusammengehörenden Karten, auf denen jeweils eines der einheimischen Säugetiere abgebildet ist.

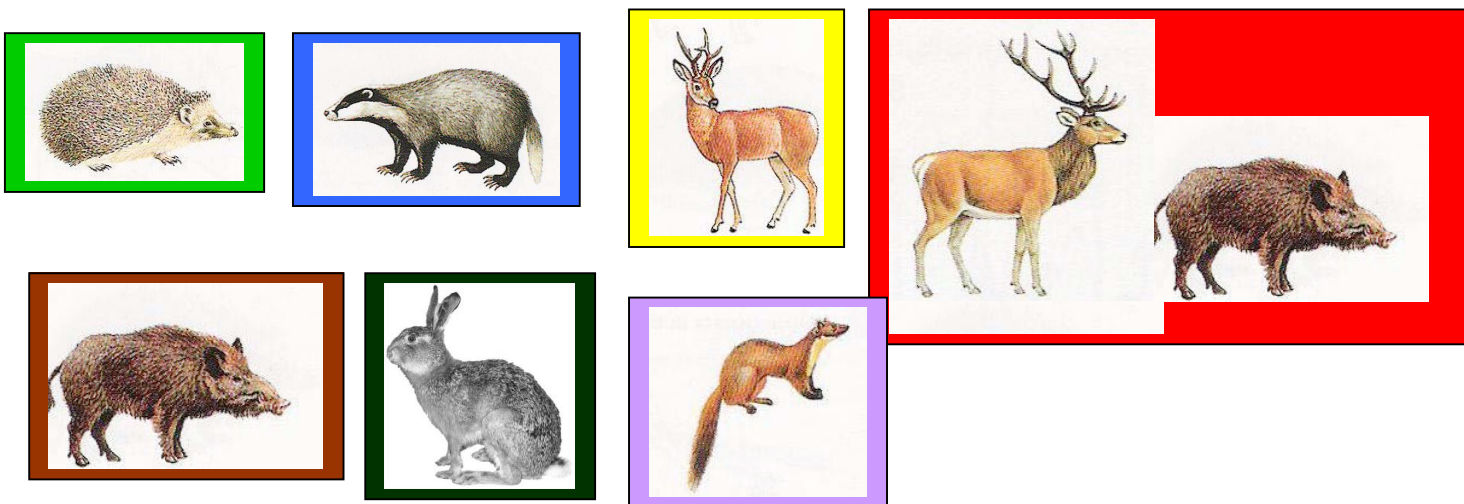


Abb. 35: Beispiel von Kärtchen zur Einteilung der Gruppen

Damit wird verhindert, dass sich die schwachen Schüler oder nur Freunde/innen in einer Gruppe zusammenfinden. Dies fördert die Kommunikations- und Sozialfähigkeit zwischen den Schülern und es bilden sich neue soziale Bindungen. Als Hausaufgabe soll jeder Schüler zu dem einheimischen Säugetier, das er gezogen hat, Informationen im Internet oder in Lexika und Büchern sammeln. In der Bibliothek der Schule stehen den

⁹⁰ DUBS, Rolf, *Lehrerverhalten*, Verlag des Schweizerischen Kaufmännischen Verbandes, Zürich 1995

⁹¹ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Band 1: Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 1989

Schülern Bücher und ein Internetzugang zur Verfügung, sodass alle diese Hausaufgabe machen können. Diese werden in den folgenden Stunden in einer Gruppenarbeit aufgearbeiten und die wichtigsten Punkte sollen in Form eines Posters festgehalten werden. Dieses Poster werden sie dann ihren Mitschülern präsentieren und eine gemeinsame Note erhalten.

5.7.4. Weitere einheimische Säugetiere (Unterrichtsstunden 10-13)

Thema der Stunde: Weitere einheimische Säugetiere

Feinziele:

-kognitive Feinziele:

- Sich Fachwissen in der Gruppenarbeit aneignen
- Das Aussehen, den Lebensraum, die Lebensweise, die Sinnesorgane, das Gebiss und die Ernährung, die Fortpflanzung und Entwicklung einer der ausgewählten Säugetierarten dokumentieren können
- Eine Kurzmonographie mit den Merkmalen und der Lebensweise der ausgewählten Säugetierarten erstellen können
- Den Körperbau dieser Tiere und seine Anpasstheit an den Lebensraum der Tiere erklären können
- Ein Info-Poster über eine Säugetierart (Artensteckbrief) erstellen können
- Die Arbeit einteilen und organisieren können
- Die Merkmale und Lebensweise der ausgewählten Säugetierarten beschreiben können
- Die Gemeinsamkeiten der Fortpflanzung und Entwicklung der Säugetiere anhand der gewählten Säugetierarten erkennen und erklären können
- Den Unterschied zwischen Nesthocker und Nestflüchter erläutern können
- Die Sinnesorgane dieser Säugetiere und ihre Wichtigkeit beschreiben können
- Die Hauptnahrung der ausgewählten Säugetiere kennen

- Die Gebisse von Pflanzenfressern, Raubtieren, Nagetieren, Insektenfresser und Allesfressern erkennen, beschriften und vergleichen können und ihre Ernährungsgewohnheiten kennen
- Die Kennzeichen der Klasse der Säugetiere anhand dieser ausgewählten Säugetiere erkennen und aufzählen können

- affektive Feinziele:

- Motivation am Lernen erhalten
- Soziale Fähigkeiten durch die Arbeit in Kleingruppen entwickeln
- Neugierde und Interesse für einheimische Säugetierarten wecken
- Freude an der Gruppenarbeit erwecken
- Angst vor dem mündlichen Vortragen vor Mitschülern überwinden

- psychomotorische Feinziele:

- Ein informatives Plakat gestalten können
- Resultate der Arbeit in einer mündlichen Präsentation vortragen können

Material: Bücher
 Lexika
 Laptops mit Internetanschluss
 Poster in verschiedenen Farben
 Tuschstifte
 Schere und Kleber
 Poster, die die Schüler gemacht haben

In diesen beiden Stunden sollen die Schüler in den jeweiligen Gruppen die von ihnen gesammelten Informationen über „ihr“ einheimisches Säugetier zusammenlegen. Um die spätere Reihenfolge der Präsentationen zu bestimmen, können sich die Schüler nun freiwillig für eines der beiden Daten entscheiden. Bevor sie dann wild und ungeplant loslegen, werden wir in der Klasse die Seiten im Buch Erlebnis Naturwissenschaft 1 zu den Methoden „Informationen suchen und auswerten“, „einen Steckbrief erstellen“, „einen Sachtext lesen“ und „einen kurzen Vortrag halten“ durchführen. So haben sie eine Idee, wie sie vorgehen sollen. In Lexika, Büchern und im Internet können sie weitere

Informationen und Bilder suchen. Diese sollen sie dann zusammen durchlesen und die ihrer Meinung nach wichtigsten Punkte sollen sie auf dem Poster festhalten.

Damit nach den Präsentationen der Poster ein Vergleich zwischen all diesen Säugetierarten möglich wird, sollte jede Gruppe Informationen zu den schon bei Fuchs und Eichhörnchen behandelten Unterthemen „Lebensraum und Lebensweise“, „Körperbau“, „Sinnesorgane“, „Gebiss und Ernährung“ sowie „Fortpflanzung und Entwicklung“ präsentieren. Um das Poster auffallender und übersichtlicher zu gestalten, können sie Bilder dazukleben. (Anhang 9)

Am Ende der 11. Stunde wird die Erarbeitungsphase abgeschlossen, jede der Gruppen muss ihr Poster abgeben und darf nicht mehr daran arbeiten. So wird verhindert, dass die Gruppen, die nicht gerade vortragen, sich nicht weiter mit ihrem Plakat beschäftigen, das heißt sich voll und ganz auf die präsentierende Gruppe konzentrieren. Alle Schüler werden vor Beginn darauf hingewiesen, dass sie ihren Klassenkameraden ohne Bemerkungen zuhören und auch keine Urteile fällen sollen. Schließlich ist dies ihr erster Vortrag und viele der Schüler haben Angst vor dieser ungewohnten Aufgabe. Jede Gruppe hat für ihre Präsentation zehn bis maximal fünfzehn Minuten Zeit und alle Gruppenmitglieder müssen einen Teil des Posters vorstellen. Da das Vorstellen und das mündliche Vortragen Aufgaben sind, die sehr wichtig für den späteren schulischen und beruflichen Erfolg ist, muss sie öfters geübt werden. Hier handelt es sich um die allererste Erfahrung dieser Art und sollte deshalb nicht zu streng bewertet werden. Nach den Präsentationen können die „Zuhörer“ Positives und Negatives hervorheben und noch Fragen stellen zu Punkten, die ihnen unklar geblieben sind. Dann weise ich abschließend die Schüler auf ihre Stärken und Schwächen hin, damit sie sich in den darauf folgenden Schülerpräsentationen verbessern können. Die Bewertung führe ich während der Vorträge anhand eines Bewertungsbogens durch. Ein Beispiel für einen solchen Bewertungsbogen findet man bei Wolfgang Mattes. Diesen Beurteilungsbogen habe ich so verändert, dass er an das Alter der Schüler und meine Arbeitsaufträge angepasst ist (Anhang 10). Sowohl das Zusammenarbeiten in der Gruppe, das ich in den vorherigen Stunden beobachtet habe, als auch der Inhalt und die Präsentation (Blickkontakt, freies Sprechen...) selbst werden bewertet. Die Note wird den Schülern sofort mitgeteilt.

5.7.5. Die einheimischen Säugetiere und ihr Lebensraum Wald (Unterrichtsstunden 14-16)

Thema der Stunde: Die einheimischen Säugetiere und ihr Lebensraum Wald

Die Nahrungsbeziehungen

Die Spuren der Säugetiere

Die Überwinterung der Säugetiere

Feinziele:

-kognitive Feinziele:

- Nahrungsbeziehungen zwischen den Säugetieren aufstellen können
- Die ausgewählten Säugetiere den Pflanzen-, Fleisch- oder Allesfresser zuordnen können
- Die Begriffe Erzeuger und Verbraucher erklären können
- Aus vorgegebenen Organismen eine Nahrungskette zusammenstellen können
- Die verschiedenen Arten von Spuren kennen
- Sohlen-, Zehen- und Zehenspitzen-gänger unterscheiden können
- Fußspuren den „Besitzern“ zuordnen können
- Die unterschiedlichen Überwinterungsformen benennen und die gewählten Säugetierarten den Überwinterungsformen zuordnen können
- Versuche zur Isolierleistung verschiedener Stoffe interpretieren können
- Angaben und Daten auswerten und Schlussfolgerungen daraus ziehen können
- Wissen, dass zum Aufwachvorgang des Winterschläfers Energie benötigt wird, und daher einsehen, dass man einen Winterschläfer nicht mutwillig wecken darf
- Die Unterschiede der Überwinterungsformen in einer vergleichenden Tabelle darstellen können

- affektive Feinziele:

- Ein Gefühl für die Vorgänge im Wald zu entwickeln
- Einen verantwortlichen Umgang mit der Natur und der Umwelt entwickeln
- In Partnerarbeit zusammenarbeiten können

- psychomotorische Feinziele:

- Informationen auswerten und ordnen können
- Versuche zur Isolierleistung verschiedener Stoffe durchführen können
- Temperaturen messen können

Material: Abbildungen von Spuren
Beinskelette von Sohlengängern, Zehengängern und Zehenspitzengängern
Arbeitsblätter (Anhang 11)
Fell, Gefieder, Wollstoffe,...
Thermometer
Reagenzgläser
Arbeitsblätter und Dokumente zu den 3 verschiedenen
Überwinterungsformen der Säugetiere (Anhang 12)
Heft und Buch
Tafel
Overheadprojektor oder Beamer

Damit jeder der Schüler die gleichen Informationen besitzt, werde ich nach den Vorstellungen der Säugetierarten durch die einzelnen Gruppen eine Zusammenfassung machen, die dann an alle ausgeteilt wird. Diese Zusammenfassung werde ich in Form einer Tabelle anlegen, sodass im zukünftigen Unterricht Vergleiche besser möglich sind. Anhand dieses Dokuments können die Schüler die gemeinsamen Merkmale der einheimischen Säugetiere erarbeiten. Sie sollen erkennen, dass alle im Lebensraum Wald leben, auf vier Beinen laufen, die Jungtiere lebend geboren und von der Mutter gesäugt werden und dass alle ein Fell aus Haaren besitzen. Die drei letzten Punkte werden als gemeinsame Kennzeichen der Säugetiere ins Heft geschrieben.

Die nächste Etappe ist es, die Säugetiere und ihren Lebensraum Wald miteinander zu verbinden. Entweder geht man diesen Punkt wieder praktisch und konstruktivistisch an, wie bei der Einleitung zum Thema Wald, oder man erarbeitet zuerst die Theorie in der Klasse und wendet dann erst sein Wissen im Freiland an. Die einheimischen Säugetiere in ihrem Lebensraum zu beobachten, erweist sich als ziemlich schwierig, die meisten von ihnen sind sehr scheu und nacht- oder dämmerungsaktiv, weswegen wir sie nur selten zu Gesicht bekommen. Eine Spurensuche wäre möglich, jedoch ist diese ohne vorherige

theoretische Einführung kaum durchführbar. Deshalb finde ich es in diesem Fall angebracht, diesen Punkt zuerst in der Klasse theoretisch und nicht sofort an Ort und Stelle im Wald aufzuarbeiten.

Im Wald leben alle behandelten Säugetierarten in einer Lebensgemeinschaft (mit noch weiteren Tierarten) zusammen. Zwischen ihnen bestehen Zusammenhänge, wie zum Beispiel die Nahrungsbeziehungen. Anhand eines Arbeitsblattes mit einer vergleichenden Tabelle, in der alle ausgewählten Säugetierarten, ihre Feinde und ihre Ernährungsweise zusammengestellt werden, eröffnet sich den Schülern die Möglichkeit, selbst die Nahrungsketten zu erahnen. Begriffe wie Pflanzenfresser, Fleischfresser, Allesfresser, Verbraucher und Erzeuger, Nahrungskette und Nahrungsnetz müssen an dieser Stelle definiert werden. Auf weitere Zusammenhänge oder Beziehungen, wie z.B. dass der Dachs und der Fuchs sogar zusammen in einem gleichen Bau hausen können oder dass der Baummarder Eichhörnchenkobel als Nest benutzt, kann hingewiesen werden.

Ein wichtiges Thema in Hinsicht auf eine spätere biologische Exkursion wäre die Spurenkunde. Um besser orten zu können, wo welches Tier Spuren hinterlassen hat, sollen die Schüler in einem Arbeitsblatt die einheimischen Säugetiere dem richtigen Stockwerk des Waldes zuteilen. Durch die Brainstorming Methode und mit Hilfe von Bildern sollen die Schüler dann die verschiedenen Arten von Spuren, die sie schon einmal gesehen haben, aufzählen. Der Begriff „Spur“ sollte genau definiert werden. Hierbei sollen alle Spurenarten genannt und erklärt werden. Die Trittsiegel besitzen natürlich einen besonderen Stellenwert, weil die Beinskelette Anpassungen an die Lebensweise der Tierart aufzeigen: z.B. ist der Fuchs als Zehenspitzengänger ein besserer Läufer als der Sohlengänger Dachs, das Eichhörnchen und der Baummarder besitzen gute Haftballen und starke Krallen an den Pfoten, um die Bäume auf- und abklettern zu können...

Im Spätherbst drängt sich den Schülern das Thema der Überwinterung auf: wie tun die Säugetiere dies? Wie sind sie vor Kälte geschützt?... Einige der Schüler haben schon während der Vorstellung der Poster über die Säugetierarten Informationen über die Überwinterung gesammelt oder Fragen dazu gestellt, was auf ihr Interesse an diesem Thema hindeutet. Das Wohlergehen der Tiere liegt ihnen am Herzen und sie sind affektiv von den Problemen, die der Winter für die Tiere darstellt, berührt. Bei der Behandlung dieses Themas *geht es darum beim Schüler Verständnis für die Schwierigkeiten der Tiere zu erwecken, in unseren Breiten durch den Winter zu kommen, und ihm die verschiedenen Möglichkeiten der Tiere, die winterliche Not zu überwinden, aufzuzeigen sowie seiner*

*emotionale Hilfsbereitschaft diesen Tieren gegenüber eine sachgerechte Begründung zu geben. Außerdem wird seine Einstellung zum Naturschutz gefestigt, wenn er ...über eine sachgerechte Winterfütterung Bescheid weiß und die Folgen des mutwilligen Aufweckens von Winterschläfern kennt.*⁹²

Die Doppelstunde eignet sich einerseits dazu Fragen zum Schutz vor Kälte und andererseits die weiteren Überwinterungsstrategien zu klären. Dieses Unterthema bietet viele Möglichkeiten zum selbstständigen Arbeiten, zur Durchführung von Experimenten und zur Analyse und Auswertung von Dokumenten. Deshalb sollen die Schüler zuerst die Wärmeisolierung verschiedener Materialien in einem Versuch testen. Dies kann in Gruppen von vier bis fünf Schülern durchgeführt werden. Daraus können sie dann schlussfolgern, dass Daunen, Fell, Wolle und auch Fett gut isolieren. Beispiele zur Umsetzung im Unterricht findet man z.B. bei Eschenhagen, Katmann und Rodi.

Eine vergleichende Abschlusstabelle erlaubt es den Schülern die Gemeinsamkeiten und Unterschiede später auf einen Blick zu erkennen. In kleineren Gruppen (drei bis vier Schüler) sollen sie die wichtigsten Merkmale des Winterschlafes, der Winterruhe und der winteraktiven Überwinterungsform erarbeiten und ihr Wissen darüber austauschen. Ich stellte dazu Dokumente zu den drei Formen zur Verfügung. Damit auch jeder Schüler etwas schriftlich Festgehaltenes zum Lernen nach der Arbeit hat, halten sie die wichtigsten Merkmale auf einem Arbeitsblatt fest. Diese Gruppenarbeit wird wiederum bewertet.

5.7.6. Aufgaben, Gefährdung und Schutz des Waldes und Artenschutz (Unterrichtsstunde 17)

Thema der Stunde: Die einheimischen Säugetiere und ihr Lebensraum Wald
Aufgaben, Gefährdung und Schutz des Waldes
Artenschutz

⁹² ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Band 2: Lebensformen und Verwandtschaft*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 1992

Feinziele:-kognitive Feinziele:

- Die Aufgaben des Waldes kennen
- Die Gefahren für den Wald und die darin lebenden Säugetiere aufzählen können
- Schutzmöglichkeiten erkennen und aufzählen können

- affektive Feinziele:

- Die Wichtigkeit von Naturschutz und vom Erhalten der Lebensräume der Tiere erkennen
- Einen verantwortlichen Umgang mit der Natur und der Umwelt entwickeln
- Sich des Ausmaßes unüberlegter menschlicher Eingriffe in die Natur bewusst werden
- Bereitschaft entwickeln, sich für die Erhaltung der natürlichen, artenreichen Umwelt einzusetzen

Material: Bilder über die verschiedenen Arten der Zerstörung des Waldes

(Anhang 13)

Overheadprojektor oder Beamer

Heft

Tafel

Buch

Die Aufgaben des Waldes sowie das Erkennen der Folgen der menschlichen Einwirkungen auf die Waldgebiete und der damit verbundene verantwortungsvolle Umgang mit der Natur sind ein weiterer Schwerpunkt. Die letzte Stunde dieser Unterrichtseinheit soll aus diesem Grund dem Arten- und Umweltschutz gewidmet sein. Durch die Brainstorming Methode können viele Ideen in punkto Aufgaben, Gefährdung und Schutz des Waldes aufkommen. Um die Gefahren der Zerstörung des Waldes für die Menschen zu erkennen, sollen die Schüler zuerst die Funktionen des Waldes aufzählen. Danach sollen sie sich überlegen, wie und wodurch wir Menschen den Wald zerstören. Abschließend sollen sie Möglichkeiten nennen, die sie haben, den Wald zu schützen. Da sie in der ganzen Unterrichtseinheit verschiedene Aspekte über die Säugetiere und ihren Lebensraum gesehen haben, stellen sich die Schüler beim Ansehen der Bilder von

zerstörten Wäldern automatisch die Frage, was mit den Tieren in diesem Wald passiert. So gelingt die Überleitung zu der „Roten Liste“ der bedrohten Tier- und Pflanzenarten. Die Schüler sollen erkennen, dass es bei uns eine Reihe von ausgestorbenen und bedrohten Säugetierarten gibt. Möglichkeiten zum Schutz dieser Tiere sollten auch aufgezählt werden. Alle Punkte werden dann im Heft festgehalten.

5.8. Bewertung der Unterrichtseinheit: Die Säugetiere im Lebensraum Wald

Einige der Schüler hatten schon in der Primärschule Ausflüge in den Wald zur Bestimmung der Bäume gemacht. Die meisten von ihnen kannten aber nur wenige der einheimischen Bäume und Sträucher, hatten auch keine Ahnung wie man mit einem Bestimmungsschlüssel umgeht. Meine Wahl, mit dem Lebensraum Wald anzufangen, war also berechtigt.

Die Schüler wussten alle sehr gut über den Fuchs Bescheid, aber ihr Wissen über die anderen einheimischen Säugetiere wies Lücken auf. Die Stunden über den Fuchs verliefen daher sehr gut, aber wie ich erwartet hatte, ließ schon beim Eichhörnchen die Motivation nach. Das Einsetzen der Gruppenarbeit über die einheimischen Säugetiere kam deshalb bei den Schülern gut an. Die Präsentationen verliefen erstaunlich gut. Die zuschauenden Schüler waren bei den Vorstellungen sehr interessiert, lauschten gespannt ihren Mitschülern. Man hat aber bemerkt, wie nervös und unerfahren die Schüler bei der Durchführung dieser Aufgabe waren. Aber, wie schon gesagt, ist diese Methode etwas Neues für die Schüler, sowohl für die Vortragenden als auch die Zuhörer, sodass beim ersten Mal nicht alles perfekt laufen kann.

Der Teil des Kapitels über die Beziehungen zwischen den Säugetieren und ihrem Lebensraum verlief weniger gut. Die Aufgabe mit den Nahrungsketten war für die Klasse etwas schwierig. Die Schüler stellten viele richtige Nahrungsketten auf, aber sie benutzten nicht nur die behandelten Säugetiere dazu, sondern auch Vögel, Insekten, Hund, Katze,.... Die „Vereinfachung“ die ich herstellen wollte, indem ich ihnen nur ein paar Säugetiere zur Auswahl gab, bereitete den Schülern Schwierigkeiten. Sie konnten die Säugetiere nicht unabhängig von den anderen Tierarten aus dem Lebensraum Wald behandeln.

Der Versuch zur Veranschaulichung der Wärmeisolierung einiger Stoffe verlief nicht reibungslos. Viele der Schüler hörten nur während kurzer Zeit den Erklärungen genau zu und schweiften dann ab. Dies führte dazu, dass sie beim Durchführen des Experiments immer wieder die gleichen Fragen stellten und ich das Protokoll mehrmals erklären musste. Wenn mehrere Gruppen gleichzeitig Probleme hatten, führte dies zu Diskussionen, da jeder sofort Hilfe wollte. Auch praktische Arbeiten und Versuchsdurchführungen in anderen Kapiteln brachten diese Klasse in Aufregung und die Arbeitsaufträge wurden nicht richtig ausgeführt. Vielleicht sind sie noch zu jung, um diese Art der naturwissenschaftlichen Arbeit konzentriert anzugehen.




Die Brainstorming - Methode beim Thema „Aufgaben, Schutz und Gefährdung des Waldes“ war in jeden Fall angebracht, da viele der Schüler sich schon in der Primärschule damit auseinandergesetzt hatten und bereits sehr viel wussten. Ich bemerkte sehr gut, dass dieses Thema den Schülern am Herzen lag.

Leider zieht sich die resultierende Unterrichtseinheit über siebzehn Unterrichtsstunden hin. Zeitlich gesehen würde sie auf einer 7e ES oder einer „normalen“ 7e EST Klasse fast zehn Wochen in Anspruch nehmen. Dies ist auf der 7e ES- Klasse noch durchzuführen, da ich in dieser Unterrichtseinheit ein fakultatives (Überwinterung bei Tieren) und zwei obligatorische Themen (Säugetiere und Lebewesen und ihre Umwelt) vereint habe und nur noch fünf weitere obligatorische Punkte auf dem Lehrplan stehen. Aber für die 7e EST ist der Einbau dieser Unterrichtseinheit in das vorgeschriebene Programm nicht möglich.

Durch das Einsetzen vieler verschiedener Lernformen wurde es den Schülern aber nie langweilig. Sie wurden immer wieder zur Mitarbeit angeregt und es gab kaum Stunden, in denen ich Probleme mit Disziplinschwierigkeiten oder Langeweile seitens der Schüler zu kämpfen hatte. Eher im Gegenteil, ich musste den Elan der Schüler manchmal bremsen, um sie wieder zum Thema zurückzubringen. Nur die Gruppenaufteilung stellte manchmal ein Problem dar. So funktionierte zum Beispiel die selbstständige Gruppenaufteilung bei den Bestimmungsübungen nicht so gut wie erwartet. Einerseits gab es zwei Schüler, die sich am Anfang des Schuljahres, vom Rest der Klasse abgegrenzt hatten. Diese beiden wurden dann auch in keine Gruppe richtig aufgenommen. Andererseits verfielen zwei der Mädchengruppen immer wieder in private Gespräche und wendeten sich nicht konzentriert der Aufgabe zu. Die nächste Gruppenaufteilung zur Arbeit über die Säugetiere fand nach dem Zufallsprinzip statt, was aber auch nicht alle Schüler zufrieden

stellte. In manchen Gruppen verlief die Arbeit sehr gut und andere hatten Schwierigkeiten eine produktive Aufteilung zu finden.

Die Resultate in den Prüfungen sind unterschiedlich. Vor allem die Fragen über die Stockwerke des Waldes, das Gebiss und die Fortpflanzung des Fuchses und die Überwinterung der Säugetiere fielen nicht zufriedenstellend aus. Über die Sinne des Fuchses, den Körperbau des Eichhörnchens, die weiteren einheimischen Säugetiere, die Spuren und die Aufgaben, die Gefährdung und den Schutz des Waldes wussten die meisten Schüler gut Bescheid. Dies waren auch die Themen, an denen sie am meisten im Unterricht interessiert waren.

	nicht zufrieden stellend 	zufrieden stellend 	sehr gut 
Fragen über:			
Der Lebensraum Wald: Die Stockwerke des Waldes	11/19		8/19
Der Fuchs: Der Körperbau	2/19	9/19	8/19
Der Fuchs: Die Sinne		1/19	18/19
Der Fuchs: Das Gebiss und die Ernährung	13/19	1/19	5/19
Der Fuchs: Die Fortpflanzung und Entwicklung	11/19	4/19	4/19
Das Eichhörnchen: Der Körperbau	2/19	4/19	13/19
Das Eichhörnchen: Das Gebiss und die Ernährung	1/19	12/19	6/19
Weitere einheimische Säugetiere		3/19	16/19

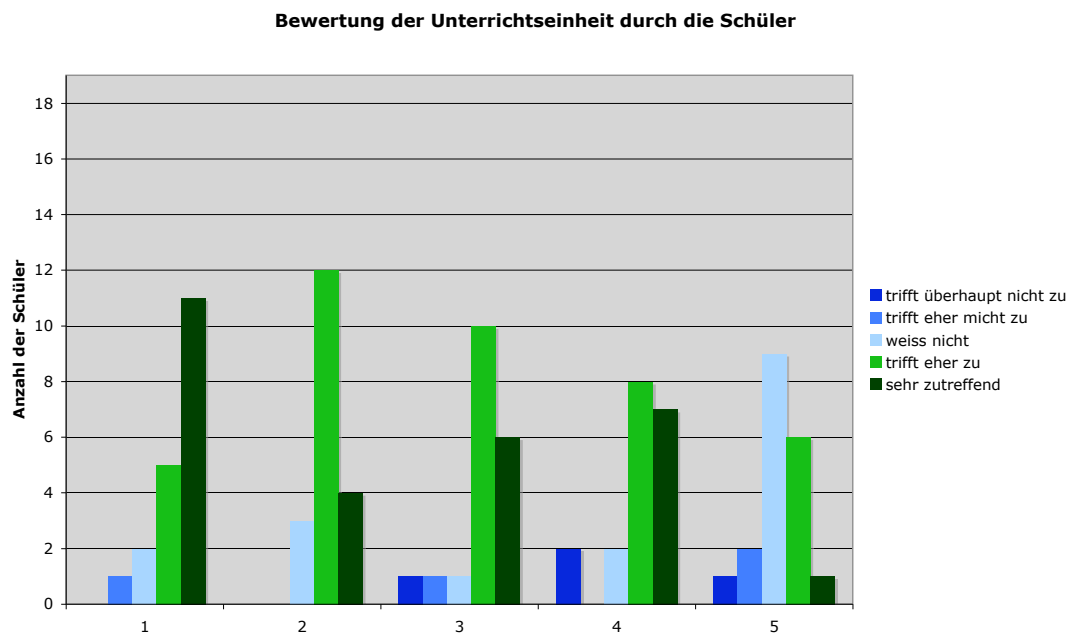
Die einheimischen Säugetiere und ihr Lebensraum Wald: Die Nahrungsbeziehungen	2/19	14/19	3/19
Die einheimischen Säugetiere und ihr Lebensraum Wald: Die Spuren der Säugetiere	2/19	1/19	16/19
Die einheimischen Säugetiere und ihr Lebensraum Wald: Die Überwinterung der Säugetiere	8/19	2/19	9/19
Aufgaben, Gefährdung und Schutz des Waldes	1/19	6/19	12/19

Abb. 36: Zusammenfassende Tabelle der Prüfungsergebnisse

Beim Befragen der Schüler zu diesen Resultaten gaben die meisten an, geglaubt zu haben mehr über den Fuchs und die Überwinterung zu wissen und diese Teile daher nicht gelernt zu haben. Andere wiederum hatten in der ersten Prüfung eine gute Note und hielten es nicht mehr für nötig viel für die weiteren Klassenarbeiten zu lernen. Die festgelegten Feinziele wurden demnach nicht von allen Schülern erreicht unter anderem weil ihre Motivation nachgelassen hat.

Trotz der teilweise enttäuschenden Resultate in der Prüfung geht aus einer Befragung (Anhang 18), die ich nach der Exkursion durchgeführt habe, hervor, dass die Schüler der Meinung sind, nun besser über den Lebensraum Wald Bescheid zu wissen. Sie haben auch angegeben, viel über die einheimischen Säugetierarten dazugelernt zu haben.

Bis auf ein paar Ausnahmen hat den Schülern die Gruppenarbeit über die Säugetiere gut gefallen und sie haben verstanden, warum die Wälder und Tiere, die darin leben, gefährdet sind.



1. Ich weiß nun besser über den Lebensraum Wald Bescheid
2. Ich habe viel über die einheimischen Säugetiere gelernt
3. Die Gruppenarbeit über die Säugetiere hat mir gut gefallen
4. Ich habe verstanden warum der Wald und die Tiere, die darin leben, gefährdet sind
5. Das Kapitel hat mein Interesse am Lebensraum Wald und an den einheimischen Säugetieren geweckt

Abb. 37: Bewertung der Unterrichtseinheit durch die Schüler

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Unterrichtsstunden über den Fuchs, den die Schüler schon gut gekannt haben, die Gruppenarbeit über die einheimischen Säugetiere und die Brainstorming - Methode zur Erarbeitung der Aufgaben, der Gefährdung und des Schutzes des Waldes am besten funktioniert haben und gut bei den Schülern angekommen sind. Das Bestimmen der Bäume anhand des Bestimmungsschlüssels, der Teil über die Nahrungsketten und die Versuche zur Veranschaulichung der Wärmeisolierung verschiedener Stoffe sind hingegen nicht so gut verlaufen.

5.9. Die abschließende Exkursion

5.9.1. Theoretische Begründungen

In der Biologiedidaktik von Berck steht, dass bei Untersuchungen über Anregungsfaktoren, die zu Interesse an Arten und ihren Zusammenhängen in der Natur führen, *eigene Naturbegegnungen und Erlebnisse dominierend sind,....,dass Aufgeschlossenheit für die belebte Umwelt durch länger andauernde Kontakte mit einer relativ ursprünglichen Natur entsteht.*⁹³ Außerdem hält er in seiner Didaktik fest, dass zwar Bezüge zur Natur in einer emotionalen Begegnung mit der Natur hergestellt werden sollen, aber der *rein emotionale Bezug* eher zu vermeiden ist. *Gute erfolgreiche Lehrer haben schon immer kognitives Lernen mit affektivem verknüpft.*⁹⁴ Der Lehrer muss also genaue Vorüberlegungen anstellen, um einen Übergang zwischen Gefühls- und Wissenswelt zu erreichen. Auch bei Eschenhagen, Katmann und Rodi finden wir Aussagen dazu, wie positiv sich die Freilandbiologie auf die Schüler ausüben kann:

*Wichtige Elemente (einer positiven Grundeinstellung dem Lebendigen gegenüber) sind das Empfinden für den Reichtum der lebendigen Natur, die Freude an ihrer Schönheit, das Bedürfnis nach häufigem Kontakt mit Pflanzen, Tieren und naturnahen Landschaften, und die Bereitschaft sich für deren Erhalt einzusetzen.*⁹⁵

*Ein wesentlicher Aspekt ist die originale Begegnung der Schüler mit Lebewesen und biologischen Phänomenen. Das Aufsuchen eines Lernortes in der Natur eröffnet den Schülern durch die unmittelbare Anschauung die Chance, über alle Sinne die Phänomene des Lebens wahrzunehmen. Dabei bieten sich Chancen zu Eindrücken, gelegentlich sogar zu Erlebnissen, die im Schulalltag, in dem die Objekte lernzielgerecht ausgewählt, präpariert und meist isoliert dargeboten werden, selten gegeben sind. ... Die vielseitigen Eindrücke hinterlassen dabei Spuren im Fühlen, Denken und Handeln und können über die reine Vermittlung fachlicher Kenntnisse hinaus ein lebendiges Bewusstsein für den Wert der Natur hervorrufen.*⁹⁶ Nach der theoretischen Aufarbeitung der Grundkenntnisse bietet sich also, als Abschluss der Unterrichtseinheit, eine wissenschaftliche Exkursion an,

⁹³ BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, Quelle und Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001

⁹⁴ BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, Quelle und Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001

⁹⁵ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Band 1: Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 1989

⁹⁶ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Fachdidaktik Biologie*, Aulis Verlag Deubner&CO., Köln, 2003

bei der die angeschnittenen Themen vertieft werden könnten. *Im Klassenraum sollten die Grundkenntnisse eingeführt werden, im Freilandunterricht sollten diese dann durch sinnliches Erleben, Erkundungen und Untersuchungen vertieft und erweitert werden.*⁹⁷

Die Komplexität der ökologischen Zusammenhänge kann durch Freilandarbeit, bei der die Schüler selbst und vor Ort die Gefahren, die Eingriffe und die Schutzmöglichkeiten erarbeiten können, erfasst werden. So geben auch Eschenhagen, Katmann und Rodi in ihren Büchern Hinweise, wie der Natur- und Artenschutz sowie die Umwelterziehung im Unterricht gefördert werden können: *vor allem das umweltgerechte Verhalten der Schüler soll durch situationsbezogenen und handlungsorientierten Unterricht gefördert werden*⁹⁸.

Das LTJBM liegt sehr günstig in der Nähe eines Waldgebietes, das man zu Fuß erreichen kann, aber in Luxemburg befindet sich eigentlich keine Stadt und kein Dorf weit von einem natürlichen Lebensraum (Wald, Feld, Flur) entfernt, was eine handlungsorientierte Exkursion überall ermöglicht. Ein solcher wissenschaftlicher Ausflug würde ermöglichen, einerseits die Schüler affektiv zu berühren und die Bereitschaft zum Natur- und Umweltschutz zu erwecken. Andererseits könnten während dieser Exkursion die Arbeitsweisen der Freilandbiologie eingeführt werden. *Viele ökologische Lerninhalte und Arbeitsweisen lassen sich am besten durch den Unterricht im Freiland erschließen.*⁹⁹

Diese Aussagen zeigen, dass die Freilandbiologie, vor allem im Ökologieunterricht, sehr wichtig ist. Dennoch wird sie vielfach, aus verschiedenen Gründen, im Unterricht vernachlässigt. Einerseits *erfordert außerschulischer Unterricht eine umfangreiche Vor- und Nachbearbeitung* (Organisation eines Busses, Verständigung der Eltern, Treffen mit dem Förster, Sammeln von Informationen über das Gebiet, Vorexkursionen...). Andererseits erfordern Exkursionen *ein großes Maß an Geduld, da sie nach den ersten Minuten allgemeiner Aufmerksamkeit nur wenige interessierte Schüler aufbringen*,¹⁰⁰ was dann zu Disziplinschwierigkeiten führen kann. Der Mangel an finanziellen Mitteln kann ein weiteres Problem darstellen usw.

Trotzdem gilt: *Freilandbiologie kann man am besten erlernen, indem man sich ins Freiland begibt.*¹⁰¹ Nur wer Natur erlebt, kann sie verstehen und eine Bereitschaft zum

⁹⁷ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Fachdidaktik Biologie*, Aulis Verlag Deubner&Co.KG Köln, 2001

⁹⁸ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Sekundarbereich I Band 8. Umwelt*, Aulis Verlag Deubner&Co, KG Köln, 1991

⁹⁹ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Fachdidaktik Biologie*, Aulis Verlag Deubner&Co.KG Köln, 2001

¹⁰⁰ STAECK, Lothar, *Zeitgemäßer Biologieunterricht*, Cornelsen Verlag, Berlin, 1995

¹⁰¹ ZANGERLE, Gilbert, KINN, Josiane, *Module 3 : Ecologie pratique et théorique*, Luxembourg, 09/06/04

Schutz von Natur und Umwelt entwickeln. Deshalb habe ich diese Unterrichtseinheit mit einer Waldbegehung abschließen wollen.

Zum Thema meiner Unterrichtseinheit würde eine Beobachtung der Säugetiere in ihrem Lebensraum am besten passen. Dies gestaltet sich aber, durch die schon erwähnten Probleme wie z.B. die Nachtaktivität und die Scheu der Säugetiere, als sehr schwierig. Um den Schülern trotzdem eine Möglichkeit zu geben, Zusammenhänge und Indizien zur Lebensweise der ausgewählten Tierarten im Lebensraum Wald zu erkennen, könnte man die Spuren der Tiere untersuchen und interpretieren. *Das Auffinden und Bestimmen von Spuren spricht die Schüler dieses Alters besonders an („Detektiv-Methode“).*¹⁰² Weitere passende Aspekte, die bei der Waldbegehung gründlicher in Betracht gezogen werden können, sind die menschlichen Einwirkungen und den daraus resultierenden Folgen im Waldgebiet Mamer – Strassen.

5.9.2. Planung

Zur Vorbereitung habe ich mich anhand verschiedener Werke über das Spurenlesen und über die einheimischen Säugetierarten und ihre Lebensweise informiert. *In der Planung von außerschulischem Unterricht sollte man eine langfristige Planung vornehmen...Häufig wird man in privaten Vorexkursionen den Lernort erkunden.*¹⁰³ *Der Lehrer sollte unbedingt vor dem eigentlichen Unterricht eine Vorexkursion durchführen...*¹⁰⁴ Da ich mir über die Planung der Unterrichtseinheit schon vor Beginn des Schuljahres 2007/08 Gedanken gemacht hatte, setzte ich mich im Juli mit dem zuständigen Förster, Herrn Bisenius, in Verbindung. Er war sofort bereit mich über das Gebiet zu informieren und mir einen groben Überblick über die Möglichkeiten der Umsetzung des Freilandunterrichts zu geben.

Anfang September fand das erste Treffen im Mamer Lyzeum statt. Meine Idee zur Exkursion war mittlerweile schon ausgereifter und wir setzten uns mit den Realisierungsmöglichkeiten der geplanten Beobachtungsaufgaben sowie möglichen Schwierigkeiten auseinander. Die Unterrichtseinheit würde im Winter abgeschlossen sein.

¹⁰² ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Band 2: Lebensformen und Verwandtschaft*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 1992

¹⁰³ ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Fachdidaktik Biologie*, Aulis Verlag Deubner&CO., Köln, 2003

¹⁰⁴ STAECK, Lothar, *Zeitgemäßer Biologieunterricht*, Cornelsen Verlag, Berlin, 1995

Um diesen Zeitpunkt schränken aber viele Säugetiere ihre Aktivität ein, weshalb die Sicherheit, verschiedene Arten von Spuren zu finden, nicht gegeben war. Deshalb entschied ich mich dazu, den Freilandunterricht erst Anfang Frühling durchzuführen. In dieser Zeit erwachen die Winterschläfer, die Frühblüher treten vermehrt auf, die ersten Blätter zeigen sich, die Säugetiere finden wieder mehr Nahrung, die Rehböcke fegen in dieser Zeit, kurz, die Wahrscheinlichkeit Spuren zu finden, ist höher. Eine Exkursion zu dieser Zeit würde es zusätzlich ermöglichen, die Frühblüher zu sehen und kann so schon als Einleitung zum Kapitel der Blütenpflanzen dienen.

Anfang November fand das zweite Treffen statt. Bis dahin hatte ich das Hauptziel meiner Freilandexkursion definiert: einen lehrreichen, umwelt- und naturbewussten Freilandunterricht gestalten, bei dem die Schüler der Septima auf ansprechende Art und Weise erste Einblicke in den Lebensraum Wald erhalten. Dazu musste ich das Waldgebiet etwas besser kennen lernen, um einen geeigneten Weg zu finden, der folgenden Vorstellungen entsprach:

- Es sollte ein Rundgang sein, mit Anfang- und Zielpunkt am Lyzeum, damit die Schüler mit dem Schulbus/zug ankommen und nach Hause fahren können.
- Der Weg müsste an Bereichen des Waldes vorbeiführen, an denen verschiedene Arten von Spuren zu finden sind
- Er sollte einige menschliche Eingriffe aufzeigen.

In der Fachliteratur findet man Aussagen dazu, dass bei der Planung außerschulischen Unterrichts die Aufgabenstellungen eng begrenzt sein sollte und dass man sich auf wenige wesentliche Unterrichtsthemen beschränken sollte, um die Oberflächlichkeit in der Durchführung zu vermeiden und somit nur das Wesentliche den Schülern zu vermitteln. Folglich ist meine Zielsetzung für diese Waldexkursion auf zwei Themen reduziert: die Spurensuche und die menschlichen Eingriffe im Waldgebiet Mamer.

a) Kognitive Feinziele

- Die verschiedenen Arten von Spuren kennen
- Sohlen-, Zehen- und Zehenspitzenmäher anhand der Spuren unterscheiden können
- Spuren und Mäher bestimmter einheimischer Säuger anhand eines Bestimmungsschlüssels zuordnen können
- Einblicke in die ökologischen Zusammenhänge gewinnen
- Die menschlichen Einwirkungen (positive und negative) im Waldgebiet Mamer erkennen und beschreiben können

b) Affektive Feinziele:

- Sich des Ausmaßes unüberlegter menschlicher Eingriffe in die Natur bewusst werden
- Bereitschaft entwickeln, sich für die Erhaltung der natürlichen, artenreichen Umwelt einzusetzen
- Einen verantwortlichen Umgang mit der Natur und der Umwelt entwickeln
- Interesse an den praktischen Arbeitsmethoden der Freilandbiologie wecken
- Die Schönheit des Waldes erkennen

c) Psychomotorische Feinziele

- Tierspuren und -mäher erkennen und bestimmen können

Danach suchte ich einen geeigneten Tag für die Exkursion. Die Exkursion würde mehr als zwei Stunden dauern, sodass ich die Stunden eines anderen Lehrers brauchen würde. Das zweite Trimester war mit neuneinhalb Schulwochen sehr kurz und ich wollte deshalb keine von meinen Stunden tauschen und auch niemandem Stunden „wegnehmen“. Mittwochs hat die Klasse nach zwei Stunden Naturwissenschaften noch zwei Stunden Sozialwissenschaften und zwei Stunden Mathematik, somit müsste ich nur ein oder zwei Lehrer um einen Stundentausch bitten. Dies waren die Hauptgründe, die Exkursion für Mittwoch den 9. April 2008, in der ersten Woche des dritten Trimesters zu planen.

Mitte Januar fuhr ich gemeinsam mit Herrn Bisenius und Herrn Konz, einem spurenkundigen Jäger der Gegend, den etwa zehn km langen Weg ab. Herr Konz zeigte mir einige Stellen, an denen Spuren (Wildschweinsuhle, Dachsbau, Kaninchenbaue,...) zu finden waren und bot sich an morgens, am Tag der Exkursion, einen Rundgang zu

machen, um die Stellen, an denen Spuren waren, auszumachen. Er könnte auch Fußteile von Wildtieren mitbringen, damit jeder Schüler einen Gipsabdruck einer Spur mit nach Hause nehmen könnte. Außerdem bestätigte Herr Bisenius mir, dass er selbst oder einer der Förster aus der Gegend an der Exkursion teilnehmen könnten, um die Detailfragen der Schüler zu diesem Wald zu beantworten.

*Bei allen Freilanbeobachtungen ist eine großzügige Zeitkalkulation vorzunehmen, um in Ruhe arbeiten zu können.*¹⁰⁵ Für die Septima- Schüler wäre der mehr oder weniger zehn Kilometer lange Waldrundgang, bei dem verschiedene biologische Arbeitsweisen angewendet werden sollten, ziemlich viel, deshalb plante ich einen ganzen Schultag mit einer Mittagspause ein. Der Weg würde am Grillplatz des „Fräiheetsbaam“ in Strassen entlang führen, daher könnte hier die Mittagspause gemacht werden. Um diese Zeitaufteilung zu kontrollieren und den Weg genauer zu beobachten, war ich ihn einmal abgegangen. Ich benötigte ungefähr eineinhalb Stunden bis zum Grillplatz und eine weitere halbe Stunde für den Rückweg. Mit einer kurzen Einleitung, den Fragen und Arbeitsaufträgen für unterwegs sowie dem langsameren Schrittempo der Schüler würde das länger dauern und wir wären gegen Mittag am Grillplatz. Da der Rückweg kürzer wäre, bliebe noch Zeit für eine Nachbearbeitung, bevor die Schüler den Heimweg antreten würden.

Ehe ich mich um die Planung der Arbeitsaufträge kümmern würde, musste ich die beiden Lehrer, die die Klasse an dem Tag auch unterrichteten, fragen, um mit mir ihre Stunden zu tauschen.

Ein weiterer organisatorischer Punkt war die Reservierung des Häuschens und des Grillplatzes beim „Fräiheetsbaam“, um bei schlechtem Wetter ein Dach über dem Kopf zu haben. Nach mehreren erfolglosen Telefonaten mit der Gemeinde Strassen bekam ich erst Ende März Informationen über die Verfügbarkeit dieses Platzes und mir wurde mitgeteilt, dass er erst ab Mai zur Verfügung stehe. Deshalb musste ich umdenken. Bei gutem Wetter könnten wir trotzdem an dieser Stelle eine Mittagspause einlegen. Falls schlechtes Wetter sein sollte, könnte der Weg, den wir ausgesucht hatten, gekürzt werden und die Mittagspause im Lyzeum stattfinden. Die letzte(n) Schulstunde(n) können immer noch zur Nachbearbeitung in der Klasse genutzt werden.

¹⁰⁵STAECK, Lothar, *Zeitgemäßer Biologieunterricht*, Cornelsen Verlag, Berlin, 1995



Abb. 38: Auszug aus der Topographischen Karte TC17 (Maßstab 1:20 000) mit dem definitiven Weg

Nachdem dieser Punkt geklärt war, konnte ich die Einwilligung der Schulverwaltung ersuchen, die mir auch zugeteilt wurde.



**DEMANDE D'AUTORISATION POUR EXCURSION
SCOLAIRE
OU VOYAGE EDUCATIF**
à remplir par l'enseignant-responsable

À remettre au secrétariat-direction 3 semaines avant le départ avec, le cas échéant, la fiche « coût approximatif ».

Destination : forêt Kemer - Strassen

Date et heure : 09.04.2008 de 8h15 à 14h20

Programme : excursion biologique (recherche de traces
d'animaux, détermination d'arbres, ...)

Classe(s) : 7 STPP 3 Nombre d'élèves : 19

Responsable : Laux Jackie

N.B. Le responsable informera les autres titulaires de l'absence de la classe et l'inscrira dans le livre de classe.

Accompagnateurs/trices : H. Serge Bisenius garde forestier
de Kemer

N.B. Seul les enseignants inscrits sur la fiche sont assurés et sont priés de remettre la fiche « échange de leçons » au secrétariat du personnel.

Transport (à organiser par l'enseignant-responsable):

pas nécessaire

Logis (si nécessaire, à organiser par l'enseignant-responsable) :

éventuellement chalet "Freiheitsbaum" pour midi

N.B. Les parents sont à informer au moyen de la fiche « voyage scolaire ».

Mamer, le 27.02.2008.....

Signature du responsable : Laux Jackie

Accord du Directeur : [Signature]

Pour d'autres détails, prière de consulter le Guide du LTJBM, rubrique : organisation des voyages éducatifs et des excursions.

Abb. 39: Einwilligung der Schulverwaltung

Der nächste Punkt war das schriftliche Einverständnis der Eltern. Dazu benutzte ich den vom Lyzeum vorgefertigten Brief, den jeder Schüler zwei Wochen vor den Osterferien, am 12.03.08, zum Unterschreiben mit nach Hause genommen hat.



Mamer, le 12 mars 2008

Excursion scolaire

Madame, Monsieur,

Par la présente je tiens à vous informer que votre enfant participera à une excursion scolaire dans la forêt de Mamer - Strassen dans le cadre du cours de sciences naturelles. Le groupe sera accompagné par les responsables suivants : Madame Laux Jackie et Monsieur Bisenius Serge (garde forestier)
 Date et heure du départ au LTJBM : 8h15
 Date et heure prévue pour le retour : 14h20
 Prière de retourner le talon ci-joint avant le 20/03/08 à Madame Laux Jackie.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Le professeur responsable

Je soussigné(e) _____ mère / père
 de l'élève _____ de la classe 7 STP 3

☒ marque mon accord pour l'excursion proposée

- Au cas où l'élève ne pourrait pas participer pour des raisons personnelles, il devrait demander une permission 2 jours à l'avance.
- Au cas où l'élève ne pourrait pas participer au voyage d'études en dernière minute il doit
 - en cas de maladie, excuser son absence par un certificat médical
 - porter les frais entamés par exemple pour le billet de transport, le ticket d'entrée, etc.

☒ déclare avoir pris connaissance des faits suivants

- mon enfant sera sous contrôle des accompagnateurs lors de l'excursion,
- il / elle devra se tenir strictement aux instructions et règlements des enseignants accompagnateurs afin d'éviter tout comportement inapproprié et abusif,
- l'élève qui s'oppose ou enfreint ces règles s'expose à des mesures disciplinaires qui peuvent aller jusqu'au renvoi de l'école

Date : 12/3/08 Signature : _____

Abb. 40: Einwilligung der Eltern

So konnte ich die Einwilligungen noch vor den Ferien erhalten. Ich fragte ebenfalls bei der Direktion nach, ob ich mit zwei Erwachsenen bei neunzehn Schülern in der Legalität sei, was mir bestätigt wurde.

Nun machte ich mich an die Vorbereitung der Arbeitsblätter (Anhang 14).

Die Unterrichtseinheit über die einheimischen Säugetierarten lag zu dem Zeitpunkt schon ein Trimester zurück, weshalb eine kurze Wiederholung von Nutzen sein würde. Die Poster der Gruppenarbeiten und das zur Verfügung stehende didaktische Material, werde ich dazu in der Klasse an verschiedenen Stationen aufstellen und die Schüler sollen sich noch einmal alles ansehen und ein paar Fragen beantworten.

Die gesamte Wanderung über sollen die Schüler ihre Umgebung aufmerksam beobachten und alle menschlichen Eingriffe sowie alle Tierspuren, die sie sehen, aufschreiben.

Die großen menschlichen Eingriffe, die in diesem Waldgebiet anzutreffen sind, sind zwei Hauptstraßen (von Mamer nach Kopstal und von Strassen nach Bridel) und eine Autobahnbrücke. Dies führt dazu, dass fast überall in diesem Wald Autos zu hören sind. Um nicht nur die Beobachtungsgabe, sondern auch andere Sinne mit einzubeziehen sollen die Schüler an einer bestimmten Stelle im Wald während fünf Minuten die Geräusche um sich herum wahrnehmen und lokalisieren.

In den Büchern über das Spurenlesen geben die Autoren an, die Spuren selbst zu zeichnen, um sich eine Sammlung der gefundenen Spuren anzulegen und sich so die Kunst des Fährtenlesens anzueignen. Zusätzlich schult dies die Beobachtungsgabe, die Fähigkeit des Vermessens und die Präzision beim Zeichnen. Da viele der Schüler Schwachpunkte in diesen drei Kompetenzen aufzeigen, sollen sie an der Wildschweinsuhle, wo viele Abdrücke zu finden sind, einen Fußabdruck nachzeichnen.

Der Weg ist ziemlich lang, daher reichen diese Arbeitsaufträge allein nicht aus, um die Schüler zu motivieren und zu beschäftigen. Er führt aber sowohl durch den Laubwald, als auch durch den Nadelwald, deshalb kann eine Wiederholung der Unterschiede zwischen diesen beiden Waldtypen noch einmal durchgeführt werden. Zu diesem Zeitpunkt haben die Laubbäume noch kaum Blätter und die Frühblüher sind in der Blüte, sodass die Schüler auf zusätzliche Unterschiede aufmerksam gemacht werden, die im Herbst nicht zu sehen gewesen waren.

Um die Exkursion etwas aufzulockern und die Motivation der Schüler zu erhalten, will ich als letzten Posten ein „Spiel“ einsetzen. Im Buch „Waldwerkstatt“ von Martin Ryser findet man viele Möglichkeiten, dies in die Praxis einzusetzen.

Alle Schüler werden die Wanderung machen zusammen, an verschiedenen Stellen wie z.B. der Wildschweinsuhle können nicht alle Schüler gemeinsam ihren Arbeitsauftrag erfüllen. Deshalb müssen die anderen Schüler eine weitere Aufgabe erhalten, die sie während dieser Zeit machen können. Die Übungen für unterwegs dienen der Entwicklung der Beobachtungsfähigkeit und des Bestimmens von Spuren. Da in den Bestimmungsbüchern entweder nur die Fußabdrücke oder die Spuren von allen Tieren, nicht nur den Säugetieren behandelt werden, habe ich mich dazu entschieden, selbst einen Bestimmungsschlüssel, der auf meine Ziele ausgerichtet gewesen ist, aufzustellen (Anhang 15).

Am 3. April, etwas weniger als eine Woche vor der geplanten Exkursion, führte ich eine weitere Vorexkursion durch, um geeignete Standpunkte für die verschiedenen „Posten“ zu finden (siehe Fig.15):

- **Posten 1:** Die Erstellung einer Geräuschkarte wird der erste Posten sein, an einer Stelle, wo sowohl ein Bach, eine der Hauptstraßen und die Autobahn sowie Vögel oder Wind im Laub zu hören sind.
- **Posten 2:** Beobachtung Nadel- und Laubmischwald. Der zweite Posten wird aufgeteilt, zuerst wird der Nadelwald beobachtet und untersucht und etwas später der Laubmischwald.
- **Posten 3:** Die Spuren an der Wildschweinsuhle.
- **Posten 4:** Rollenspiel. Der letzte Posten wird auf dem Rückweg liegen. Ich habe mich für ein Rollenspiel entschieden, bei dem sich die Schüler in die Haut eines der einheimischen Säugetiere versetzen sollen. Als „Säugetier“ sollen sie nun kurz durch den Wald wandern und sich fragen, ob dieses in diesem Wald Unterschlupf, genügend Nahrung und wenig Feinde findet, wie es sich fühlt und welche Erlebnisse es haben kann. Danach soll er seinen Gruppenmitgliedern diese Eindrücke beschreiben und sie sollen anhand dieser Informationen herausfinden, welches Säugetier er gewesen ist.

Ich traf mich an diesem Tag auch noch einmal mit dem Förster, der mir einen neu entdeckten Dachsbau zeigte und mit Herrn Konz, um alle Details zu klären.

5.9.3. Durchführung

Am Montag vor der Exkursion erklärte ich den Schülern, was sie alles mitbringen sollten und wie der Ablauf der Exkursion sein würde. Ich erinnerte sie daran, dicke Schuhe, eine Jacke und eine Mütze anzuziehen. Sie sollten sich auch etwas zu essen und trinken mitnehmen, da wir wahrscheinlich erst gegen 12 Uhr 40 zurück sein würden und im zweiten Service im Schulrestaurant essen würden. Da die jüngeren Schüler normalerweise schon um 11 Uhr 50 in der Kantine essen, klärte ich mit den Köchen, ob es kein organisatorisches Problem darstellen würde, wenn eine der 7e Klassen erst später esse.

Am Vortag der Exkursion ging ich den Weg noch einmal ab, um die Schilder für die Poster aufzuhängen und nach weiteren Spuren zu suchen und stellte in der Klasse die Poster und weiteres didaktisches Material auf, damit sich die Schüler das im ersten Trimester Erlernte in Erinnerung rufen könnten. Die Klasse ist mittlerweile etwas besser zusammengewachsen und ich bin der Meinung, dass sie besser zusammenarbeiten, wenn sie sich selbst in Gruppen aufteilen, aus diesen Gründen will ich diese Art der Gruppenzusammensetzung noch einmal einsetzen. Am Tag der Exkursion forderte ich sie deshalb als erstes dazu auf, sich in vierer und einer dreier Gruppe zusammenzusetzen. Jeder Gruppe teilte ich die Arbeitsblätter und den Bestimmungsschlüssel aus. Dann erklärte ich ihnen den Ablauf des Tages.

Zuerst sollten sie die Namen der Gruppenmitglieder auf die erste Seite der Arbeitsblätter schreiben und die Fragen zu Punkt eins beantworten. Dazu konnten sie die einzelnen Poster noch einmal durchlesen, um die gewünschten Antworten zu finden. Sie hatten hierfür etwa zwanzig Minuten Zeit.

Danach wurden alle Sachen zusammengepackt; ich nahm noch, ein Metermass und zwei Thermometer mit Luftfeuchtigkeitsmesser mit. Vor der Schule trafen wir die Herren Konz und Fischbach, Förster in Kopstal, die uns begleiteten. Sie hatten schon an einer bestimmten Stelle im Wald einen Tisch mit Geweihen von Rehen, Eckzähnen und Pfoten der Wildschweine aufgerichtet.

An den vorgesehenen „Posten“ las jeweils ein Schüler den Arbeitsauftrag vor und weitere Fragen wurden von mir beantwortet. Am ersten Posten verteilten sich die Gruppen und lauschten den Geräuschen um sie herum. Nach fünf Minuten Stille schrieben sie alle Geräusche, die sie gehört hatten, auf die Arbeitsblätter.



Abb. 41: Gruppe an Posten 1

Da ich nur zwei Thermometer mit Luftfeuchtigkeitsmesser besitze, mussten sich die Gruppen an den Posten 2a und 2b aufteilen. Die Thermometer platzierte ich an zwei gut sichtbaren Stellen in dem Waldstück, je zwei Gruppen gingen in dieses Waldstück und beantworteten die Frage zu diesem Posten. Die anderen Gruppen konnten sich während dieser Zeit mit den zusätzlichen Fragen für unterwegs beschäftigen.



Abb. 42: Gruppe beim Beantworten der zusätzlichen Fragen

Beim dritten Posten gab es ebenfalls Probleme, denn an der Suhle waren, wegen der schlechten Wetterverhältnisse der vorherigen Tage, nicht viele deutliche Spuren zu erkennen. Um sie abzeichnen zu können, suchte ich deshalb einen guten Abdruck eines Wildschweins aus, den jeweils ein Mitglied der Gruppe zeichnen sollte. Währenddessen konnten die anderen Schüler schon zusammen mit Herrn Konz und Herrn Fischbach an den Tisch mit den Ausstellungsstücken gehen. Dort erklärten die beiden Herren den Schülern, was man z.B. an dem Gehörn des Rehs oder den Eckzähnen der Wildschweine erkennen kann (Alter, Zeitpunkt, an dem das Reh geschossen worden ist, ...). Herr Konz hatte auch zwei Pfoten von einem kürzlich erlegten Wildschwein präpariert und mitgebracht, diese würden wir zu einem späteren Zeitpunkt dazu benutzen, um einen Gipsabdruck zu machen.



Abb. 43: An der Wildschweinsuhle



Abb. 44: Am Tisch mit den Ausstellungsstücken

Wir waren nun in etwa der Hälfte des Weges angelangt und es wurde Zeit für eine kleine Pause, damit die Schüler etwas essen und trinken konnten. Am Posten 2b, der nicht weit von der Stelle der Unterbrechung entfernt lag, vervollständigten die Schüler ihre Fragen zum zweiten Posten, bevor wir weiter in Richtung Hochsitz gingen. An dieser Stelle haben die Jäger vorher eine Art „Wildschweinspielplatz“ mit einer künstlichen Suhle und einem Malbaum hergerichtet. Herr Konz erklärte den Schülern, dass diese Stelle vor allem zum Beobachten und zur Bestandsaufnahme der Wildschweine diene. An einem dicken

Baumast, unter dem die Jäger einige Maiskörner versteckt hatten, hatte Herr Konz am Tag zuvor eine Uhr aufgestellt, die umfallen würde, wenn ein Tier dagegen stöße. An dieser Uhr erkannten die Schüler, dass morgens gegen sechs Uhr früh ein Tier die Maiskörner gefressen hatte. Anhand der Spuren sah Herr Konz, als geübter Spurenleser, sofort, dass es ein Dachs gewesen war. An dieser Stelle hatten die Schüler noch viele Fragen, die sie den beiden Herren und mir stellten.



Abb. 45: Beim Hochsitz

Am vierten Posten erklärte ich ihnen das Rollenspiel. Auf dem letzten Stück des Weges gibt es eine besondere Stelle, an der es sowohl einen Dachs-, einen Fuchsbau als auch Kaninchenbaue gibt. Hier fanden wir außerdem noch Kotpuren der Kaninchen vor den Eingängen und Nüsse, die Fraßspuren von Mäusen aufwiesen.



Abb. 46: Beim Dachsbau und den Kaninchenbauen

Danach ging es nur noch um den Rückweg, damit das Mittagessen rechtzeitig in der Kantine eingenommen werden konnte.

5.9.4. Ergebnissicherung

In der Fachliteratur wird ergänzend zur Exkursion eine gründliche Nachbereitung des Freilandunterrichts empfohlen. Ohne diese ist der Freilandkurs nicht komplett, da verschiedene Lernziele noch nicht überprüft und demnach auch vielleicht nicht erreicht worden sind. Die letzte Schulstunde dieses Tages nutzte ich dazu, dies zu kontrollieren. Die Arbeitsaufträge wurden von den die Schülern während der Exkursion oder in der Mittagspause vervollständigt. Alle gestellten Fragen wurden in der Klasse noch einmal aufgegriffen und beantwortet.

Wenn man will, kann man jedem der Schüler die Arbeitsblätter austeilen und sie schreiben die Verbesserung mit auf. In diesem Fall habe ich davon abgesehen, da die Schüler schon viel über die Säugetiere und die Eingriffe des Menschen aufgeschrieben haben und dies eigentlich vor allem Wiederholungszwecken gegolten hat. Allen Schülern wurde aber am Ende der Stunde eine verbesserte Version der Arbeitsblätter ausgeteilt.

Abschließend konnte sich noch jeder Schüler einen eigenen Gipsabdruck anhand der Wildschweinpote machen. Dazu hatte ich Gips in Formen vorbereitet und die Schüler mussten nur die Pote in den Gips drücken, so konnte jeder seinen Abdruck als Andenken mit nach hause nehmen.

5.9.5. Bewertung der Exkursion

Obwohl ich schon zusammen mit den anderen Referendaren, während des „stage pédagogique“, eine Exkursion mit einer 2e C Klasse durchgeführt hatte, war die Vorbereitung dieses Ausflugs sehr lehrreich und interessant. Diesmal musste ich mich nämlich auch um die administrativen Angelegenheiten kümmern und war dabei auf mich alleine gestellt.

Der Zeitpunkt der Exkursion war eigentlich günstig, aber weil dieses Jahr der April eher zu kalt für die Jahreszeit gewesen war und es Anfang der Woche noch geschneit hatte, waren nicht so viele Spuren zu finden, wie ich gehofft hatte. Da ich aber während der

vielen Vorexkursionen Standorte mit verschiedenen Spuren ausgemacht hatte, konnten die Schüler diese bestimmen.

Die Zeit war großzügig berechnet und die Schüler konnten alle Fragen auf dem Rundgang beantworten. Der einzige negative Punkt war, dass wir im LTJBM nicht genug Thermometer zur Verfügung haben, um mehrere Gruppen damit auszustatten. Weil ich dies zu spät bemerkt hatte, konnte ich mir keine weiteren in anderen Lyzeen ausleihen. In Zukunft muss ich die Planung in dem Bereich noch sorgfältiger angehen.

Der Weg war leider etwas zu lang und die Schüler wurden gegen Ende der Exkursion müde und dadurch etwas demotiviert. Nach der Mittagspause arbeiteten aber wieder alle interessiert mit. Der gesamte Rundgang mit Einleitung zog sich über fünf Schulstunden, was trotz einiger Pausen zu viel für die Schüler war. Ein kürzerer Weg oder mehrere kürzere außerschulische Aktivitäten sind auf alle Fälle für die unteren Schulstufen empfehlenswerter.

Im Allgemeinen verlief die Exkursion besser, als ich es erwartet hatte. Trotz kleiner Meckereien seitens der Schüler war die Stimmung im Allgemeinen sehr gut. Ich muss die Klasse wirklich loben, denn sie sind begeistert bei der Sache gewesen.

Bei der Verbesserung musste ich aber feststellen, dass die Fragen nicht immer gut beantwortet worden waren. Vor allem die Antworten auf die zum Schluss der Exkursion gestellten Fragen waren unvollständig beantwortet. Dies lag wahrscheinlich auch daran, dass die Schüler müde waren. Zur Auswertung der Arbeitsblätter benutzte ich folgende Symbole ☺ (Frage richtig beantwortet), ☹ (Frage teilweise richtig beantwortet) und ☹ (Frage falsch beantwortet) (Anhang 16). In diesem Fall habe ich keine weitere zertifikative Bewertung vorgenommen, da ich der Meinung bin, dass solche Exkursionen aus innerer Motivation und nicht wegen einer guten Benotung durchgeführt werden sollten.

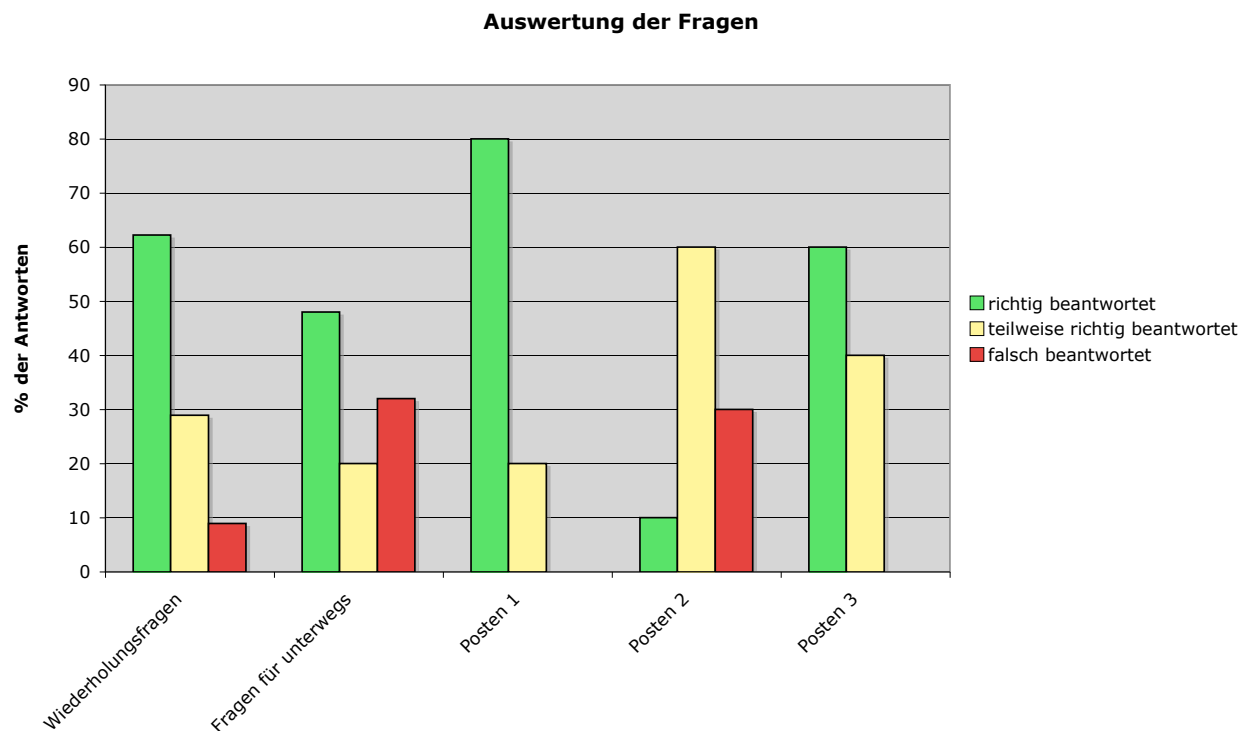
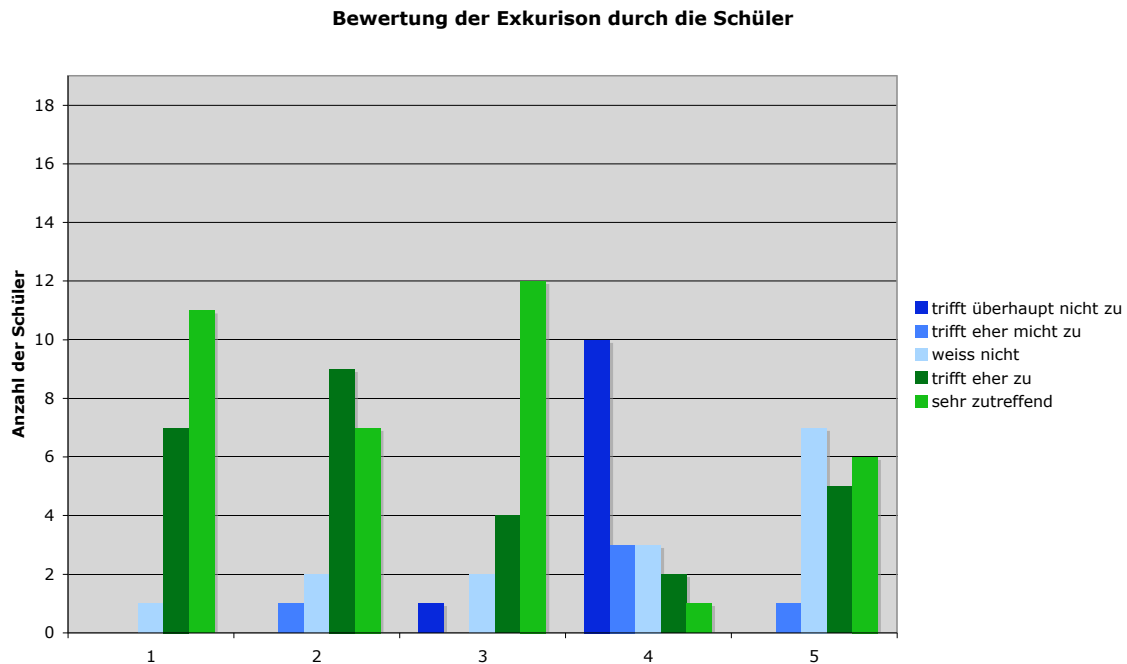


Abb. 47 : Auswertung der Fragen

Trotz des großen Aufwandes, den ich bei der Organisation dieser Exkursionen gehabt habe, hat es sich auf jeden Fall gelohnt. Die Schüler kommen so auf eine andere Art und Weise mit der Natur in Kontakt als im Klassenzimmer und können sich viel leichter mit der Ökologie, der Fauna und der Flora auseinander setzen.

Wie bereits erwähnt haben die Schüler einen Fragebogen zur Bewertung der Unterrichtseinheit und der Exkursion ausgeteilt bekommen. So kann ich mir ein Bild darüber machen, was den Schüler gefallen hat und was sie zu bemängeln haben, damit ich dies in Zukunft verbessern kann (Anhang 17).



1. Die Exkursion hat mir gut gefallen
2. Die Erklärungen und die Arbeitsaufträge habe ich verstanden
3. Wir hatten genügend Zeit, alle Aufgaben zu erledigen
4. Die Aufgaben waren zu kompliziert
5. Ich würde gerne öfters an solchen Exkursionen teilnehmen

Abb. 48: Bewertung der Exkursion durch die Schüler

Die Exkursion hat den Schüler gut bis sehr gut gefallen. Die Erklärungen unterwegs und an den Stationen sowie die Arbeitsaufträge sind verständlich gewesen und die Schüler haben Verständnisprobleme gehabt. Sie sind der Meinung gewesen, genügend Zeit gehabt zu haben, um die Fragen zu beantworten. Des Weiteren sind für sie die Aufgaben nicht zu kompliziert und die Arbeitsblätter verständlich gewesen. Erfreulicherweise würden auch etwas mehr als die Hälfte gerne wieder an einer solchen Exkursion teilnehmen.

Was den Schülern gefallen hat:

- Die Ausstellung verschiedener Fundstücke war interessant
- Das Rollenspiel und die Spurensuche
- Die Gruppenzusammensetzung
- Der Kontakt mit der Natur
- Die guten Erklärungen

Negative Anmerkungen der Schüler:

- Der Weg war zu lang
- es war kalt

6. Anpassen der Unterrichtseinheit an andere Unterrichtsstufen

Unterrichtseinheiten zum Thema Ökosysteme, und Ökologie stehen, wie bereits erwähnt, auch auf den höheren Klassenstufen auf dem Lehrplan, deshalb kann ich mir gut vorstellen, diese Sequenz jeder Schulstufe anzupassen, indem sie um einige Themen erweitert wird.

Das Programm der 10e PS ist auf das Buch „Biologie Oberstufe“ von Cornelsen aufgebaut. Hier werden ähnliche Themen (Vegetationsaufnahme, Bestimmung abiotischer Faktoren, Nahrungsbeziehungen, Kreislauf der Stoffe,...) aufgegriffen und etwas vertieft (biotische Faktoren, Räuber-Beute-Dynamik, chemische Wasseranalysen und Bodenanalysen,...). Da in dem Buch einige Anregungen über die Umsetzung im Unterricht stehen und viele Dokumente vorhanden sind, die in der Klasse behandelt werden können, werde ich hier nicht näher darauf eingehen.

Das Fach „Education à la santé et à l'environnement“ sieht ebenfalls auf verschiedenen 12e und 11e Klassen Umweltbildung vor. Dabei sollen die Schüler vor allem auf Umweltprobleme, deren Folgen und wie man sie vermeiden kann, aufmerksam gemacht werden. Ein Schwerpunkt ist es, umweltrelevante, berufsspezifische Kenntnisse und Fertigkeiten an die Schüler weiter zu geben. Deshalb sollte der Unterricht an die jeweilige Klasse und ihr Berufsziel angepasst werden. Ein Beispiel für die Umsetzung dieses Ziels bieten die vom LTNB in Zusammenarbeit mit PETRA ausgearbeiteten Unterrichtsmaterialien zur Bearbeitung dieses Themas in der Ausbildung der Elektroberufe.

6.1. Anpassungen an die 5e und 8e Klassen

Die Schüler der 5e und der 8e, bei denen fast die gleichen Punkte zum Thema Ökologie auf dem Lehrplan stehen, haben schon alle Wirbeltierklassen sowie die wirbellosen Tiere kennen gelernt, deshalb besitzen sie nun das erweiterte Wissen, das nötig ist, um alle Zusammenhänge im Biotop Wald zu verstehen.

Die erste Exkursion zur Bestimmung und Beobachtung der Stockwerke des Waldes kann auch auf diesen Klassen durchgeführt werden. Die Bestimmungsübungen können auf Sträucher und/oder Pflanzen der Krautschicht erweitert werden. Eine weitere Möglichkeit ist eine Vegetationsaufnahme. Hierbei können die Schüler in kleinen Gruppen in einer Probefläche von jeweils +/- 100m² den Pflanzenbestand erfassen und den Stockwerken des Waldes zuordnen (Anhang 18). Ergänzend dazu können sie verschiedene abiotische Faktoren (Lichtintensität, Temperatur) im Laub- und im Nadelwald anhand von Messgeräten genau bestimmen, um diese Werte zu analysieren und dann miteinander zu vergleichen.

Die einzelnen einheimischen Säugetiere müssen die Schüler nicht noch einmal in allen Einzelheiten erklären können. Es ist aber von Vorteil, wenn viele der einheimischen Tiere, die in unseren Wäldern leben, noch einmal vorgestellt werden, damit jeder Schüler sein Wissen über diese Tiere auffrischen und in einen zusammenhängenden Kontext setzen kann. Eine Gruppenarbeit ist auch hier denkbar, aber eher in der Form, dass jede Gruppe eine andere Wirbeltierklasse oder die wirbellosen Tiere behandelt und vorstellt. Eine Stationsarbeit, bei der sich die Schülergruppen über je eine Wirbeltierklasse oder Stämme der wirbellosen Tiere informieren, wäre auch denkbar.

Die kurze Einleitung über die Nahrungskette und das Nahrungsnetz, die auf der Septima durchgeführt worden ist, muss vertieft werden. Nun können alle Tiere und Pflanzen berücksichtigt werden und zusätzliche spezifische Begriffe wie Biotop, ökologische Nische, Biozönose, biologisches Gleichgewicht erklärt werden. Neben den schon erwähnten Ausdrücken „Produzent, Konsument und Endverbraucher“ können nun auch „die Zersetzer oder Destruenten“ einbezogen werden. Das Thema „Nahrungskette und Nahrungsnetz“ bietet viele interaktive Möglichkeiten, bei denen die Schüler vernetztes Denken üben können (Anhang 19). Um den ökologischen Aspekt zu vertiefen, sollen sie

sich Gedanken über die Folgen bei einem eventuellen Ausfall eines Teiles der Nahrungskette machen.

Das Studieren der Zersetzer kann auch auf praktische Weise in Form einer Laubstreu- und Bodenuntersuchung erfolgen (Anhang 20).

Die Wechselbeziehungen, die zwischen verschiedenen Arten bestehen, sollen untersucht werden und die Schüler müssen anhand Übungen, die auch in problemlösendem Unterricht oder in Partnerarbeit gelöst werden können, lernen, diese Wechselbeziehungen in einem einfachen Regelkreisschema auszudrücken. Ein Beispiel hierfür findet man in den Arbeitsblättern von Klett (Anhang 21).

Ein weiterer Punkt, der nun angeschnitten werden kann, sind die Stoffkreisläufe und die Nahrungspyramide. Da diese Themen auch für die höheren Unterrichtsstufen schwierig sind, wäre es ratsam, sie in fragend - entwickelndem Unterricht oder Frontalunterricht anzugehen.

Die Bedeutung, die Aufgaben und die Gefährdung des Waldes können auf die gleiche Weise eingeführt werden wie auf der 7e, nämlich mit der Brainstorming - Methode. Das erweiterte Wissen und das bessere Verständnis der Schüler der 5e und der 9e ermöglicht eine genauere Betrachtung einzelner Aspekte. Die Veränderungen des Waldes im Laufe der Zeit, das Holz als Wirtschaftsfaktor, die Errechnung der Sauerstoffproduktion anhand der Fotosynthese, der Wald als Bestandteil des Wasserkreislaufs, die Bildung des sauren Regens und die daraus folgende Bodenversauerung, der Treibhauseffekt, die schädliche Wirkung von Ozon und anderen Schadstoffen sowie die Auswirkungen dieser Schadstoffanreicherungen können z.B. in einer Partnerarbeit, einer arbeitsteiligen Gruppenarbeit oder einer anderen kooperativen Variante der Gruppenarbeit erarbeitet werden. Dabei sollen sich die Schüler der Folgen der menschlichen Eingriffe in die Ökosysteme bewusst werden und erkennen, dass sie sich auf die Stoffkreisläufe auswirken und schwerwiegende Folgen auch für die Menschen, haben können. Durch die Auseinandersetzung mit diesen Problemen sollen sie Bereitschaft entwickeln, sich aktiv am Erhalt der Umwelt zu beteiligen.

6.2. Anpassungen an die 3e und 2eC Klassen

Auf den höheren Klassenstufen des ES, den 3e und 2e C- Klassen, zählt nicht nur das Aneignen und Verstehen von Informationen und die Sensibilisierung gegenüber Umweltproblemen, sondern vor allem auch das Vertiefen wissenschaftlicher Methoden. Die Schüler sollen lernen, biologische Phänomene zu beobachten, zu interpretieren, Vergleiche zu ziehen, Schlussfolgerungen zu ziehen und auch selbst Experimente zum Lösen von Problemen aufzustellen. Zusätzlich wird von ihnen verlangt, die wissenschaftlichen Begriffe anzuwenden und sich klar auszudrücken. Deshalb muss dies auch in der Klasse immer wieder geübt werden und der gesamte Unterricht sollte so aufgebaut sein, dass dieses Lernziel erreicht werden kann (deduktive Methode). Eine fächerübergreifende Zusammenarbeit mit den Sprachfächern, in denen wissenschaftliche Texte behandeln werden, wäre gut denkbar.

6.2.1. Anpassungen an die „nicht C 3e“ Klassen

Für die 3e non C- Klassen kann man das Programm an die jeweilige Klasse anpassen. So können auf der 3eA - Klasse und eventuell der 3eF - Klasse vor allem Texte zu aktuellen ökologischen Problemen behandelt werden, auf den 3eD - und 3B - Klassen können die Analyse von Diagrammen und Dokumenten und vielleicht auch praktische Untersuchungen der abiotischen Faktoren ein Schwerpunkt sein, da diese Schüler ähnliche Arbeitsmethoden auch in anderen Fächern einüben. In den Klassen der 3eG kann man in Zusammenarbeit mit der Geographie, bei der die Klimatologie auf dem Lehrplan steht, den Treibhauseffekt, die Veränderungen in der Atmosphäre und das Thema Ozon/Ozonloch behandeln. In der 3e E - Klasse und eventuell der 3e F - Klasse können zu verschiedenen zu behandelnden Themen wie Treibhauseffekt, Ozonloch, Luftverschmutzung, Nachhaltigkeit, erneuerbare Energien,... Poster oder andere Produkte in Gruppenarbeiten erstellt und präsentiert werden.

6.2.2. Anpassungen an die 3e C Klassen

Für die höheren Klassen der naturwissenschaftlichen Sektion C ist das Programm in punkto Ökologie auf die 3e C und die 2e C aufgeteilt. So stehen die abiotischen Faktoren und Umweltproblematiken auf dem Lehrplan der 3e, während die biotischen Faktoren, das Studieren eines bestimmten Ökosystems, die Stoffkreisläufe und weitere aktuelle Themen auf dem Lehrplan der 2e C stehen. Da die Schüler lernen sollen, sich wissenschaftlich auszudrücken, muss man zuerst einige wichtige Definitionen klären, damit Wörter wie abiotische und biotische Faktoren, Biotop, Biozönose und Ökosystem in einem richtigem Zusammenhang benutzt werden. Dies wird dadurch erschwert, dass die Biologie auf den höheren Schulstufen auf Französisch und nicht mehr auf Deutsch unterrichtet wird. Die Schüler müssen also ihr Vorwissen „übersetzen“ und vertiefen. Den Einfluss der abiotischen Faktoren auf die Pflanzen und Tiere kann man in einer Freilandexkursion oder theoretisch und praktisch im Klassenzimmer angehen. In unseren Gegenden kann man aber nicht alle Einflüsse z.B. von sehr hohen oder tiefen Temperaturen oder von Salzwasser, im Freilandunterricht studieren. Außerdem wären mehrere Exkursionen in verschiedene Gebiete Luxemburgs nötig um unterschiedliche Ökosysteme zu untersuchen. Dies ist aber zeitlich nicht durchführbar. Deshalb eignet sich in diesem Fall die Aufarbeitung in der Klasse am besten, die dann durch eine exemplarische Freilandübung vervollständigt werden kann. Um die deduktive Angewandtheit zu schulen, sollte man die Schüler so viele Dokumente wie möglich selbst analysieren lassen. In den verschiedenen Biologiebüchern, Biologiedidaktiken oder Zeitschriften wie „Unterricht Biologie“, findet man einige Dokumente, die dies ermöglichen.

Zur Untersuchung der Wirkung abiotischer Faktoren auf das Wachstum der Pflanzen können am Anfang der Unterrichtseinheit Weizensprossen oder Bohnensamen in verschiedene Kästen, bei denen jeweils ein abiotischer Faktor fehlt, gepflanzt werden und über einige Zeit beobachtet werden und somit die Weiterentwicklung notiert und analysiert werden (Anhang 22).

Nun lohnt es sich die einzelnen abiotischen Faktoren und ihre Folgen genauer unter die Lupe zu nehmen. Die Auswirkungen der Temperaturen, des Lichtes und des Wassers können durch fragend-entwickelnden Unterricht oder der Brainstorming - Methode

aufgezählt werden, da die Schüler schon in den früheren Klassenstufen genügend Informationen darüber gesammelt haben. (Auswirkungen auf gleichwarme und wechselwarme Tiere, Überwinterungsstrategien, Höhenzonierung, verschiedene Vegetationen in den unterschiedlichen Klimazonen, Fotosynthese, jahreszeitliche Entwicklung der Pflanzen,...). Die Gruppenarbeit eignet sich hervorragend, um das Ziel der methodischen Weiterbildung zu erreichen, unter der Voraussetzung, dass die Schüler schon genügend Vorwissen im Analysieren von Dokumenten besitzen. Denn die Gruppenarbeit ermöglicht es, das inhaltlich-fachliche mit dem methodisch-strategischen, dem sozial-kommunikativen und dem affektiven Lernen zu verknüpfen. Es gibt vier abiotische Faktoren, die im Buch „Initiation à l'écologie“, das im Lehrplan steht, angesprochen werden: die Temperatur, das Licht, das Wasser und der Boden. Damit sich jeder Schüler mit allen vier Faktoren gründlich auseinandersetzt, sollten die Gruppen nur aus drei bis maximal vier Schülern bestehen. Die Gruppenarbeit soll Dokumentanalysen mit praktischen Übungen zu jedem Faktor enthalten. Da die praktischen Aufgaben mehr Zeit in Anspruch nehmen, können nur maximal zwei Stationen pro Stunde erfüllt werden. Falls die Schüler noch nicht soweit sind, um alle Dokumente selbstständig zu verarbeiten, kann dieser Teil auch anhand der gleichen Dokumente und Übungen, wie in der Gruppenarbeit, im Frontalunterricht durchgenommen werden (Anhang 23). Als Abschluss dieses Teils der Unterrichtseinheit kann man eine Freilandexkursion in ein bestimmtes Ökosystem planen, um dort diese abiotischen Faktoren zu bestimmen und nach Anpassungen der dort ansässigen Pflanzen (und Tiere) an diese Aspekte zu suchen. Das Behandeln der momentanen Umweltproblematiken kann anhand wissenschaftlicher Texte und/oder Vorträgen zu aktuellen Themen erfolgen. Eine Partnerarbeit, bei der die Schüler wissenschaftliche Texte zu jeweils unterschiedlichen heutigen Umweltproblemen untersuchen und zusammenfassen sollen und dann ihren Mitschülern auf eine interessante Weise vorstellen, ist denkbar. Hierbei wird auch die Präsentationskompetenz, die im Abschlussexamen getestet wird, geübt. Zusätzlich dazu kann man durch anschauliche Experimente verschiedene Luftbelastungen erklären (Anhang 24).

6.2.3. Anpassungen an die 2e C Klassen

Nachdem auf der 3e C die abiotischen Faktoren behandelt worden sind (eine kurze Wiederholung ist nötig, um die Schüler wieder in den Kontext zu versetzen), werden auf der 2e C die biotischen Faktoren näher behandelt. Diese sind schon bewusst oder unbewusst in den unteren Schulstufen behandelt worden, daher bietet es sich an, die biotischen Faktoren in einem Gruppenpuzzle zu behandeln. Dieses Verfahren garantiert nämlich, dass sich alle Schüler aktiv an der Arbeit beteiligen müssen, da sie in der zweiten Gruppenarbeitsphase ihren Mitschülern ihre Ergebnisse aus der ersten Arbeitsphase erörtern müssen. Zusätzlich wird so die mündliche Ausdrucksweise aller Schüler eingeübt. Die biotischen Faktoren, die im Buch „Initiation à l'écologie“ behandelt werden, sind die interspezifische Konkurrenz, das Räubertum, der Parasitismus, die Symbiose und die intraspezifische Konkurrenz. Zu diesen Themen findet man in dem Buch oder in anderen Biologiebüchern und Biologiedidaktiken Dokumente und Anregungen zur Gestaltung der Arbeitsaufträge.

Auf der 2eC steht die Untersuchung eines Ökosystems auf dem Lehrplan. Als Weiterführung und Abschluss bietet sich auch hier wieder das Thema „Lebensraum Wald“ an.

Nachdem nun auch die biotischen Faktoren alle behandelt worden sind, müssten die Schüler nun in der Lage sein, selbstständig alle Zusammenhänge, Einflüsse und Folgen von Eingriffen in ein Ökosystem zu beobachten, zu untersuchen und zu erklären. Eine erste Exkursion dient zur Untersuchung des Waldökosystems, bei der die Schüler in Gruppen von fünf bis sechs Schülern eine bestimmte Probefläche bearbeiten. Es geht darum, sowohl eine Vegetationsaufnahme durchzuführen als auch Licht-, Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse zu bestimmen, Bodenproben zu entnehmen und zu untersuchen, den pH- Wert des Bodens zu bestimmen, Boden- und Laubstreuproben einzupacken und eventuelle Schäden festzustellen. In der Klasse können verschiedene Daten tabellarisch und/oder graphisch dargestellt werden, die Wasserdurchlässigkeit und Wasserkapazität des Bodens kann anhand der Bodenproben festgestellt werden und die Laubstreuproben können auf Lebewesen untersucht werden (Anhang 25).

Das Wissen über die Tiere des Waldes kann, ebenso wie auf den unteren Schulstufen, in einer Gruppenarbeit, bei der jede Gruppe eine andere Wirbeltierklasse oder die

wirbellosen Tiere behandelt und vorstellt, aufgefrischt werden. Das Thema Nahrungsnetz, Stoffkreisläufe, Nahrungspyramide, Anreicherung von Schadstoffen in einer Nahrungskette kann kurz anhand des Buches „Initiation à l'écologie“ wiederholt werden. Das biologische Gleichgewicht und die ökologischen Folgen einer Störung dieses Gleichgewichts wären ein wichtiger Punkt, der auf dieser Klassenstufe behandelt werden sollte. Hier sollten vor allem einheimische Beispiele durchgenommen werden. Exempel für nicht mehr oder kaum in Luxemburg vorkommende Tierarten sind der Wolf, der Luchs, der Biber, die Wildkatze, Beispiele für nicht einheimische Tierarten, die in Luxemburg eingeführt worden oder eingewandert sind, sind das Muffelwild, der Waschbär, die Bisamratte,.... Nicht alle Schüler besitzen Vorwissen über diese Tierarten und die Folgen eines solchen Eingriffs in ein Ökosystem, deshalb ist hier fragend-entwickelnder Frontalunterricht gepaart mit einzelnen Stillarbeiten vorstellbar. Eine weitere Möglichkeit wäre es, die Schüler in einer Gruppenarbeit oder Partnerarbeiten Informationen über diese Tiere aufarbeiten zu lassen und sich selbst Gedanken über mögliche Folgen für das Ökosystem zu machen.

Die ökologische Rolle des Waldes in punkto Klima, Bodenerosion, Wasserfilterung, Luftfilter sowie den wirtschaftlichen Aspekt können die Schüler anhand wissenschaftlicher Dokumente erarbeiten. Da schon viele Übungen in Gruppenarbeit durchgeführt worden sind, sollte man auch Einzelarbeiten in den Unterricht einbauen, bei denen jeder Schüler einzelne Dokumente analysieren muss. Damit ist auch sichergestellt, dass jeder Schüler sich damit beschäftigt und seine Kompetenz im Analysieren von Dokumenten stärkt.

Auf dem Lehrplan der 2e C steht ein „stage écologique“, bei dem das Thema Ökologie auf attraktivere Weise behandelt werden kann. Durch die schon vorher durchgeführten Exkursionen besitzen die Schüler methodisches Wissen und kennen sich mit biologischen Freilandarbeiten aus, deshalb kann man sie bei einem solchen „Stage“ schon etwas selbstständiger arbeiten lassen. Nach einer kurzen Vorstellung verschiedener Ökosysteme (See, Fließgewässer, Streuobstwiese, Heide, Trockenwiese, Watt, Salzwiese,...), die in dem Gebiet, in dem die Studienfahrt stattfindet, vorhanden sind, kann man die Schüler in Gruppen aufteilen und jede behandelt ein Ökosystem. Dabei sollen sie sich Informationen darüber beschaffen, Pflanzen und Tiere, die darin leben, bestimmen, Untersuchungen durchführen, Anpassungen der Tiere und Pflanzen hervorheben und alles dokumentieren, um dieses Ökosystem den anderen Gruppen vorzustellen.

	<p>Eine allgemeine Übersicht über das Pflanzen- und Tierreich kennen lernen.</p> <p>Sich Basiswissen in diesem Bereich aneignen.</p>	<p>Natürliche Lebensräume und die Ansprüche der Lebewesen an ihre Umwelt kennen lernen um umweltfreundliches Verhalten zu fördern.</p> <p>Sensibilisierung für Arten- und Biotopenschutz</p>	<p>Das Wissen über einheimische Lebewesen und deren Lebensräume vertiefen.</p> <p>Unterschiedliche Formen von Wechselwirkungen zwischen Lebewesen erkennen.</p>	<p>Biologische Gleichgewichte und ihre Bedeutung erkennen.</p> <p>Verstehen, dass Eingriffe in Stoffkreisläufe weltweit zu Störungen führen können.</p>	<p>Bewusst werden und Auseinandersetzen mit aktuellen Problemen im Bereich Ökologie.</p> <p>Einen vernünftigen Umgang mit Rohstoffen und Energie erlernen.</p>	<p>Ein gesamtes Ökosystem untersuchen und alle Wechselwirkungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt deuten und erklären können.</p> <p>Die Folgen der Eingriffe des Menschen in die Ökosysteme sowie die Wichtigkeit des Natur- und Umweltschutzes erkennen.</p>
7 ^e ES, 7 ^e ST, 6 ^e	x	x				
5 ^e , 8e	x	x	x	x		
9e	x	x	x	x	x	
3 ^e , 2e	x	x	x	x	x	x

7. Schlussfolgerung

Eigentlich bin ich selbst in meiner Schulzeit nicht besonders an der Ökologie und am Ökologieunterricht interessiert gewesen, aber diese Arbeit hat mir erlaubt, mich mit den unterschiedlichen Umsetzungsmöglichkeiten für den Ökologieunterricht auseinander zu setzen. Dabei sind mir sehr viele interessante Arbeitsmaterialien in die Hände gefallen, die es ermöglichen, das Thema Ökologie auf eine spielerische, handlungsorientierte und schülerzentrierte Art anzugehen. Dies hat mir erlaubt, mich weiterzuentwickeln und mir neue Kompetenzen im Planen von Unterrichtseinheiten, die ein problemorientiertes und konstruktivistisches Lernen fördern, anzueignen und meinen Standpunkt zum Ökologieunterricht zu überdenken.

Von einem anderen Gesichtspunkt aus an die Planung der Unterrichtseinheit heranzugehen, ist für mich sehr lehrreich gewesen. Anstatt wie gewohnt, Hund, Katze oder anderer Haustiere auf monographische Weise zu behandeln und vielleicht nur „eine“ einheimische Säugetierart anzusprechen, wollte ich die häufigsten einheimischen Säugetierarten aus unseren Wäldern sowie die ökologischen Zusammenhänge zwischen diesen und ihrem Lebensraum behandeln. Die Begrenzung auf die Säugetiere hat die Schüler, vor allem bei dem Aufstellen von Nahrungsketten, in Schwierigkeiten gebracht. Im Nachhinein finde ich es deshalb angebrachter, den Lebensraum Wald mit den darin lebenden Wirbeltierklassen zu behandeln. Auf den höheren Klassenstufen könnten dann die wirbellosen Tiere und komplexere Zusammenhänge (Räuber-Beute-Schema, Stoffkreislauf,...) angesprochen und weitere Ökosysteme untersucht werden.

In dieser Form steht der Ökologieunterricht aber leider nicht auf dem Lehrplan. Ich habe deshalb Schwierigkeiten gehabt, meine Unterrichtseinheit so zu gestalten, dass sie trotzdem in den aktuellen offiziellen Lehrplan eingefügt werden kann. Auch bei den Überlegungen zur Anpassung der Unterrichtseinheit auf andere Schulstufen ist mir das gleiche Problem aufgefallen, der aktuelle Lehrplan beinhaltet viele Themen und die Zeit zu deren Behandlung ist sehr knapp bemessen.

Das Feedback der Schüler zeigt, dass sie einiges über die einheimischen Säugetiere, den Lebensraum Wald und ihre Gefährdung hinzugelernt haben. Die Gruppenarbeit und die Exkursion haben ihnen gut gefallen und die Antworten in der Nachbearbeitung des

Ausflugs haben mir gezeigt, dass die Schüler vieles, was sie im ersten Trimester gelernt hatten, bis Anfang des dritten Trimesters behalten haben.

Während meiner Vorbereitung musste ich viele neue Kontakte knüpfen und Initiativen ergreifen. Dabei bin ich sehr vielen hilfreichen Personen begegnet, die mein Interesse an der Ökologie, an der Spurensuche, an der Jagd und dem Naturschutz intensiviert haben. Ihre Ideen und Vorschläge haben mir bei der Entwicklung der Unterrichtseinheit und vor allem der Exkursion viel weitergeholfen. Die Ziele, die ich den Schülern gesetzt hatte, habe ich selbst auch erreicht.

Diese Arbeit ist eine positive Erfahrung für alle teilnehmenden Partner gewesen. Obschon das aktuelle luxemburgische Schulsystem durch seine starre Unterrichtsstruktur Lernformen wie Gruppenarbeiten, Partnerarbeiten, Projekte oder Freilandexkursionen erschwert, sollte man keine Mühen scheuen, diese Lernformen zu praktizieren. In Zukunft werde ich mich auf jeden Fall dafür einsetzen, dass mein Ökologieunterricht auf eine interessantere, schülerorientiertere Weise abläuft und dass ich die schon in Punkt fünf angedeuteten Anpassungen an anderen Schulstufen durchführen und testen werde.

8. Bibliographie

- Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, *Der Luxemburger Wald in Zahlen - Resultate des Luxemburger Landeswaldinventars*, Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg, Service de l'Aménagement des Bois et de l'Economie Forestière, Luxembourg, 2006
- BAGHLI, Adil, ENGEL, Edmée, VERHAGEN, Ronald, *Premières données sur la répartition et le statut des mustélidés en général et du putois (Mustela putorius L.) en particulier au Luxembourg*, Bull. Soc. Nat.luxemb. 99, Luxembourg, 1998
http://158.64.59.222/snl/bulletin/SNL_1998_99_87_93.pdf
- BANG, Preben, DAHLSTRÖM, Preben, *Tierspuren, Fährten, Fraßspuren, Losungen, Gewölle und andere*, BLV Buchverlag GmbH&Co.KG, München 2005
- BECHET, Georges, HOSCH, Jean-Lou, RISCH, Charles, *D'Juegd, e Buch fir Jeeër an aner Naturfrënn Band 1*, Fédération Saint-Hubert des Chasseurs du Grand-Duché de Luxemburg, Luxembourg, 2004
- BERCK, Karl-Heinz, *Biologiedidaktik Grundlagen und Methoden*, Quelle und Meyer Verlag, Wiebelsheim, 2001
- BICKEL, Horst, CLAUS, Roman, FRANK, Roland, HAALA, Gert, SCHWEIZER, Jürgen, WICHERT, Günther, *Natura Biologie für Gymnasien 5/6*, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart, 2000
- BICKEL, Horst, CLAUS, Roman, FRANK, Roland, HAALA, Gert, LÜDECKE, Martin, WICHERT, Günther, ZOHREN, Dirk, *Natura Biologie für Gymnasien 7-10*, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart, 2002
- BRANDT, Karl, BEHNKE, Hans, DAVID, Andreas, *Fährten- und Spurenkunde*, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH&Co., Stuttgart, 2002
- CHAZEL, Luc, DA ROS, Muriel, *L'encyclopédie des traces d'animaux d'Europe*, Delachaux et Niestlé S.A., Paris, 2002
- CELLINA, Sandra, *Effects of supplemental feeding on the body condition and reproductive state of wild boar Sus scrofa in Luxembourg*, Luxembourg, 2007

- CENTRE D'ÉCOLOGIE ET DE LA JEUNESSE HOLLENFELS,
Bestimmungsschlüssel für Bäume und Sträucher, Centre d'écologie et de la Jeunesse Hollenfels
- CIEPLIK, Dieter, FREUNDNER-HUNEKE, Imme, MATHIAS, ERHARD, TEGEN, Hans, *Erlebnis Naturwissenschaft 1*, Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig, 2004
- DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND, *Informationsblatt « Lernort Natur » eine Initiative der Jäger*, Deutscher Jagdschutz-Verband E.V., Bonn
- DUBS Rolf, *Lehrerverhalten*, Verlag des Schweizerischen Kaufmännischen Verbandes, Zürich 1995
- ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Fachdidaktik Biologie*, Aulis Verlag Deubner&CO., Köln, 2003
- ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Band 1: Phänomen Vielfalt*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 1989
- ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Band 2: Lebensformen und Verwandtschaft*, Aulis Verlag Deubner&CO. KG, Köln, 1992
- ESCHENHAGEN, Dieter, KATMANN, Ulrich, RODI, Dieter, *Handbuch des Biologieunterrichts Sekundarbereich I Band 8. Umwelt*, Aulis Verlag Deubner&Co, KG Köln, 1991
- GERHARDT-DIRCKSEN, Almut, BROGMUS, Hans, HARTING, Wilhelm, *Blickpunkt Natur- Biologieunterricht rund um die Schule*, Aulis Verlag Deubner&Co, KG Köln, 1995
- HAAS, Edmond, SCHAUL, Michel, BINTZ Guy, *Tierspuren Schlüssel*, Mouvement écologique a.s.b.l., Luxembourg, 1998
- JONNAERT, Philippe, VANDER BORGHT, Cécile, KYRIACOU, Chris, Unité 3 du Module 1-3, *Préparer, gérer et analyser une leçon*, Stage pédagogique (promotion 6), Université de Luxembourg
- KLEINERT, Reiner, RUPPERT, Wolfgang, STRATIL, Franz X., *mentor Abiturhilfe Biologie Oberstufe Ökologie*, mentor Verlag GmbH, München, 2006

- KLIPPERT, Heinz, *Lehrerbildung- Unterrichtsentwicklung und der Aufbau neuer Routinen*, Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 2004
- KRIEBEL, Hans-Jörg, *Wie lerne ich Spurenlesen ?*, Books on Demand GmbH, Norderstedt, 2007
- KYRIACOU, Chris, Unité 3 du Module 1-3, *Préparer, gérer et analyser une leçon*, Stage pédagogique (promotion 6), Université de Luxembourg
- LANG, Angelika, *Spuren und Fährten unserer Tiere*, BLV Buchverlag GmbH&Co. KG, München 2004
- LES CHEMINOTS-PHILATELISTES 61 Luxembourg, *1859-1984 Bahnhöfe und Haltepunkte der Luxemburger Eisenbahnen*, Imprimerie Saint-Paul S.A., Luxembourg, 1984
- LOTH, Klaus, *Arbeitsblätter Ökosysteme- Arbeitsblätter Biologie*, Ernst Klett Verlag, Stuttgart, 1997
- MARCHESI, Paul, *Ecologie et comportement de la martre dans le jura suisse*, Faculté des sciences de l'université de Neuchâtel, 1989
http://doc.rero.ch/lm.php?url=1000,40,4,20050519101808-VO/2_these_MarchesiP.pdf
- MATTES, Wolfgang, *Methoden für den Unterricht*, Schöningh Verlag, Paderborn, 2002
- MEN, *Horaires et Programmes, enseignement secondaire technique, cycle inférieur, Biologie, classe de 7eST*
- MEN, *Horaires et programmes, 7^e, 7eST, 5^e, 8^e*
- MEYER, Hilbert, *Unterrichtsmethoden I : Theorieband*, Cornelsen Verlag Scriptor GmbH& CO. KG, Berlin, 2005
- MEYER, Hilbert, *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*, Cornelsen Verlag Scriptor GmbH&Co. KG, Berlin, 1993
- MEYNHARDT, Heinz, *Schwarzwildreport : Mein Leben unter Wildschweinen*, Neumann Verlag, Leipzig-Radebeul, 1990
- OPHOVEN, Ekkehard, *Kosmos Wildtierkunde, Biologie, Merkmale, Bejagung*, Franckh-Kosmos Verlags GmbH&Co.KG, Stuttgart, 2005

- Dr. PHILIPP, Eckhard, STARKE, Antje, Prof. Dr. VERBEEK, Bernhard, WELLINGHORST, Rolf, *Grüne Reihe Materialien SII, Ökologie*, Schroedel Verlag, Braunschweig, 2005
- PHILIPP, Eckhard, VERBEEK, Bernhard, *Materialien für den Sekundarbereich II Biologie- Ökologie*, Schroedel Verlag GmbH, Hannover, 1998
- REDAKTION BIOLOGIE HEIDELBERG, *Biologie 1*, Cornelsen Verlag, Berlin, 1992
- REDAKTION BIOLOGIE HEIDELBERG, *Biologie 2/3*, Cornelsen Verlag, Berlin, 1995
- RICHARZ, LIMBRUNNER, *Kosmosnaturführer: Tierspuren*, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH&Co, Stuttgart, 2003
- RYSER, Martin, *Waldwerkstatt*, Zytglogge Verlag Bern, Gümligen, 1995
- SCHLEY, Laurent, *La situation au Grand-Duché de Luxembourg : réflexions concernant les mammifères*, Luxembourg 2005
<http://webplaza.pt.lu/public/lshley/images/hubert2006.pdf>
- SCHLEY, Laurent, KRIER, Ady, *Geographic distribution of the red deer cervus elaphus in Luxembourg*, Bull.Soc.Nat.luxemb.106, Luxembourg, 2006
http://158.64.59.222/snl/bulletin/SNL_2006_106_113_116.pdf
- SCHLEY L., SCHAUL M., ROPER T.J., *Mammal Rev. Volume 34, n° 3*, Mammal Society, Great Britain, 2004
<http://webplaza.pt.lu/lshley/images/MamRev34badger.PDF>
- SCHMIDT, Walter, Presseartikel: *Lieber böser Rotrock- Meister Reineke siedelt sich zunehmend in Menschnähe an*, Luxemburger Wort, Donnerstag den 15. November 2007
- STAECK, Lothar, *Zeitgemäßer Biologieunterricht*, Cornelsen Verlag, Berlin, 1995
- STICHMANN, Wilfried, *Basisartikel Unterricht Biologie, Heft 108 Naturschutz*, Friedrich Verlag, Seelze, 1985
- STRACHAN, Rob, *Mammal detective*, Whittet Books Ltd, Suffolk, 2002
- TEUTLOFF, Gabriele, *Wenn in der Stadt die Sau los ist, Unterricht Biologie 282: Wildtiere in der Stadt*, Friedrich Verlag, Seelze, Februar 2003

- Dr. WEBER, Ulrich, *Biologie Oberstufe Gesamtband*, Cornelsen Verlag, Berlin, 2001
- ZANGERLE, G., KINN, J., Module 3 : *Ecologie pratique et théorique*, Université de Luxembourg, Luxembourg, 09/06/04

www-links (letzter Zugriff am) :

- http://158.64.59.222/snl/bulletin/SNL_1998_99_87_93.pdf
- http://158.64.59.222/snl/bulletin/SNL_2006_106_113_116.pdf
- http://doc.rero.ch/lm.php?url=1000,40,4,20050519101808-VO/2_these_MarchesiP.pdf
- http://www.environnement.public.lu/forets/dossiers/Etat_phytosanitaire_2006/communiqu___de_presse.pdf
- http://www.gouvernement.lu/salle_presse/communiqués/2007/07/31fuchsbandwur/index.html
- http://www.gouvernement.lu/salle_presse/communiqués/2008/03-mars/12-sangliers/
- http://nobelpeaceprize.org/eng_lect_2007a.html
- <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/sinus/projektnw/unterrichtsbeispiele/wald/>
- http://www.norwegen.no/policy/politicalnews/Nobel+2007.htm?wbc_purpose=Basic&WBCMODE=PresentationUnpublished
- http://www.poppens.de/07_service/SpurenundFhrten/index.php
- <http://webplaza.pt.lu/lshley/images/MamRev34badger.PDF>
- <http://www.zeit.de/online/2007/35/kabinett-klimaschutzpaket>
- <http://www.zeit.de/online/2007/35/waldbraende-griechenland-hitze-klima>
- <http://www.zeit.de/online/2007/34/hurrikan-dean-klimawandel>
- <http://webplaza.pt.lu/public/lshley/images/hubert2006.pdf>
- www.fritzi.lu/home.html
- http://www.environnement.public.lu/forets/publications/gdl_bref/gdl_bref.pdf
- http://www.environnement.public.lu/forets/publications/gdl_bref/gdl_bref.pdf

- <http://www.efor.lu/pdf/Wuchsgebiete-DE.pdf>
- <http://www.abiol.lu/images/stories/file/pdf/Description-devoirs-pratiques.pdf>

9. Anhang