

Freilandökologie im Naturschutzgebiet *Haff Réimech*

Die vorliegende Arbeit wurde von mir selbstständig angefertigt. Andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel wurden nicht verwendet.

Travail de candidature

Freilandökologie im Naturschutzgebiet

Haff Réimech



Gilles Thiel

Professeur-candidat am Schengen-Lyzeum Perl

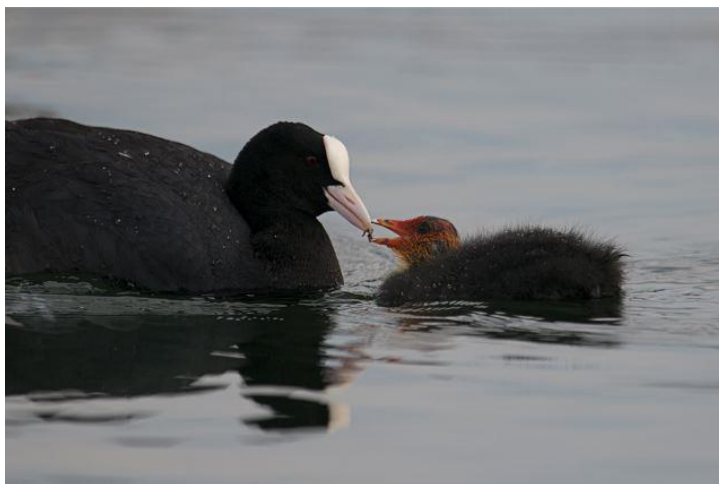
2012

Überblick

Im Naturschutzgebiet *Haff Réimech* in Remerschen sind für den Naturfreund auf Schritt und Tritt zahlreiche Ausnahmereischeinungen der lokalen Flora und Fauna zu erblicken. Die dortigen Baggerweiher sind das artenreichste Feuchtgebiet im Land und ökologisch besonders wertvoll wegen ihrer hohen Vielfalt an seltenen Biotopen: Große und kleine Gewässer, flache und steile Ufer, nasse und trockene Wiesen, Schlammflächen, Kiesbänke, Steilwände, Schilfgürtel, Haine und Bruchwaldbestände. In einer Kulturlandschaft, die aus wirtschaftlichen Gründen stark verändert wurde und an natürlichen Strukturen verarmt ist, können solche Rohstoffabbaustätten sich über Jahre hin zu wertvollen Lebensräumen entwickeln. Insbesondere die Vogelwelt ist in einem solchen Feuchtgebiet stark vertreten. Zahlreiche Brutvögel, Durchzügler und Wintergäste sind das ganze Jahr über anzutreffen und lassen ihre Anpassung an ökologischen Nischen erkennen.

Das Gebiet *Haff Réimech* ist nicht nur interessant für Biologen, sondern eignet sich auch im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts der Sekundarschulen für eine Freilandexkursion, welche den Schülern und Schülerinnen Grundkenntnisse der Ökologie und des Naturschutzes, sowie die einheimischen Biozönose in einem natürlichen Umfeld, näherbringen kann.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist somit das Erforschen dieses Gebiets, um aus den gewonnenen Erkenntnissen Arbeitsmaterial für Schulklassen unterschiedlicher Klassenstufen zu erstellen und den theoretischen Unterricht zum Thema Ökologie durch praktische Anschauungsbeispiele zu ergänzen. Dadurch werden die von den Schülerinnen und Schülern angestrebten naturwissenschaftlichen Kompetenzen in der Natur vor Ort eingeübt, das kontextorientierte Fachwissen vermittelt und somit der Unterricht methodisch und inhaltlich erweitert und ergänzt.



Blässralle (*Fulica atra*) füttert Jungtier
Aufnahme vom 5. Mai 2012

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	S.7
2. Vorstellung des Gebiets <i>Haff Réimech</i>	S.9
2.1 Geologie der Region	S.9
2.2 Geschichte der Region und Entstehung der Baggerweiher	S.11
2.3 Die Erklärung zum Naturschutzgebiet.....	S.16
2.4 Die Gewässer.....	S.19
2.5 Die Vegetation.....	S.26
2.5.1 Die Wasser- und Uferpflanzen.....	S.26
2.5.2 Die Ruderalvegetation.....	S.30
2.5.3 Der Erlenbruchwald.....	S.31
2.6 Die Tiere.....	S.33
2.6.1 Die Avifauna.....	S.33
2.6.2 Andere Wirbeltiere.....	S.45
3. Didaktische Grundlagen zur Freilandbiologie.....	S.48
4. Planung und Lehrziele.....	S.53
4.1 Initialphase und Themenauswahl.....	S.53
4.2 Zielsetzung der Themen.....	S.54
4.2.1 Entstehung des Gebiets.....	S.54
4.2.2 Tiere.....	S.55
4.2.3 Pflanzen.....	S.55
4.2.4 Wasser.....	S.56
4.3 Arbeitsmaterial.....	S.56
4.4 Auswahl von Klasse und Datum für die Exkursion.....	S.59
4.5 Letzte Vorbesichtigung (28.April).....	S.59
5. Ablauf, Nachbereitung und Reflexionen zum Projekt.....	S.60
5.1 Ablauf und Reflexionen zur Exkursion.....	S.60
5.2 Nachbereitung in der Klasse.....	S.68

5.3 Schüler Feedback.....	S.71
5.4 Praktikum.....	S.72
5.5 Zu den schülerbezogenen Kompetenzen und Hauptlehrzielen.....	S.73
5.6 Exkursion der 3eC aus dem LHCE.....	S.75
5.7 Nachbereitung und Fertigstellung.....	S.77
 6. Schlussfolgerung.....	 S.81
 7. Bibliographie.....	 S.82
 8. Anhang.....	 S.89

1. Einleitung

Das Moseltal wird als Siedlungsraum gegenüber dem Umland stark beansprucht. Naturnahe Gebiete sind wegen der flächendeckenden Weinbaukulturen auf Seitentäler oder Waldbereiche beschränkt. Eine bedeutende Ausnahme gibt es auf der Luxemburger Seite allerdings: Der *Haff Réimech* (früher auch noch *Schengerwies* oder *Schengerwis* genannt).

Das 350ha große Baggerweihergebiet liegt im Südosten Luxemburgs. Es befindet sich in den Gemeinden *Schengen* (bis zum Jahr 2006 war *Rëmerschen* die namensgebende Ortschaft der damaligen Gemeinde) und *Wellesteen*, angrenzend an die Dörfer *Rëmerschen*, *Wëntreng* und *Schweidsbengen*, zwischen den Weinbergen im Westen und der Mosel im Osten. An dieser Stelle hinter dem Schengener *Stroumbierg* weitet sich das Moseltal und im Laufe der Jahrhunderte lagerten sich hier Sedimente des Flusses ab. Ab den 30-er Jahren wurden deswegen Kies und Sand abgetragen und dabei entstanden um die 40 steilwandige Weiher.

Das Gelände wurde stark vom Menschen geprägt, hat sich aber trotzdem zu einem artenreichen und vielfältigen Lebensraum entwickelt. Die von Schilfrohr umgebenen Gruben, stellen wertvolle Biotop dar, welche immer seltener werden und selbst an der angrenzenden Mosel kaum mehr vorzufinden sind. Die langjährige Entwicklung führte an verschiedenen Stellen zur Bruchwaldausbildung. An den Randbereichen zu den Ortschaften und den Weinbergen hin, befinden sich Streuobstbestände, brachliegende Flächen und Trockenrasen. Dieser Strukturreichtum kommt besonders der Vogelwelt zunutze. Über 230 Vogelarten wurden hier bereits gesichtet.

Am 23. März 1998 wurde durch ein großherzogliches Reglement, 100,77 ha zum Naturschutzgebiet (*zone protégée*) erklärt. Dieses trägt ebenfalls (sowie das ganze Gebiet) den Namen *Haff Réimech* und ist für Luxemburg das größte und ökologisch wichtigste Standgewässer. Auch in Zukunft werden die Bemühungen der Naturschützer darauf zielen hier eine Landschaft zu erhalten die in weiten Zügen der ursprünglichen Auenlandschaft der Mosel ähnelt, sowohl bei der Biotop- als auch bei der Artenzusammensetzung.^{1 2 3}

Dieses Gebiet eignet sich somit auch optimal für Freilandexkursionen mit ökologischem Hintergrund. Das Einbinden außerschulischer Lernorte in den Biologieunterricht hat das primäre Ziel einen Bezug zur Umgebung herzustellen, und so theoretische Inhalte durch praxisbezogene

¹ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL. S.11

² <http://www.remerschen.lu/index.php?id=78&L=0>

³ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg: Editions Saint-Paul. S.4

Erfahrungen anschaulicher zu machen. Durch Freilandexkursionen wird auf eine andere Art und Weise auf die inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen der Schüler hingearbeitet. Dabei ist es wichtig, das bestehende Interesse der Schülerinnen und Schüler⁴ an naturwissenschaftlichen Phänomenen zu nutzen, auszubauen, und den Unterricht durch Variation so zu gestalten, dass die Motivation aufrecht erhalten bleibt und sich ein positiver Bezug zur Umweltproblematik aufbaut.

Die Schüler sollen eine naturwissenschaftliche Bildung bekommen welche nicht nur auf der Vermittlung von theoretischem Wissen basiert, sondern ihnen auch die Möglichkeit bietet methodische und reflexive Fähigkeiten zur Behandlung von ökologischen Zusammenhängen und diversen anderen naturwissenschaftlichen Phänomenen zu erlangen. Zudem eignet sich das Gebiet um die Artenkenntnis der Schüler auf vielfältige Art und Weise zu vertiefen.

Der Kontakt mit der Natur bietet demnach also besondere Lernchancen und hilft den Fachunterricht sowohl methodisch als auch inhaltlich zu erweitern und zu ergänzen. Die Schüler sind bei Freilandexkursionen nicht passive Empfänger von Informationen sondern sollen durch Beobachten und Entdecken, aktiv mitwirken. Die Aneignung von Fachwissen und transversalen Kompetenzen erfolgt hier also durch eine ganzheitliche, handlungsorientierte Lernerfahrung.

Die Lehrpläne der Unterstufe in den Sekundarschulen sehen als Einleitung in die Umweltkunde, das Behandeln von verschiedenen Ökosystemen wie z.B. dem Wald oder dem See vor. In der Oberstufe werden diese Themen zum Teil nochmal aufgegriffen und vertieft. Im Curriculum des naturwissenschaftlichen Unterrichts im deutsch-luxemburgischen Schengen-Lyzeum in Perl kommt dieses Themengebiet zum ersten Mal in der Klassenstufe 8⁵ vor und verlangt von den Schülern allgemeine Kenntnisse über die biotischen und abiotischen Faktoren und deren Zusammenhänge im Ökosystem See. Durch seinen regionalen Bezug zur Schule, seiner Strukturvielfalt und vor allem seiner Nähe und Zugänglichkeit, ist der *Haff Réimech* ein ideales Ziel für naturwissenschaftlich orientierte Exkursionen mit Schulklassen.

⁴ in allen folgenden Texten wird auf die Unterscheidung zwischen Schülerin/Schüler verzichtet, um den Text übersichtlicher zu gestalten und somit die Lektüre zu erleichtern.

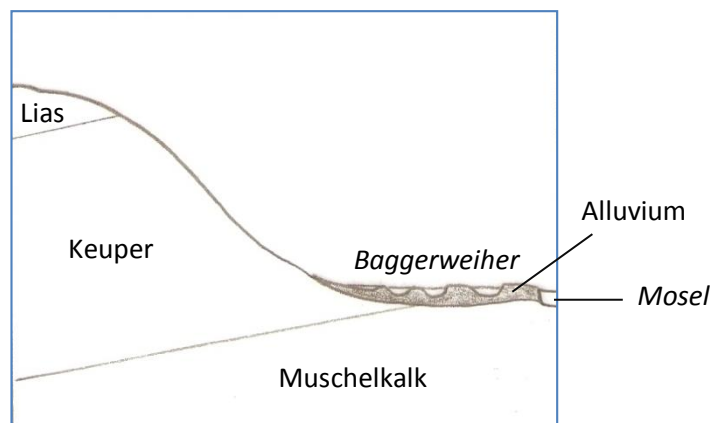
⁵ entspricht der Klassenstufe 6e/8e im Luxemburger Schulsystem

2. Vorstellung des Gebiets *Haff Réimech*

2.1 Geologie der Region

Die Mosel hat sich tief in die Keuper- und Muschelkalkgesteine eingegraben und im Laufe der Zeit nördlich von Schengen ein breites Tal hinterlassen. Dadurch verringert sich die Fließgeschwindigkeit des Flusses und die Ablagerung von größeren Bestandteilen wie Sand und Kies nimmt zu, da die Fracht die Transportkraft des Gewässers übersteigt. Eine Schicht Talsedimente (Alluvium) von 2 bis 8 Metern wurde bei regelmäßigen Überschwemmungen von Schengen bis nach Remich auf einer Distanz von mehreren Kilometern abgelagert. Durch den Transport beim Abschmelzen der Gletscher während der letzten Eiszeit, wurden diese Gesteinsbrocken aus Granit und Quarzit zerteilt und abgeschliffen. Bei Remich wird das Tal wieder enger und die Mosel gelangt in die Schichten des Oberen Muschelkalkes. Hier überwiegt die Erosion die Akkumulation wieder und es kommt daher nicht zur Bildung von Sedimentationsflächen.

Keuper und Muschelkalk sind zwei lithostratigraphische Gesteinseinheiten welche neben dem unterlagernden Buntsandstein zur geologischen Gruppe der Germanischen Trias gezählt werden. Diese ist auf den mitteleuropäischen Raum nördlich der Alpen beschränkt und wird auf die mittlere Erdgeschichte, das Mesozoikum, datiert.^{6 7 8}



Schematischer Querschnitt durch das Moseltal ⁹

⁶ MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *Kulturlandschaft und Geologie der Region Schengen*. Kockelscheuer: Fondation Hëllef vir d’Natur.

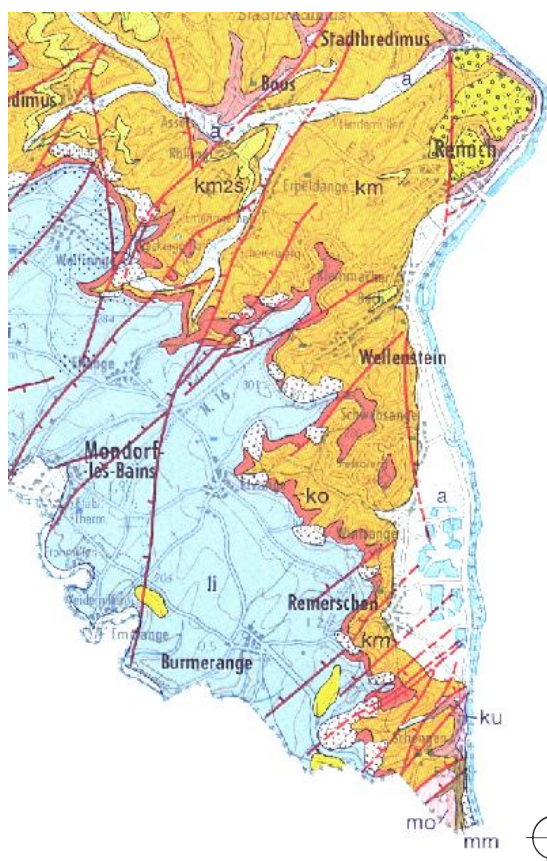
⁷ HAGDORN, H. (2002). *Der Muschelkalk. Biologie in unserer Zeit*. Basel: Weinheim. S.380-388.

⁸ NITSCH, E. (2005). *Der Keuper in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002: Formationen und Folgen*. Newsletters on Stratigraphy, 41 (1-3). Stuttgart. S.159-171.

⁹ basiert auf UMWELTMINISTERIUM (2003). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg.

In Mitteleuropa entstanden während diesem Erdzeitalter in flachen Meeresbecken Calciumcarbonat-reiche Ablagerungen aus Muscheln, Armfüßer und Stachelhäutern, die später verfestigt und zur Gesteinseinheit **Muschelkalk** wurden. Die wichtigsten Gesteine sind Dolomit (Oberer und Unterer Muschelkalk) und weicher Gipsmergel (Mittlerer Muschelkalk). Die Ablagerung der Sedimente des Muschelkalks fand vor etwa 243 bis 235 Millionen Jahren (jeweils mit einer Unsicherheit von etwa 2 Millionen Jahren) statt. Die Gesteine des Muschelkalks sind in der Regel durch hellgraue bis beige Farbtöne charakterisiert. Die kompakten, haltbaren Dolomite werden vom Menschen als Bausteine für Mauern und bei der Kalk- und Zementherstellung verwendet.

Der Keuper wird in etwa auf den Zeitraum von 235 bis 200 Millionen Jahre datiert. Er folgt auf die lithostratigraphische Gruppe des Muschelkalks und wird in der Region Schengen von der Gruppe des Lias überlagert. Zu den am weitesten verbreiteten Gesteinen der Keuperformation gehören Mergel, Schilfsandstein und Gips. Mergel spielt als Rohstoff kaum eine Rolle während Gips und Sandstein industriell abgebaut wurden.¹⁰ Die abgerundeten Schottersteine vom Alluvium wurden allerdings weitaus früher von den Kelten als Werkzeuge (z.B. Klopffsteine) benutzt und belegen somit die Erstbesiedlung des Gebiets.



Auszug: Geologische Karte (1:100.000) des Großherzogtums Luxemburg (1992)¹¹

	Schwemmböden (Alluvium) ~ 1,8 Millionen Jahre alt	
	Lias - 199 bis 175 Millionen Jahre alt	
	Oberer Keuper	} 234 bis 200 Mio. Jahre
	Mittlerer Keuper	
	Unterer Keuper	
	Oberer Muschelkalk	} 243 bis 235 Mio. Jahre
	Mittlerer Muschelkalk	
	Unterer Muschelkalk	

¹⁰ MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *op.cit.*

¹¹ <http://geoportail.lu/Portail/> (abgerufen: Juni 2011)

2.2 Geschichte der Region und Entstehung der Baggerweiher

Die ersten Siedlungsspuren auf dem Gebiet Remerschen gehen auf die **Zeit der Kelten** zurück und stammen aus dem 2. Jahrhundert v. Chr.

Ungefähr einhundert Jahre später drangen die **Römer** in das Land ein, als Caesar um 58–51 v.Chr. Gallien und einen Teil von Germanien bis zur Rheingrenze eroberte. Das Gebiet des heutigen Luxemburgs wurde Teil des Römischen Reiches. Heutzutage kann man in Dalheim noch ein römisches Theater, nahe der Römerstraße von Trier nach Metz, bewundern. Im angrenzenden Saarland gibt es ebenfalls noch zahlreiche Spuren von römischen Villen, Siedlungen oder Grabstätten wie z.B. in Nennig, Borg, Schwarzenacker, Reinheim, Ihn, Saarbrücken, Oberlöstern oder Tholey. In Lothringen gibt es solche Stätten in Thionville und Metz.

Im 5. Jahrhundert n.Chr. drängten die **germanischen Franken** die Römer zurück. Der Name *Remsere* wird 893 erstmals erwähnt.¹²

Auf alten Karten des **18. Jahrhunderts**, wie der von *de Ferraris*, sind mehrere Inseln zwischen Remerschen und Remich in der Mosel zu erkennen. Der Fluss war zu dieser Zeit noch nicht kanalisiert und besaß somit noch seine natürliche Ausprägung und Dynamik. Die angrenzende Auenlandschaft wurde regelmäßig überschwemmt und deswegen konnten diese Flachwasserzonen nicht landwirtschaftlich genutzt werden. Es befand sich also auch bereits zu früheren Zeiten ein Feuchtgebiet an der Stelle des *Haff Réimech*.

Seit 2000 Jahren prägt der Weinbau das Landschaftsbild der Mosel. Der lehmhaltige, nährstoffreiche Boden wurde bereits damals von den Römern geschätzt, wie die archäologischen Funde belegen.¹³ Heute steht entlang der Moselstraße, angrenzend an das Naturschutzgebiet, das gallo-römische Grabmonument „*op Mecheren*“ (*lat. maceries* = Mauerwerk) mit einer Gedenktafel.



¹² THILL, G. (1973). *Vor- und Frühgeschichte Luxemburgs*. Ed.Bourg-Bourger. Luxembourg.

¹³ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxembourg: Editions Saint-Paul.



Grabmonument „op Mecheren“ entlang der Moselstraße auf Höhe des *Haff Réimech*

Hier in der Nähe stand bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts eine mehrmals wieder aufgebaute Villenanlage. Sie wurde beim Kiesabbau endgültig zerstört und Anfang der 70er Jahre konnte das Nationalmuseum für Geschichte und Kunst einige Teile davon wieder in seinen Besitz bringen. Dieser Rekonstruktionsversuch soll an die Römerzeit erinnern, welche mit der Einführung der Rebkultur, das Erscheinungsbild der Moselregion bis heute beeinflusst.

Der hohe Tonanteil des Bodens lässt die Reben triebkräftig und ertragreich wachsen, ist allerdings schwer zu bearbeiten. Für den Weinbau förderlich sind ebenfalls die höheren Lufttemperaturen (mittlerer annueller Wert: 9,5°C und somit die wärmste Region des Landes), welche die Vegetationsperiode verlängern und die Frostzeit verkürzen (weniger als 80 Tage unter 0°C, die niedrigsten Werte des Landes). Die Niederschlagswerte gehören ebenfalls zu den niedrigsten: 750-800 mm pro Jahr.^{14 15} Die häufigste Rebsorte die seither angebaut wird ist der Elbling. Die Römer benutzten ebenfalls die kalkarmen Tone zur Herstellung von Ziegeln zur Dacheindeckung und zur Keramikherstellung. Heute gibt es allerdings kein Tonabbau mehr in diesem Gebiet.¹⁶

Heutzutage besteht das ganze Gebiet (350ha) aus folgenden Habitaten¹⁷:

Habitat-Typ	Beschreibung	Bedeckungsgrad
Gewässer	Baggerweiher, Baggerseen, Tümpel	41%
Kulturlandschaft	Felder, Streuobstwiese, Weinanbau	28%
Strauchlandschaft	Sträucher, Hecken, Haine	13%
Grasland	Feuchtwiesen, Trockenrasen	10%
Wald	Bruchwald	8%

¹⁴ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: Bull. Soc. Nat. luxemb. N°83/84, S.56.

¹⁵ GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintrangen im Luxemburger Moseltal*. In: Bull. Soc. Nat. luxemb. N°97: S.194.

¹⁶ MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *Kulturlandschaft und Geologie der Region Schengen*. Kockelscheuer: Fondation Hëllef vir d'Natur.

¹⁷ <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2932>



Auszug aus der „Carte de Cabinet des Pays-Bas Autrichiens et de la Principauté de Liège“ Compte de Ferraris (1777)¹⁸

Maßstabsangabe 1:20.000

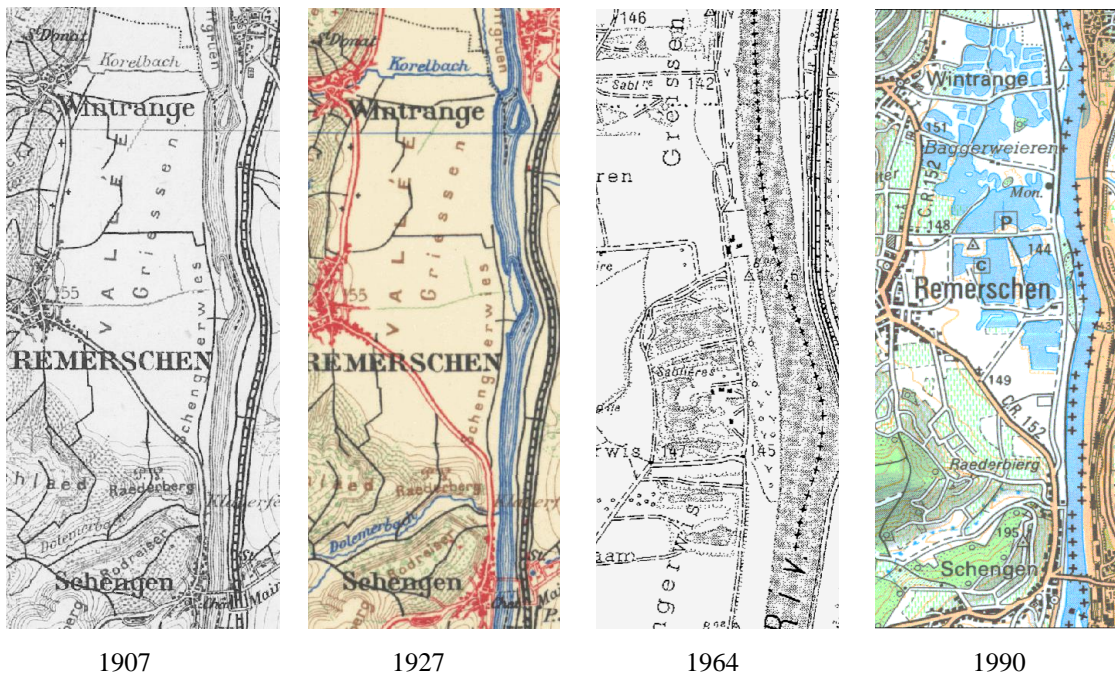
Legende ¹⁹ :

	Ackerfelder		Relief		Gärten
	Feldweg		Weinberge		Dorf
	Straße		Fluss mit Richtungsangabe		Kanal
	Feuchtwiesen		Grenze von Frankreich		Laubwald
	Grenze der Österreichischen Niederlande		Häuser mit Nummer der Kirchengemeinde		Obstwiese

¹⁸ <http://www.ngi.be/FR/FR1-4-2-3.shtm>

¹⁹ <http://geoportail.lu/Portail/>

Anfang der **30-er Jahre** vom letzten Jahrhundert, gründete die Firma HEIN, als eine der ersten, ein größeres Unternehmen zur Förderung von Sand und Kies an der Mosel. Die erste Anlage stand in Machtum, und wurde später ergänzt durch zusätzliche Produktionsanlagen in Bech-Kleinmacher. Zwischen 1931 und 1939, wurde der aus dem Moselbett gewonnene Sand und Kies an die Straßenverwaltung, Bauunternehmen, sowie private Kunden vertrieben. Während dem 2. Weltkrieg kam es zu einem Stillstand der Aktivitäten und erst ab 1945 gab es eine Wiederaufnahme.²⁰



Historische topographische Karten (1:50.000)²¹

Ende der **60er-Jahre** wurden die Arbeiten im *Haff Réimech* eingestellt. Die Baggerweiher streckten sich jetzt auf einer Länge von 2,5 km entlang der Mosel. Die größte Breite liegt heute bei etwa einem Kilometer.²² Die Nutzung von Sand und Kies an der Mosel zieht sich aber bis in unsere Tage hin und dient neben der Verwendung als Baumaterial, auch der Herstellung von Beton. Diese, von Menschenhand geschaffenen, Weiher werden nicht von der Mosel gespeist, sondern von über- und unterirdischem Hangwasser aus der westlich anliegenden Hügelkette. Seit dem Bau der Moselstraße sind die Weiher und Seen komplett von dem Fluss getrennt und kommen nur bei starkem Hochwasser in Kontakt miteinander. Die Anzahl der Weiher ist um die 40, sie sind voneinander getrennt und der höchste befindet sich sechs Meter über dem Moselpegel. Ihre Tiefe beträgt zwei bis fünf Meter. Die Fläche der Wasserkörper schwankt zwischen wenigen Ar und fast 10ha.²³

²⁰ <http://www.heingroup.lu/german/index.html>

²¹ <http://geoportail.lu/Portail/>

²² GEREND, R. (1996). *op.cit.* S.194.

²³ GEREND, R. (1996). *ibid.* S.195

Die **Kanalisation der Mosel ab 1963** verursachte eine Verarmung von Flora und Fauna. Charakteristische Buchten, offene Schotterflächen mit Pioniergesellschaften, dichte Schilfbestände und Weidegebüschgürtel sind heute an diesen Stellen entlang der Mosel kaum mehr vorzufinden. Überschwemmte Gebiete können nur durch Renaturierungsmaßnahmen wieder hergestellt werden und somit der Veränderung der Kulturlandschaft des Moseltals entgegenwirken. Im Naturschutzgebiet befindet sich allerdings größtenteils eine natürliche Vegetation wo nichts angepflanzt wird. Bestimmte Bereiche werden allerdings zurückgeschnitten damit das Gebiet nicht komplett vom Wald eingenommen wird.²⁴

Das Gebiet der Baggerweiher stand zwischen **1973 und 1978** in der Öffentlichkeit da die damalige Regierung es in Erwägung zog an dieser Stelle ein Kernkraftwerk zu bauen. Sie befürchtete dass es ab 1980 zu Engpässen bei der Energieversorgung kommen würde und gründete deshalb zusammen mit der RWE AG (Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG) am 30 Januar 1974 die *Société luxembourgeoise d'énergie nucléaire S.A.* (kurz: *Senu*). Diese sollte das Projekt auf seine Machbarkeit überprüfen und bei einer Zustimmung der Regierung, die Zentrale zusammen mit der RWE errichten und auch betreiben. Der genaue Standort wäre die *Schengen* die sich zwischen der Mosel und der Verbindungsstraße Schengen-Remerschen befindet, inklusive dem damaligen Weiher N°14 (siehe Anhang 1). Die *Senu* wurde 1975 auch Eigentümer (und die RWE Betreiber) vom Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich (1.200 Megawatt Leistung), am Rhein nahe Koblenz. Der



Druckwasserreaktor in Remerschen sollte 1.200 Megawatt Leistung aufbringen und die radioaktiven Abfälle sollten in Deutschland gelagert werden. Zum Vergleich: Die Atomzentrale von *Cattenom* hat eine Leistung von 5.400 MW und ist damit die 7-stärkste weltweit.

Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich (Bundesarchiv: August 1979)

Politische Wechsel und Widerstand aus der Bevölkerung in Form von Bürgerinitiativen führten nach langen Querelen allerdings zu einem Moratorium. Dies wiederum war für die RWE inakzeptabel und so wurde das Projekt am 22. Juni 1978 offiziell beendet. Heute ist das Gebiet größtenteils im Besitz vom Staat und der Gemeinde Schengen. Ein kleiner Teil befindet sich in privater Hand.^{25 26 27 28 29}

²⁴ UMWELTMINISTERIUM. (2003). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg.

²⁵ <http://www.rwe.com/web/cms/de/17200/rwe-power-ag/standorte/kkw-muelheim-kaerlich/>

²⁶ Memorial C (1974) Nr. 55, S. 2616

²⁷ MATHIEU, M. (1999). *Die Schatten der Kühltürme*. In: Lëtzebuurger Almanach vum Joerhonnert. Luxemburg: Editions Binsfeld. S. 498-507.

²⁸ <http://energie.edf.com/nucleaire/carte-des-centrales-nucleaires/centrale-nucleaire-de-cattenom/presentation-45874.html>

²⁹ DIEDERICH, P. (1977). *Etude de la végétation des gravières de Remerschen-Wintrange*. Luxemburg. S.85

2.3 Die Erklärung zum Naturschutzgebiet

Die beim Ausbaggern entstandenen Weiher wurden sich, nach den 60er-Jahren, selbst überlassen, und während Feuchtbiootope unter der Baggerschaufel verschwunden waren, entstanden jetzt wiederum neue. Neben den tiefen Gruben mit Steilufern gibt es heute Inseln, Schlammflächen,



Schilf- und Rohrkolbenbestände, Bruchwaldbestände, Schotterflächen und Bodenaufschüttungen sowie Biotope mit Ruderalflora, Streuobstwiesen und Gebüschparzellen. Die Lage des Gebiets und die Abfolge der verschiedenen Nutzungsphasen förderten die Entstehung unterschiedlichster Lebensräume in verschiedenen Sukzessionsstadien. Dies erhöht das Artenreichtum und somit den ökologische Wert des Gebiets.

Mitte der 70er wurde die Nutzung des Gebiets (neben der Installation der Kernkraftanlage) auch für diverse andere Projekte in Erwägung gezogen: Ausbau der *Route du Vin* die damals nur von Wasserbillig bis nach Remich reichte, Bau der Saar-Autobahn, eine Regatta-Strecke für Sport-Wettfahrten und eine Freizeitzone für Touristen. Einige dieser Projekte wurden umgesetzt und beeinträchtigen auch heute noch die optische und akustische Kulisse vom *Haff Réimech*, aber es wurde von der Regatta-Strecke abgesehen welches das Ende für dieses Feuchtgebiet bedeutet hätte³⁰. Das Ziel der einheimischen Naturschutzorganisationen war es die natürlichen und rekreativen Rollen des Baggerweihergebiets zu koordinieren, d.h. neben Weihern für Fischerei und Erholungssport sollte es ebenfalls ein Naturschutzgebiet geben. Dies ist eine fest definierte Zone, in der die Natur aus ökologischen und geschichtlichen Gründen einen besonderen Schutz genießen sollte um Lebensräume mit ihrer Flora und Fauna zu erhalten.

In Luxemburg werden Naturschutzgebiete durch ein großherzogliches Reglement zur *zone protégée* erklärt und unterteilen sich in folgende Kategorien: Wald-Naturschutzgebiete (*réserves forestières*); Feuchtgebiete (*zones humides*); Trockenrasen (*pelouses sèches*); Andere Naturschutzgebiete (*réserves diverses*).

Erst am 23. März 1998 wurden 100,77 ha der 350 ha des Gebiets als Naturschutzgebiet (*zone protégée*) ausgezeichnet. Dazu gehören die zwei getrennte Teilgebiete *Baggerweiren* und *Taupeschwues* (insgesamt 75,1 ha), sowie die angrenzenden Pufferzonen (25,67 ha)³¹. Es stellt heutzutage das ökologisch wertvollste Feuchtgebiet Luxemburgs dar und ist das einzige Gebiet Luxemburgs, das den Schutzstatus der Ramsar-Konvention genießt.

³⁰ DIEDERICH, P. (1977). *op.cit.* S.84-85

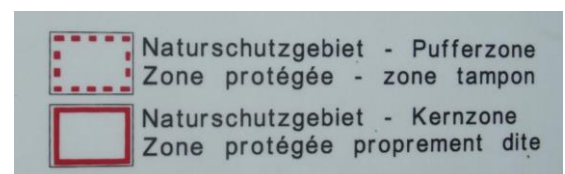
³¹ siehe Anhang 2

Vier Hauptbereiche sind bei dieser Konvention umzusetzen³²: Schutz von Feuchtgebieten; Förderung der internationalen Zusammenarbeit beim Schutz von Feuchtgebieten; Förderung des Informationsaustausches über Feuchtgebietsschutz; Unterstützung der Arbeit der Konvention.

Im Rahmen der Vogelschutzdirektive 79/409/CEE der EU ist der *Haff Réimech* als wichtiges Vogelschutzgebiet ausgezeichnet worden und gehört somit auch dem Natura 2000-Netz an. Natura 2000 ist die offizielle Bezeichnung für ein Netz von Schutzgebieten, das innerhalb der Europäischen Union nach den Maßgaben der Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie) errichtet wird. Sein Zweck ist der länderübergreifende Schutz gefährdeter heimischer Pflanzen- und Tierarten und ihren natürlichen Lebensräumen. Die FFH-Richtlinie dient der Ausweisung von Naturschutzgebieten. Das Natura-2000-Netzwerk umfasste 2010 etwa 18 % der Landfläche der Europäischen Union.^{33 34 35}



Fotographie eines aufgestellten Schildes welches die Einteilung des Naturschutzgebiets **Baggerweieren** in **Kernzone** und **Pufferzone** darstellt. Die Pufferzone ist ein Übergangsgebiet zwischen der Tourismuszone, respektiv Weinbauzone, und der Kernzone.



Im Sommer 2010 kam es zu einem massiven Fischsterben in dieser Pufferzone. Ein Kanalrohr war verstopft und durch einen Überlauf liefen wochenlang Abwässer in den Weiher. Bakterien vermehrten sich übermäßig und nahmen den Fischen den Sauerstoff. Hohe Ammonium-Konzentrationen belasteten ihre Atmung zusätzlich. Über 200 kg tote Fische wurden herausgenommen.³⁶

³² http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-home/main/ramsar/1_4000_0__

³³ BIVER, G. (2004). Naturschutzgebiet Haff Réimech. In: *Regulus* N°12, S. 4-7. Luxemburg: LNVL.

³⁴ FEITZ, F.; GLODEN R.; MELCHIOR, E.; SCHNEIDER, N. (2006). Wespen und Wildbienen des Naturschutzgebiets 'Baggerweieren' im 'Haff Réimech'. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°106: S.75-99.

³⁵ http://europa.eu/legislation_summaries/environment/nature_and_biodiversity/128076_de.htm

³⁶ <http://www.wort.lu/wort/web/letzebuerg/artikel/2010/08/110050/weitere-kadaver-tauchen-auf.php>

Generell ist es in einem Naturschutzgebiet nicht erlaubt geschützte Pflanzen zu pflücken (z.B. Teichrosen, Orchideen), wild lebende Tiere zu fangen oder auf sonstige Art und Weise zu stören. Die Fischerei ist nur in der Pufferzone erlaubt.

Viele Arten des *Haff Réimech* sind auch auf den Roten Listen zurückzufinden. Rote Listen heben die Tier- und Pflanzenarten hervor deren Bestände gefährdet oder vom Aussterben bedroht sind:

Kategorie 1 („Critically endangered – Bestand vom Erlöschen bedroht“): Uferschwalbe (*Riparia riparia*), Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*) und Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*).

Kategorie 2 („Endangered – Stark gefährdet“): Schafstelze (*Motacilla flava*), Flußregenpfeifer (*Charadrius dubius*).

Kategorie 3 („Vulnerable – Gefährdet“): Turteltaube (*Streptopelia turtur*), Reiherente (*Aythya fuligula*).

Kategorie 4 („Near Threatened – Vorwarnliste“): Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*), Eisvogel (*Alcedo atthis*) und Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*).



Zwergdommel ⁴⁰

Bestimmte Vogelarten, deren Bestand bei uns erloschen ist (Kategorie 0), sind manchmal im *Haff Réimech* zu beobachten, und fallen somit in die Kategorie der Durchzügler, wie z.B. die Bekassine (*Gallinago gallinago*) und das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*). Gefangenschaftsflüchtlinge (Höckerschwan, Nilgans, Kanadagans) werden in der Roten Liste der Brutvögel nicht berücksichtigt.

In Hinsicht auf alle Wirbeltiere Luxemburgs wurden 54,8 % der Säugetierarten, 41,5 % der Vogelarten, 33 % der Reptilienarten, 71,4 % der Amphibienarten und 62 % der Fischarten in Luxemburg 2007 als bedroht eingestuft. ^{37 38 39}

³⁷ UMWELTMINISTERIUM. (2007). *Plan national de la protection de la nature. Plan d'action et rapport final*. Luxemburg.

³⁸ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL. S.242

³⁹ <http://www.luxnatur.lu/div/checklist2010.htm>

⁴⁰ Aufnahme vom 29/05/12

2.4 Die Gewässer

Beim *Haff Réimech* handelt es sich um Binnengewässer auf 142-148 Meter ü.M.⁴¹ Binnengewässer umfassen stehende Gewässer (Teiche, Weiher und Seen) ohne Verbindung zu den Ozeanen, Fließgewässern oder Grundwasserkörpern.

Die Wissenschaft die sich mit den Binnengewässern als Ökosysteme beschäftigt, ist die Limnologie. Sie ist ein Teilgebiet der Hydrologie, der umfassenden Wissenschaft vom Wasser der Erde. Sie untersucht den Stoff- und Energiehaushalt und quantifiziert abiotische und biotische Prozesse. Die Limnologie definiert den Weiher als natürliches, dauerhaftes Flachgewässer ohne Zu- und Abfluss und ohne Tiefenschicht, wie sie für Seen typisch ist. Das Licht kann bis zum Gewässergrund durchdringen und ermöglicht daher potentiell überall das Wachstum grüner Wasserpflanzen.



Flachgewässer, die künstlich angelegt wurden und mindestens einen Zufluss sowie einen regulierbaren Abfluss haben, werden als Teiche bezeichnet. Flachgewässer, die nur temporär Wasser führen, heißen Tümpel. Ein See ist ein Binnengewässer, das eine größere Ansammlung von Wasser in einer bedeutenden Bodenvertiefung (> 2 Meter) einer

Landfläche darstellt. Ein Baggerweiher ist ein künstlich angelegter Weiher, der auf den Abbau von Kies oder Sand als Baumaterial zurückgeht. Das Gleiche gilt für den Baggersee.

Im *Haff Réimech* sind alle größeren Gewässer von Menschenhand entstanden. Sie haben unterschiedliche Speisungen, Flächen und Tiefen (bis zu fünf Meter), keine oberirdischen Zuläufe und keinen Abfluss in die Mosel. Somit gehören sie zu den Baggerweihern oder den Baggerseen, je nach Tiefe. In den Publikationen über den *Haff Réimech* werden sie allerdings immer als Baggerweiher bezeichnet.^{42 43 44}

Baggerseen sind in Luxemburg nur spärlich vorzufinden. Ausnahmen sind z.B. die zwei Seen von je 6 ha Fläche in Weiswampach, nahe Clerf. Stärker vertreten sind sie auf deutscher Seite entlang der Mosel wie z.B. gegenüber von Bech-Kleinmacher, und somit in direkter Nähe zum *Haff Réimech*. Erwähnenswert ist auch die 54 ha große Kiesweiheranlage *Besseringen* nahe Merzig.

⁴¹ <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2932>

⁴² POTT, R.; REMY, D. (2008). *Gewässer des Binnenlandes*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag

⁴³ BAUMGARTNER, A.; LIEBSCHER, H.-J. (1990). *Lehrbuch der Hydrologie, Band 1: Allgemeine Hydrologie Quantitative Hydrologie*. Berlin: Borntraeger Verlag.

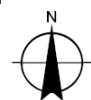
⁴⁴ SCHWOERBEL, J. (1974). *Einführung in die Limnologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

Die meisten Ufer sind stark abgeflacht worden um amphibische Flachwasserzonen zu bilden, doch es wurden auch stellenweise bewusst, beim Kiesabbau entstandene, Steilwände belassen. Die Gewässersohle besteht aus Sand und Schotter mit einer Auflage von organischem Detritus.⁴⁵

Luftaufnahme vom Baggerweihergebiet Remerschen ⁴⁶:



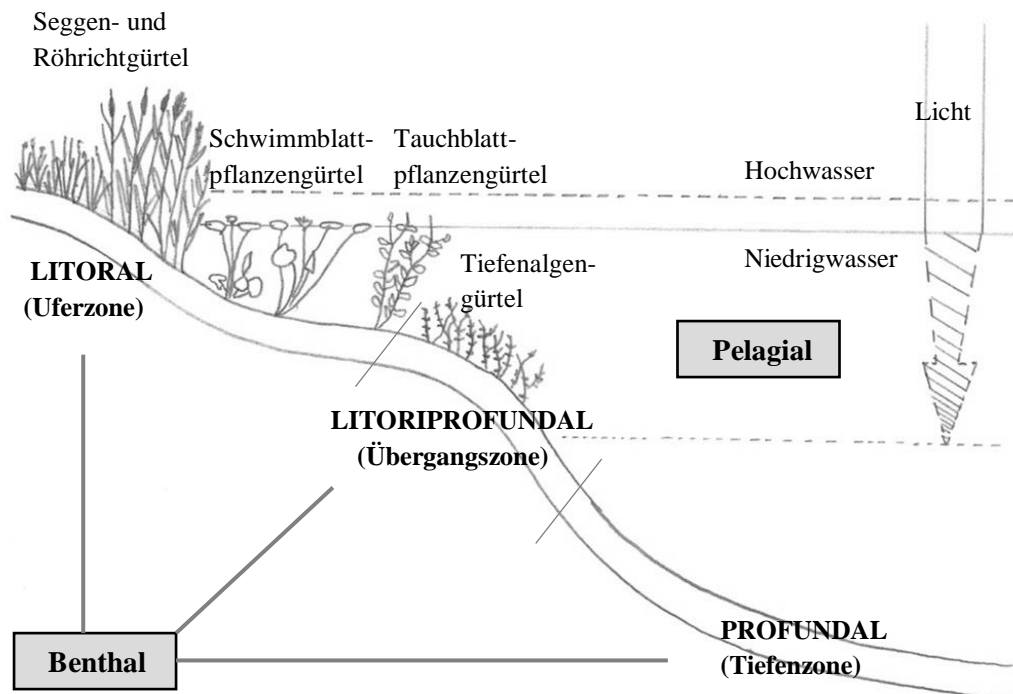
1:50.000



⁴⁵ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.56.

⁴⁶ <http://geoportail.lu/Portail> (2004)

Ein Standgewässer dieser Art wird in **Pelagial** (freies, lichtdurchflutetes Wasser) und **Benthal** (Bodenzone) eingeteilt. Die Freiwasserzone ist Lebensraum für Zooplankton, Nekton und Destruenten. Die Bodenzone beginnt mit der Uferzone (Litoral). Die Grenze (Übergangszone) zwischen Litoral und Profundal, liegt dort wo durch das eindringende Licht, gerade noch Photosynthese möglich ist. Das Litoral reicht also vom Schilf-Saum/Bruchwald bis zu den submersen Wiesen, geht dann über in das Litoriprofundal (Übergangszone), welches im Profundal (Tiefenzone) endet.^{47 48}



Typische Zonierung eines Sees mit Röhricht und Wasserpflanzen-Gesellschaft.

Die einzelnen Zonen (Gürtel) des Litorals bilden unterschiedliche ökologische Nischen, die es den Tieren ermöglicht, trotz gleicher Nahrungsansprüche, Konkurrenz zu vermeiden. Die Stockente (*Anas platyrhynchos*) z.B. ist bei der Nahrungssuche in seichteren Uferzonen zu finden, da sie beim Gründeln nicht abtaucht. Der Höckerschwan (*Cygnus olor*) kann mit seinem langen Hals den Boden in tieferem Wasser nach Nahrung durchsuchen, während der Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) in größeren Tiefen Jagd nach Fischen macht. Jede Zone beherbergt also eine für sie typische Lebensgemeinschaft.^{49 50}

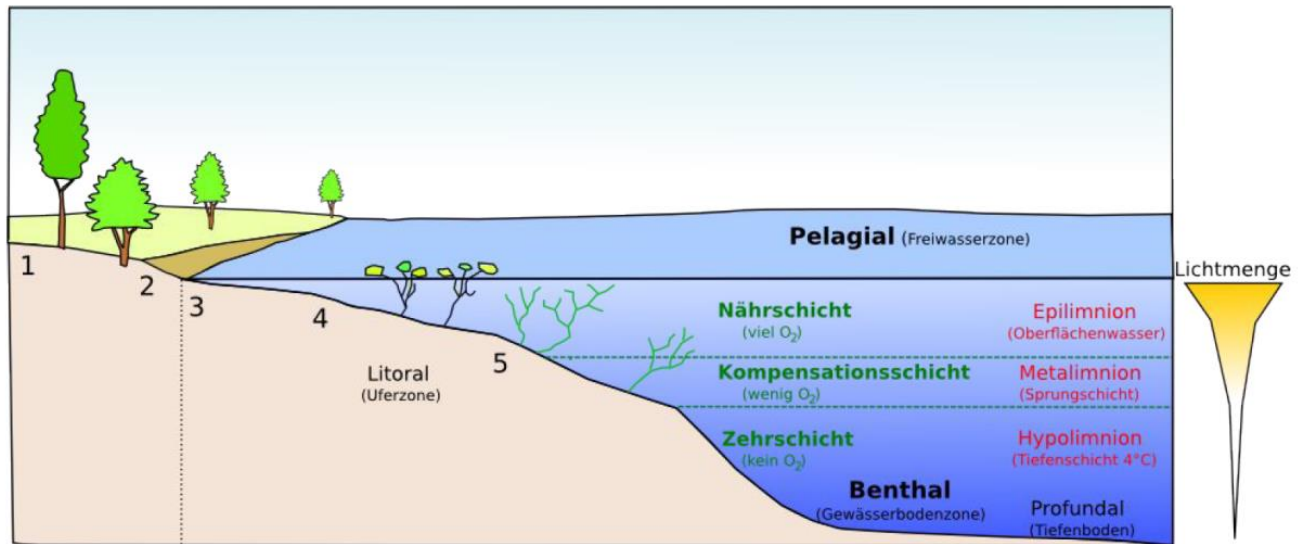
⁴⁷ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag. S.77

⁴⁸ http://www.hoffmeister.it/biologie/04.11oekosystem_see&weiher.pdf

⁴⁹ SCHWOERBEL, J. (1974). *op.cit.*

⁵⁰ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *op.cit.* S.14

Desweiteren kann man einen See ebenfalls nach **biotischen** oder **abiotischen** Faktoren gliedern⁵¹:



Gliederung nach **biotischen Faktoren**:

Trophogene Zone (=Nährschicht)

- Photosynthese durch Primärproduzenten
- somit hoher Sauerstoffgehalt, viel Biomasse

Kompensationsschicht

- Sauerstoffproduktion (Produzenten) und Verbrauch (Konsumenten) gleichen sich aus

Tropholytische Zone (=Zehrschicht)

- Abbau von Biomasse und Verbrauch von Sauerstoff durch Destruenten

Gliederung nach **abiotischen Faktoren**:

Epilimnion (=Deckschicht)

- Temperaturschwankungen
- lichtdurchflutet (max. 25 m bei klarem Bergsee)
- erwärmte und bewegte Wasserschicht

Metalimnion (Sprungschicht)

- Übergangs-Wasserschicht
- Temperaturabnahme von 1°C/m bis auf minimal 4°C
- beginnt dort wo noch 1% des einfallenden Lichts ankommt
- in kleineren Seen bis zum Boden reichend

Hypolimnion (Tiefenschicht)





- Wasser gleichmäßig 4°C warm, stagnierend
- lichtlos





⁵¹ http://www.hoffmeister.it/biologie/04.11oekosystem_see&weiher.pdf

Bewertung der Wasserqualität

Im Gegensatz zu Fließgewässern, in denen der gesamte Wasserkörper homogen ist, kann es in Standgewässern zur Ausbildung unterschiedlicher Schichten kommen. Diese unterscheiden sich hinsichtlich chemischer und physikalischer Faktoren. Deswegen kann die Gewässergüte nicht mit den gleichen Bioindikatoren wie bei Fließgewässern bestimmt werden. Stehende Gewässer werden also nicht nach der Intensität der Abbauprozesse (Saprobie) sondern nach der Intensität der Produktion der Biomasse (Trophie) bewertet. Diese hängt vom Nährstoffeintrag (vor allem Phosphate) ab und bildet die Basis für das Klassifizierungssystem. Die Parameter *Sichttiefe* und *Zusammensetzung des Planktons* fließen ebenfalls in die Bewertung ein.

Die Klassifizierung wird in 4 Trophiestufen dargestellt⁵²:

Zeigerorganismen	Scheibchenkieselalge	Kammkieselalge	Hornalge	Blaugüne Korkenzieheralge
				
Trophiegrad	oligotroph	mesotroph	eutroph	polytroph
Chlorophyll a, Mittelwert (µg/l)	< 3,5	3,5 – 7	7 – 30	> 30
Chlorophyll a, Spitzenwert (µg/l)	2,5 – 8,5	8,5 – 29	17 – 107	
P-gesamt (µg/l)	< 10	10 – 20	20 – 100	> 100
Sichttiefe (m)	> 6	2,4 – 7,4	1,5 – 4	< 1
Intensität der Veralgung bzw. der Verkräutung	gering	mäßig	stark	übermäßig

	oligotroph	geringe Nährstoffbelastung, geringe Algenproduktion, hohe Sichttiefe, ganzjährig hohe Sauerstoffsättigung bis zum Seegrund
	mesotroph	mäßige Nährstoffbelastung, mäßige Algenproduktion, zeitweise Algenblüten möglich, mittlere Sichttiefe, geringe Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser und in der Sprungschicht
	eutroph	starke Nährstoffbelastung, hohe Algenproduktion, regelmäßige Algenblüten, geringe Sichttiefe, zeitweise totaler Sauerstoffschwund im Tiefenwasser
	polytroph	übermäßig hohe Nährstoffbelastung, massenhafte Algenentwicklung, Sichttiefe nur noch im Zentimeterbereich, übermäßig hohe Sauerstoffzehrung, die den größten Teil des Wasserkörpers erfasst

⁵² <http://www.wasserforscher.de/lehrer/index.htm>

Neu entstandene Kiesweiher sind oligotroph, da sie noch weitgehend unbeeinflusst sind, und gefüllt sind mit klarem und nährstoffarmem Grundwasser. Schwimmende Algen geben ihnen die grüne Färbung und an gut belichteten Stellen wachsen Armleuchteralgen (*Characeae*). Durch den Wind und die Wasservögel werden Pflanzensamen in das Gebiet eingeführt. Seggen, Binsen, Froschlöffel und Rohrkolben erobern die Uferzone. Die Entwicklung der Röhrichte und der Wasserpflanzengesellschaften in der Flachwasserzone verläuft über lange Jahre recht einseitig und die Artenvielfalt entwickelt sich eher langsam. Diese Sukzession verläuft schneller wenn ein Fluss in der Nähe ist von dem aus das Gewässer besiedelt werden kann und sich eine artenreiche Ufervegetation entwickelt.⁵³

Die Gewässer im Naturschutzgebiet des *Haff Réimech* werden als **eutroph** eingestuft, d.h. sie sind reich an Nährstoffen (Nitrate, Phosphate) welche photosynthetisch aktive Organismen (Cyanobakterien, Algen und Wasserpflanzen) für ihre Primärproduktion verwenden. Ein Aktivitätsmaximum wird im Frühjahr erreicht. Bei einer solchen Eutrophierung könnte als Folge der Sauerstoffgehalt dramatisch sinken und dazu führen dass das Gewässer „kippt“. Große Fische wie Welse und Hechte würden als erste am Sauerstoffmangel sterben. Die großen Schilfbestände reduzieren die Gefahr einer dauerhaften Eutrophierung („Überdüngung“) allerdings, da sie dem Wasser diese Nährstoffe teilweise entziehen. Zudem ist die Aktivität der Destruenten im Frühjahr und Herbst stark genug um die Faulschlammschicht am Gewässergrund klein zu halten. Erst eine Sauerstoffkonzentration im Wasser von unter 1 mg/L würde zu einer weiteren Phosphatfreisetzung aus dem mittlerweile anaeroben Sediment (Phosphatmobilisierung) führen, und dies wiederum zu einer Selbstverstärkung der Eutrophierung. Die Sichtverhältnisse im Wasser sind von Weiher zu Weiher unterschiedlich und meistens unter einem Meter. Die chemische Zusammensetzung wird ebenfalls vom geologischen Untergrund beeinflusst.

Zwei unterirdische Quellen speisen die Weiher: Eine aus den Gesteinsschichten des Gipskeupers und eine aus dem Muschelkalk. Dazu kommt das Regenwasser, das (ebenfalls Gips-reiche) Hangwasser, und gelegentlich Wasser aus der tiefer gelegenen Mosel bei Überschwemmungen, reich an Chlorid, Nitraten und Sulfaten. Es ist aber besonders das Wasser welches von den Weinbergen aus in die Weiher eindringt, welches zu einer Eutrophierung beitragen kann, da deren Böden regelmäßig gedüngt werden. Die Wasserhärte der einzelnen Weiher kann daher sehr unterschiedlich sein und schwankt vom mittleren bis in den harten Bereich (7-21°dH). Zu den „Härtebildnern“ zählen vor allem Calcium- und Magnesiumionen. Die Ionen-Konzentrationen nehmen nach Norden hin ab. Die gemessenen pH-Werte reichen vom neutralen bis in den alkalischen Bereich.^{54 55}

⁵³ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *op.cit.* S.49-50

⁵⁴ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.54.

Der pH-Wert der mitteleuropäischen, sauberen Gewässer schwankt um pH 7, welches auch der Vorzugswert der meisten Wasserorganismen ist.⁵⁶ Anfang April 2012 konnte ich folgende Wasserwerte in der Uferzone eines im Zentrum des Gebiets gelegenen Sees messen⁵⁷:

	Uferzone im Zentrum des Naturschutz- gebiets	Trinkwasser in Perl (nach Entkalkung)	See in der Freizeitszone (2010)⁵⁸
pH	7,5	8	/
Gesamthärte (°dH)	15	8,5	/
Sauerstoff (mg/L)	6	7	/
Nitrate (mg/L)	2	3,4	< 0,2
Nitrite (mg/L)	0,02	0,02	< 0,05
Orthophosphate (mg/L)	0,6	0,7	0,044

Zum Vergleich sind die selbstgemessenen Trinkwasserwerte der Region aufgeführt und die 2010 vom Umweltministerium veröffentlichten Werte aus der Freizeitzone. Die Messung der Ammonium-Werte hätte ebenfalls in Erwägung gezogen werden können.

Eine Tabelle zur Klassifizierung der chemisch-physikalischen Wasserqualität befindet sich im Anhang 13. Der pH-Wert ist demnach normal, die Werte für Nitrate und Nitrite sind unter den europäischen Trinkwassergrenzwerten. Der Sauerstoffgehalt ist mit 6 mg/L gering und eher für anspruchslose Fische wie Karpfen und Schleien geeignet. Die Phosphat-Werte sind stark erhöht. Einträge von Dünger oder gelegentliche Ausschwemmungen von Ackerflächen aus der Landwirtschaft sind wahrscheinlich. Diese erhöhten Phosphat-Werte allein genügen nicht um auf eine starke Eutrophierung des Gewässers zu schließen, auch wenn sie Merkmale der Trophiestufe 4 (polytroph) sind.⁵⁹ Hierfür müsste der Sauerstoffgehalt dauerhaft und irreversibel auf unter 1 mg/L sinken, zudem müsste die Faulschlammschicht sehr stark ausgeprägt sein.

Die angrenzenden Badeseen sind oligotroph bis mesotroph. Die Phosphat-Werte sind leicht erhöht. Diese Gewässer werden regelmäßig mikrobiologischen und chemischen Wasseruntersuchungen unterzogen. Bei den Badeseen wird also ebenfalls der hygienische Aspekt beachtet. Krankmachende Fäkal-Keime (*Escherichia coli*, Enterokokken,...) dürfen bestimmte Werte nicht überschreiten. Bestimmte Cyanobakterien z.B. bilden Stoffwechselgifte und Allergene, die Gesundheitsstörungen wie Bindehautentzündungen oder Hautauschlag hervorrufen können.^{60 61 62}

⁵⁵ GEREND, R. (1996). *op.cit.* S.195

⁵⁶ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *op.cit.* S.14

⁵⁷ Methoden : siehe Arbeitsmappe im Anhang

⁵⁸ UMWELTMINISTERIUM (2010) *Profil d'eau de baignade de l'étang de baignade à Remerschen*. Luxemburg. S.31

⁵⁹ Oligotroph bis 0,013 mg/L, mesotroph bis 0,05 mg/L, eutroph bis 0,2 mg/L, übereutroph: >2mg/L (Schrift des Verbands Deutscher Sportfischer VDSF)

⁶⁰ UMWELTMINISTERIUM (2010). *Profil d'eau de baignade de l'étang de baignade à Remerschen*. Luxemburg.

⁶¹ UMWELTMINISTERIUM (2010). *Plan de gestion DEC du Luxembourg*. Luxemburg

2.5 Die Vegetation

Über 250 Pflanzenarten wurden im Gebiet nachgewiesen, darunter einige seltene das wie z.B. Meer-Nixenkraut (*Najas marina*), Rispen-Segge (*Carex paniculata*), Strand-Ampfer (*Rumex maritimus*), Lanzett-Froschlöffel (*Alisma lanceolatum*), Quirliges-Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*), Nadel-Sumpfbinsse (*Eleocharis acicularis*) und Flutendes Laichkraut (*Potamogeton*



Gewöhnlicher Froschlöffel

nodosus). Hier finden sich auch die einzigen Stauden vom Fluss-Greiskraut (*Senecio fluviatilis*) im ganzen Land.^{63 64} Im Randgebiet gibt es sogar trockene brachliegende Grasflächen, die sich aus ungenutzten landwirtschaftlichen Standorten entwickelt haben. Hier kommen viele Orchideen vor wie z.B. Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Pyramiden-Hundswurz (*Anacamptis pyramidalis*), Braunrote Stendelwurz (*Epipactis atrorubens*).⁶⁵

Eine Liste mit den Strauch- und Baumarten des Naturschutzgebiets befindet sich im Anhang 3.

Die meisten Wasserkörper haben schon ein fortgeschrittenes Stadium erreicht, was durch die aktuelle Vegetation und deren Sukzessionsphasen zum Ausdruck kommt.

2.5.1 Die Wasser- und Uferpflanzen^{66 67}

In Seen und Weihern finden wir, im Gegensatz zu Fließgewässern, eine Vielzahl an Wasserpflanzen. Das Nährstoffangebot im Wasser und die Struktur der Uferzone beeinflussen das Vorhandensein und den Bedeckungsgrad der Pflanzenarten. Wir unterscheiden untergetauchte (submerse), schwimmende (emerse), bewurzelte und frei schwebende Formen (Pleustophyten).

Folgende Zonen können allgemein in der Uferzone (Litoral) eines Sees vorkommen:

➤ **Epilitoral** (Erlengürtel, Weidengebüschzone)

Das Epilitoral ist der oberste Rand des Ufers, der nicht mehr vom Wellenschlag erreicht wird. Aufgrund des hohen Grundwasserspiegels stellt er einen Lebensraum für Pflanzen dar,

⁶² BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2010). *Umwelt und Gesundheit Sekundarstufe*. Berlin. S.25-29

⁶³ MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *op.cit.*

⁶⁴ MOUSSET, A. (1981). *op.cit.* S.56.

⁶⁵ UMWELTMINISTERIUM (2003). *Naturschutzgebiets Haff Réimech*. Luxemburg.

⁶⁶ SCHWOERBEL, J. (1974). *Einführung in die Limnologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

⁶⁷ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *op.cit.* S.76-81

die auf einem dauerfeuchten Boden wachsen können (Hygrophyten). Die Erlenbruchwälder mit Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), und Silberweide (*Salix alba*) haben einen dichten Unterwuchs, der aus unterschiedlichen Pflanzengesellschaften bestehen kann. Beispiele: der Moorseggen-Erlenbruch oder wie im *Haff Réimech* der Torfmoosreiche-Erlenwald.

➤ **Supralitoral** (Spritzwasserzone)

Dieser Uferstreifen wird von den Wellen selbst nicht erreicht, aber vom Spritzwasser der sich am Ufer brechenden Wellen durchnässt.

➤ **Eulitoral** (Brandungszone)

Hier herrschen starke mechanische Kräfte, die das Aufwachsen größerer Pflanzen nicht zulassen. Jedoch siedeln sich fest haftende, sauerstoffliebende Organismen wie Strudelwürmer (*Turbellaria spec.*) sowie Cyanobakterien hier an.

➤ **Infralitoral** (Sublitoral)

In dieser Zone siedeln größere Pflanzen, die an einen ständig überfluteten Boden angepasst sind. Sie besitzen ein spezielles Gewebe (Aerenchym), bestehend aus zusammenhängenden, großen Zellzwischenräumen (Interzellulare), um die Wurzeln mit Sauerstoff zu versorgen. Dieser Uferbereich dient als Laich- und Brutgebiet für viele Fische, Vögel und Insekten. Das Infralitoral wird in mehrere Abschnitte unterteilt:

➤ **Großseggenzone**

Sie liegt im Bereich zwischen Hoch- und Niedrigwassermarke. Charakteristische Pflanzen sind die verschiedenen Seggenarten (*Carex spec.*). Daneben kommen auch Wasserröhricht (*Phragmites australis*), Gewöhnlicher Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) und Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) vor. Hochwüchsige Seggen-Bestände wachsen an zahlreichen Standorten in das Röhricht hinein.

➤ **Röhrichtzone**

Röhricht ist eine Pflanzengesellschaft im Flachwasser- und Uferrandbereich von Gewässern. Es besteht aus großwüchsigen, schilfartigen Pflanzen wie Schilfrohr (*Phragmites australis*), Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Gewöhnlicher Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), Lanzett-Froschlöffel (*Alisma lanceolatum*) oder Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*). Auch hier sind noch emerse Pflanzen, deren Stängel und Blätter größtenteils über den Wasserspiegel hinausragen, zu

finden. Das Schilfrohr kann seine Bestände in den flachen Uferzonen besonders weit ausdehnen und diese werden von zahlreichen Tieren genutzt. Hier können sie sich in dem dichten hochwüchsigen Bewuchs verstecken, auf Nahrungssuche gehen, überwintern, Eier legen oder ihre Jungtiere aufziehen. Vögel wie der Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), die Blässralle (*Fulica atra*) und die Teichralle (*Gallinula chloropus*) nisten hier.

➤ Schwimmblattzone

In flachen Abschnitten der Uferzone können sich Schwimmblattpflanzen ansiedeln, die bis auf die Blätter vollständig untergetaucht sind. Diese Blätter schwimmen auf der Wasseroberfläche und haben die Spaltöffnungen für den Gasaustausch auf der Oberseite der Blätter. Bei Landpflanzen befinden sich die Stomata in der Regel auf der Blattunterseite. Auffallend sind neben dem Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*) vor allem die Seerosen-Gesellschaften mit ihren zahlreichen Schwimmblatt-Pflanzen: Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Weiße Seerose (*Nymphaea alba*), Gemeiner Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und Quirliges Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*).⁶⁸

➤ Laichkrautzone (Tauchblattpflanzengürtel)

Hier leben nahezu vollständig untergetauchte (submerse) Wasserpflanzen, die auch unterhalb der Wasserlinie Blätter aufweisen, die dann oft stark zergliedert sind, um die Oberfläche für den Stoffaustausch zu vergrößern. Namensgebend sind die Laichkräuter: Meer-Nixenkraut (*Najas marina*), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und das im Haff Réimech vorkommende Krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*).

➤ Characeenzone (Tiefenalgenzone)

Die Blütenpflanzen können nicht in eine Tiefe von über 10 Meter vordringen, da der Wasserdruck ihr Aerenchym zerstören würde. Wenn das Licht ausreicht, können aber Moose, wie z.B. das Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) und Algen bis zu 30 Meter Tiefe vorkommen. Somit bilden die Armleuchteralgen (*Characeae*) die unterste Zone der submersen Wiesen.

⁶⁸ GEREND, R. (1996). Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal. In: Bull. Soc. Nat. luxemb. N°97: S.196

Desweiteren findet man im *Haff Réimech* ebenfalls folgende Arten in diesen Zonen ^{69 70}:

Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*)
Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites officinalis*)
Haarblättriger Wasserhahnenfuß (*Ranunculus trichophyllus*)
Huflattich (*Tussilago farfara*)
Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*)
Knoten-Laichkraut (*Potamogeton nodosus*)
Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*)
Fluss-Greiskraut (*Senecio fluviatilis*)
Flutendes Laichkraut (*Potamogeton nodosus*)
Grau-Weide (*Salix cinerea*)
Lanzett-Froschlöffel (*Alisma lanceolatum*)
Nadel-Sumpfbins (*Eleocharis acicularis*)
Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*)
Rispen-Segge (*Carex paniculata*)
Sal-Weide (*Salix caprea*)
Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*)
Spiegelndes Laichkraut (*Potamogeton lucens*)
Strand-Ampfer (*Rumex maritimus*)
Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*)
Wasserschierling (*Cicuta virosa*)
Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*)
Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua*)

Wenn die pflanzliche Produktion schneller erfolgt als der Abbau durch Pflanzenfresser und Destruenten, bleibt organische Biomasse übrig die sich im Litoral ablagert. Diese Ablagerungen werden je nach Lage als Mudde („Schlamm“), Schilf- oder Seggentorf bezeichnet. Die Wassertiefe kann durch eine starke Sedimentation abnehmen und die Ablagerungen rücken konzentrisch zur Mitte vor. Das Gewässer ist jetzt verlandet und wird von Weiden, Erlen und Faulbäumen eingenommen.⁷¹

⁶⁹ MEISCH, C. (1990). *Ostracodes et écologie de deux étangs de gravières d'Alsace et du Luxembourg (Crustacea, Ostracoda)*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°90. S 184.

⁷⁰ GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°97: S.196

⁷¹ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *op.cit.* S.81

2.5.2 Die Ruderalvegetation

Als Ruderal (von lat. *ruderis*, „Schutt“) werden Pflanzen bezeichnet die als erste brach gefallene Flächen besiedeln. Ruderale Standorte sind vom Menschen tiefgreifend geprägt, indem das Bodengefüge verändert und dadurch neue Lebensmöglichkeiten geschaffen wurden. Auf künstlichen Böden wie z.B. Aufschüttungen, Schotter, Schutthalden oder Trümmerschutt stellen sich bei spontaner Besiedlung ruderale Arten als Erstbesiedler ein. Somit handelt es sich hierbei um eine Spezialform der Pioniervegetation.⁷²

Im *Haff Réimech* hat die biologische Sukzession die größten Teile der Ruderalgesellschaften bereits abgelöst. Grün-Erle (*Alnus viridis*), Moor-Birke (*Betula pubescens*), und Sal-Weide (*Salix caprea*) läuten die erste Phase der natürlichen Waldentwicklung ein. Stellenweise werden diese aber von Menschenhand zurückgeschnitten damit das Gebiet nicht komplett verbuscht. Durch die natürliche Sukzession würde hier in 15-20 Jahren ein flächendeckender Bruchwald entstehen.

Ruderale Pflanzen wie die Großblütige Königskerze (*Verbascum densiflorum*), die Große Klette (*Arctium lappa*) oder der Gemeine Beifuß (*Artemisia vulgaris*) finden sich aber noch in der Nähe der künstlich entstandenen Kies- und Schlammflächen im Zentrum des Gebiets. Sie bilden ein Ersatzbiotop für die ursprünglichen Schotterflächen und Schlammبانke einer natürlichen Auenlandschaft. Im Sommer ist die Fläche stark bewachsen mit Feinstrahl (*Erigeron annuus*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Gewöhnlichem Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Feldklee (*Trifolium campestre*), Kleinblütiger Königskerze (*Verbascum thapsus*), Geflecktem Johanniskraut (*Hypericum maculatum*), Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) und Gemeiner Schafgarbe (*Achillea millefolium*).

Das offene, sich schnell erwärmende Gelände zeigt neben charakteristischen Tieren wie den Laufkäfern (Carabidae), Stechimmen (Aculeata), oder Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) auch einige Vogelarten auf solch einen Lebensraum spezialisiert wie z.B. der Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) der sein Nest in Form einer Mulde in diese Kiesflächen anlegt.⁷³



Kiesfläche (Juli 2012)

⁷² ELLENBERG, H. (1996). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. Stuttgart: Eugen Ulmer-Verlag.

⁷³ UMWELTMINISTERIUM. (2003). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg.

2.5.3 Der Erlenbruchwald



An verschiedenen Standorten hat die Vegetation bereits ein fortgeschrittenes Stadium mit größeren Baumbeständen erreicht. Erwähnenswert sind vor allem die ausgedehnten Weiden- und die Erlenbruchwaldbestände im mittleren und im süd-östlichen Teil des Naturschutzgebiets. Flächendeckend Vorzufinden sind die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Silber-Weide (*Salix alba*). Die genaue Bestimmung der

Weiden ist komplizierter als bei den anderen Baumgattungen da es zahlreiche Hybride gibt. Eine Vegetationsaufnahme befindet sich im Anhang 16.

Ein Bruchwald ist ein permanent nasser, mooriger Wald. Damit lässt sich der Bruchwald als Vegetationsform abgrenzen von regelmäßig überfluteten Auenwäldern, die von dynamischen Fließgewässern mit geprägt werden.^{74 75 76}

Folgende Merkmale zeichnen ihn weiterhin aus⁷⁷:

- Die Standorte sind dauerhaft nahe am Grundwasser.
- Die Schwankungen des Grundwasserspiegels sind geringer als einen Meter.
- Überschwemmungen finden größtenteils im Frühjahr (nach der Schneeschmelze) statt und dauern über mehrere Wochen bis Monate an.
- Bei Überschwemmungen werden (im Gegensatz zu Auenwäldern) kaum anorganische Sedimente eingetragen und abgelagert.
- Der Oberboden besteht aus einer 10 bis 20 Zentimeter mächtigen Torfschicht aus teilweise zersetztem Pflanzenmaterial (Reste von Schilf, Seggen, Rohrkolben, Weiden, Erlen).



Süd-östlicher Eingang in den Bruchwald



Sicht auf die Schilfbestände und abgestorbene Weiden

⁷⁵ HOFMEISTER, H. (2004). *Lebensraum Wald*. Remagen: Verlag Kessel. S.193

⁷⁶ FORSTLICHE BILDUNGSSTÄTTEN DER BRD (Hrsg.). (2004). *Der Forstwirt*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag. S.245

⁷⁷ POTT, R. (1992). *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. UTB für Wissenschaft. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.



Die **Schwarz-Erle** (*Alnus glutinosa*) ist hier dominant. Sie wächst vorwiegend an Gewässerrändern oder in Feuchtgebieten. Der torfige Niedermoorboden auf dem sie stehen ist gut mit Nährstoffen versorgt und ist reich an organischer Substanz. Die Schwarz-Erle hat ein sehr tiefreichendes Wurzelsystem (bis zu 4 Meter) und dient somit der Uferbefestigung.⁷⁸ Die ansonsten weit verbreiteten Rotbuchen (*Fagus sylvatica*), fehlen durch ihre Staunässeempfindlichkeit an diesem Standort komplett. Aus dem Wasser ragende Baumstämme stammen von abgestorbenen **Weiden** welche die ganzjährige Überflutung (im Gegensatz zum Schilf) nicht vertragen haben. Zu dem mechanischen Zug und Druck des Wassers kommt nämlich noch die Belastung durch den Sauerstoffmangel im Wurzelraum hinzu. Um sich an schwanke Wasserspiegel anzupassen und auf staunassen Böden zu überleben, bilden Erlen und Weiden am überfluteten Stamm Adventivwurzeln aus, die den Sauerstoff direkt aus dem Wasser entnehmen können und in ein Leitgewebe weitergeben. Dies ist erkennbar an den auffallend großen Öffnungen in der Rinde (Lentizellen). Schmale Blätter und biegsame, schnellwüchsige Zweige mit Sollbruchstellen bewirken einen geringen Wasserwiderstand. Knöllchenbakterien sorgen für eine gute Stickstoffversorgung.⁷⁹ Das Vorkommen verschiedener Pflanzenarten ist also abhängig von der Entfernung zum Wasser und der Intensität der Überschwemmungen. **Lianenartige Pflanzen** wie Hopfen (*Humulus lupulus*) und Efeu (*Hedera helix*) klettern an den Bäumen empor und prägen das Erscheinungsbild entscheidend mit. In der Krautschicht sind **nitrophile Arten** wie die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) dominant.

Folgende Pflanzen sind im Bruchwald des süd-östlichen Teils des Gebiets ebenfalls stark vorhanden und sind angepasst an den nassen, stickstoffreichen, lehmigen und eutrophen Niedermoorboden:

- Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*)
- Bittersüßer Nachschatten (*Solanum dulcamara*)
- Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*)
- Flatter-Binse (*Juncus effusus*)
- Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*)
- Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)
- Gundermann (*Glechoma hederacea*)
- Kratzbeere (*Rubus caesius*)
- Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*)
- Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*)

⁷⁸ HOFMEISTER, H. (2004). *op.cit.* S.241

⁷⁹ http://www.waechtershaeuser.de/baum/index.php?section=al_gl

2.6 Die Tiere

Die Besiedlung der Kiesweiher mit Tieren verläuft wie bei den Pflanzen in mehreren Etappen und über lange Jahre. Zuerst siedeln sich die wirbellosen Tiere an. Da sie oft abhängig von der Vegetation sind, verläuft diese Evolution parallel. Die ersten angesiedelten Tiere sind Algenverzehrer wie z.B. Ruderwanzen (Corixidae) oder Zuckmücken (Chironomidae). Diese wiederum bilden die Nahrungsgrundlage für karnivore Arten wie Wasserläufer (Gerridae) und Schwimmkäfer (Dytiscidae). Wenn die Ufervegetation ausgeprägt ist, folgen pflanzenfressende Wirbellose und mit dem Absterben der Pflanzen auch die Destruenten. Die Weiher haben durch ihre Strukturvielfalt und ihr Nahrungsreichtum eine hohe Anziehungskraft für die einheimischen Amphibien.⁸⁰

2.6.1 Die Avifauna

Für die Vogelwelt sind diese Kiesgruben als Brut-, Rastplatz oder Überwinterungsgebiet von großer Bedeutung. Das Baggerweihergebiet ist deshalb für Ornithologen besonders interessant und somit sind die Nachweise sehr ausführlich beschrieben.



Im Gebiet wurden mehrere Hütten und Aussichtspunkte speziell für die Vogelbeobachtungen errichtet. Sie befinden sich meistens in Ufernähe. In diesen Hütten wurden ebenfalls Bänke installiert und Schilder angebracht mit Illustrationen von einigen häufig anzutreffenden Vogelarten wie dem Höckerschwan (*Cygnus olor*) z.B.

Das jahreszeitliche Vorkommen der Vögel erlaubt es sie in drei verschiedenen Kategorien zu teilen⁸¹:

a) Die Brüter

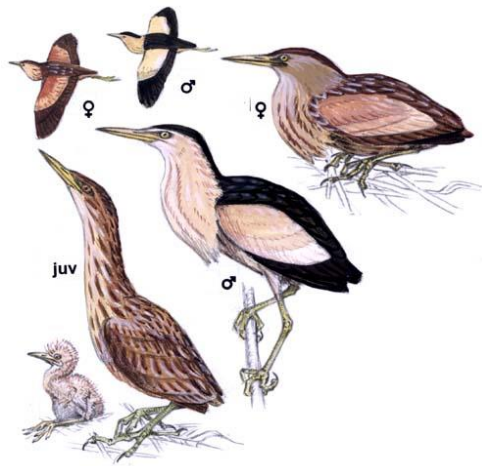
Ein Brutvogel ist eine Vogelart, die einem bestimmten Gebiet brütet, d.h. Eier legt, sie bis zur Geburt warmhält und die Nestlinge schützt und füttert. Dazu zählen also nicht die typischen Wintergäste und Durchzügler.⁸²

Im *Haff Réimech* konnten über 90 der 140 Brutvogelarten aus Luxemburg bereits beobachtet werden (dazu zählen nicht die Brutnachweise).

⁸⁰ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *op.cit.* S.50

⁸¹ BIVER, G. (2004). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. In: *Regulus* N° 12, S. 4-7. Luxemburg: LNVL.

⁸² GRANT, P.J.; *et al.* (1999) *Der neue Kosmos Vogelführer*. Stuttgart: Kosmos.



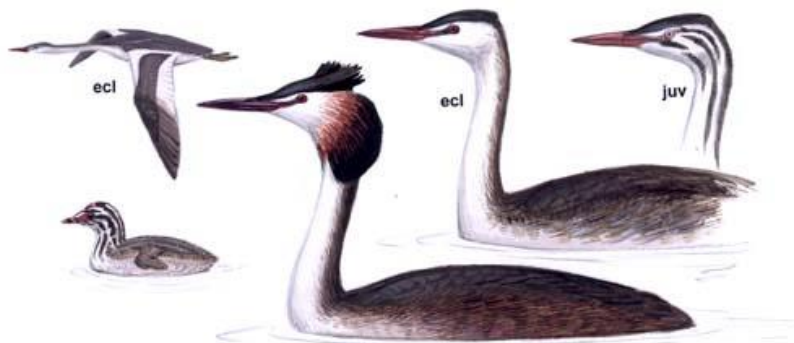
Einige davon sind sehr charakteristisch für das Gebiet und andere können sogar landesweit nur hier angetroffen werden wie z.B. die (hier abgebildete) Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*)⁸³. Sie konnte Mitte April 2012 wiederum nachgewiesen werden.⁸⁴

Bis Ende 2009 wurden in Luxemburg insgesamt 308 Vogelarten festgestellt. Über 230 Arten davon allein im *Haff Réimech* und seiner Umgebung.^{85 86}

Folgende Vogelarten stechen durch ihre Lebensweise besonders hervor:

Der Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) lëtz. *Hauwendaucher*

Der Haubentaucher brütet seit 1975 im Baggerweihergebiet Remerschen. Mit dieser Niederlassung war zu rechnen da er erstmals 1969 in der Region als Brutvogel in der Trierer Talweitung auf einem Baggerweiher nachgewiesen werden konnte und ab 1971 nahe an der luxemburgischen Grenze im Kiesgrubengebiet bei Nennig.⁸⁷



juv: juvenile; Gefieder der Jungtiere.

ecl: Gefieder außerhalb der Brutperiode⁴²

Aktuell schwankt die Zahl der Brutpaare zwischen 18 und 20. Zeitweise wurden bis zu 60 Exemplare gezählt.⁸⁸

Dieser Standvogel kommt auf mehreren Hektar großen, stehenden Gewässern mit Schilfgürtel in fast ganz Europa vor. Er benötigt eutrophe, und somit fischreiche Gewässer. Neben offener Wasserfläche müssen sie einen Röhrichtgürtel und angrenzende Gebüsch aufweisen, um den

⁸³ http://www.avibirds.com/euhtml/Little_Bittern.html

⁸⁴ <http://www.ornitho.lu/>

⁸⁵ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL. S.37

⁸⁶ <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2932>

⁸⁷ GLODEN, R.; MELCHIOR, E. (1976). *Erster Brutnachweis des Haubentauchers (Podiceps cristatus) für Luxemburg*. In: *Regulus* 1976/2 S. 35-45. Luxemburg: LNVL

⁸⁸ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *op.cit.* S.31

Nestbau zu ermöglichen. Haubentaucher fressen vor allem kleine Fische (10 bis 15 cm Länge), die sie tauchend jagen. Aber auch Kaulquappen, kleine Frösche, Krebstiere, Spinnen sowie Wasserinsekten gehören zu ihrer Nahrung. Der tägliche Bedarf liegt bei etwa 200 Gramm. Sie tauchen während ihrer Nahrungssuche in der Regel weniger als 45 Sekunden, in einer Wassertiefe von zwei bis vier Meter. Insekten werden zum Teil auch aus der Luft geschnappt.^{89 90}

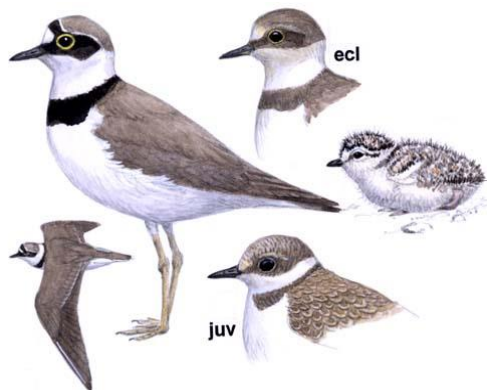
Das Paarungsverhalten mit Balzzeremonie, Paarbildung und Revierbelegung dauert mehrere Wochen und zeigt einen aufwändigen Ablauf in mehreren Phasen auf. So schwimmen Männchen und Weibchen beim "Pinguintanz" aufeinander zu, schütteln die Köpfe („Kopfschüttelzeremonie“), präsentieren Futter oder Pflanzenmaterial und nehmen verschiedene Posen ein.^{91 92}

Der Haubentaucher ist außerdem das Symboltier des Naturschutzgebiets *Haff Réimech*. Auf Wegpfosten gibt er den Besuchern zwei verschiedene Wanderwege an und ist auch auf anderen Beschilderungen zu finden:



Der Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) lëtz. Kleng Wakeleef

In Mitteleuropa ist der Flussregenpfeifer ein eher seltener Brut- und Sommervogel. Während der Zugzeiten ist er häufig als Durchzügler und Rastvogel zu beobachten.



Der Flussregenpfeifer brütet auf vegetationslosen Kies- und Sandflächen. Er ist von April bis August im *Haff Réimech* anzutreffen. Den Winter verbringt er in Westafrika. Somit gehört er zu den Zugvögeln.

In Luxemburg beträgt die Population etwa 10-20 Brutpaare. Früher war er allerdings häufiger an den Schotterterrassen und Schlammhängen von Mosel und Sauer anzutreffen aber

⁸⁹BAUER, H.-G.; BEZZEL, E. (2005). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel*. Wiesbaden Aula-Verlag: Wiebelsheim.S.185-187

⁹⁰ GRANT, P.J.; et al.(1999) *Der neue Kosmos Vogelführer*. Stuttgart: Kosmos.

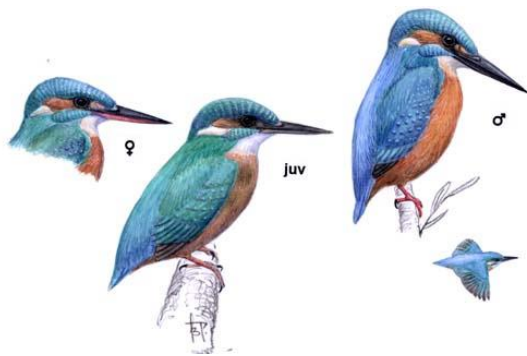
⁹¹ BEZZEL, E. (1996). *Vögel*. München: BLV Verlagsgesellschaft.

⁹² DIERSCHKE, V. (2005). *Welcher Vogel ist das?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.S.10

der Verlust seiner natürlichen Lebensräume zwingt ihn auf „Ersatzbiotope“ auszuweichen. Baggerseen und Kiesgruben sind also meistens nur Ausweichmöglichkeiten, seitdem es nur noch sehr wenige natürliche Flussläufe mit Kiesbänken gibt. Der Flussregenpfeifer ernährt sich von Würmern, Spinnen, Insekten, Larven und Weichtieren. Er sucht seine Nahrung im seichten, schlammigen Uferbereich von Süßgewässern. Das Nest ist eine bodennahe, offene Mulde und wird nahe am Wasser gebaut. Während der Balz legt das Männchen mehrere flache Mulden an, von denen dann das Weibchen eines als Nest auswählt. Das Weibchen zwei Mal im Jahr vier Eier, die durch ihr steingraues, getüpfeltes Farbmuster gut getarnt sind. Bei drohender Gefahr locken die Eltern den Angreifer in eine andere Richtung und versuchen so ihre Jungen zu schützen. Die Schafstelze (*Motacilla flava*) ähnelt dem Flussregenpfeifer dadurch dass sie an den gleichen Lebensraum gebunden ist und ebenfalls in diesem Gebiet aufzufinden ist.^{93 94 95}

Der Eisvogel (*Alcedo atthis*) lëtz. Äisvull

Der türkisblaue Eisvogel lebt an klaren Gewässern mit Kleinfischbestand und ausreichenden Sitzwarten. Er ernährt sich von Fischen, Kaulquappen, Wasserinsekten und deren Larven. Die



Jagdmethod des Eisvogels ist das blitzschnelle Stoßtauchen mit einer Gesamtaufer von nur 2-3 Sekunden. Die Beute wird in einem Stück verschluckt. Wie auch bei der Uferschwalbe (*Riparia riparia*) dienen angewachsene Steilufer aus Lehm oder festem Sand dazu ihre Nisthöhle anzulegen. Früher wurde der Eisvogel wegen seiner Federn stark bejagt, heute ist er

besonders durch die Vernichtung seines Lebensraums bedrängt, da fast alle europäischen Gewässer zu seinem Nachteil verändert wurden und deren Renaturierung nur langsam vorankommt. Zudem entzieht verschmutztes und saures Wasser dem Eisvogel die Nahrungsgrundlage. Um dem Brutplatzmangel entgegen zu kommen wurde im *Haff Réimech* darauf geachtet Steilufer zu belassen und zusätzlich geschaffene Steilwände mit künstlichen Bruthöhlen anzulegen. Vereinzelte Renaturierung hat am Bestand aber nichts Wesentliches geändert. Der Erhalt naturnaher, von künstlichen Eingriffen unabhängigen Fluss- und Bachlandschaften stellt das wichtigste Kriterium für den Schutz des Eisvogels dar.^{96 97 98}

⁹³ UMWELTMINISTERIUM (2003). *Naturschutzgebiets Haff Réimech*. Luxemburg.

⁹⁴ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *op.cit.* S.45-45

⁹⁵ BAUER, H-G.; BEZZEL, E. (2005). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel*. Wiesbaden Aula-Verlag: Wiebelsheim.

⁹⁶ GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1994) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. Columbiformes – Piciformes*. Wiesbaden: Aula-Verlag.

⁹⁷ ZÖLLER, W. (1985) *Eisvogel – viele Jahre beobachtet*. Karlsruhe.

⁹⁸ <http://www.avibirds.com/euhtml/Kingfisher.html>

Der Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) lätz. Klänge Jäizert

Der Teichrohrsänger (auch noch Rohrspatz genannt) ist bei uns ein Sommervogel und verbringt ansonsten den Winter in Westafrika. Somit gehört er zu den Langstreckenziehern. Sein



Winterquartier liegt südlich der Sahara in Afrika. Die Abreisezeit und die Zugrichtung sind ihm angeboren. Um die rund 6000 Kilometer gut zu überstehen, legt dieser Nachtzieher zeitig Fettreserven an. Er ist sehr stark an den Lebensraum Schilf gebunden. Sein aus Gräsern und Schilfhalm geflochtenes Nest, hängt

zwischen drei bis vier Schilfstängeln über dem Wasser. Das Verschwinden von diesen Beständen setzt somit auch dem Teichrohrsänger zu. Er klettert und hüpft geschickt im Schilf und ernährt sich von Spinnen, Weichtieren, Insekten und deren Larven. Die Eier des Kuckucks (*Cuculus canorus*) sind häufig in den Nestern von Rohrsängern zu finden, weil sie eine ähnliche Farbe aufweisen.^{99 100}

101

Folgende wassergebundene Brutvögel sind außerdem häufig anzutreffen¹⁰²: Blässralle (*Fulica atra*), Stockente (*Anas platyrhynchos*), Reiherente (*Aythya fuligula*), Kanadagans (*Branta canadensis*), Höckerschwan (*Cygnus olor*) und Knäkente (*Anas querquedula*).

Fotoaufnahmen aus dem Gebiet ¹⁰³:



Höckerschwan mit Jungtieren



Kanadagans

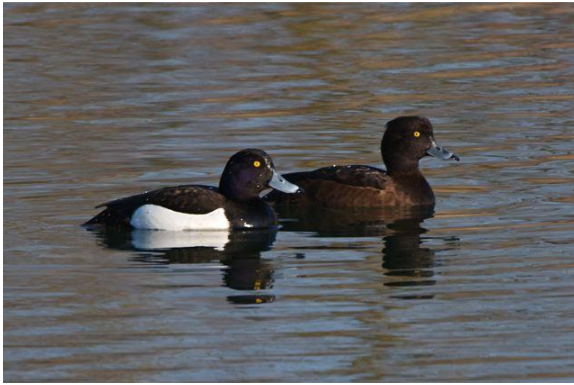
⁹⁹ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *op.cit.* S.64

¹⁰⁰ <http://www.avibirds.com/euhtml/Reed-Warbler.html>

¹⁰¹ BAUER, H.-G.; BEZZEL, E. (2005). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 2: Passeriformes – Sperlingsvögel.* Wiesbaden Aula-Verlag: Wiebelsheim.

¹⁰² <http://www.ornitho.lu>

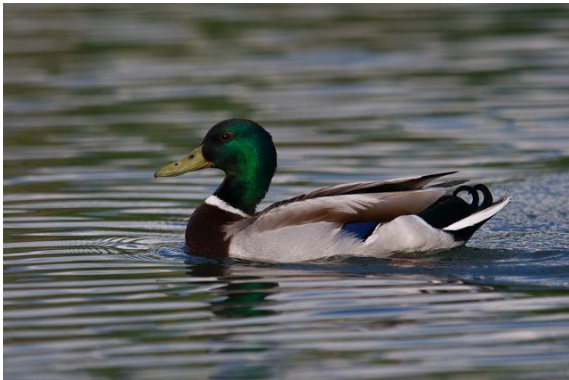
¹⁰³ Originalaufnahmen aus dem Gebiet von R.Felten.



Reiherentenpaar



Nilgans im Flug



Stockente (m)



Stockente mit Küken



Knäkeenten (zwei Paare)



Blässralle



Teichralle



Wasserralle



Haubentaucher am Nest



Haubentaucher mit Flussbarsch



Zwergtaucher



Graureiher



Zwergdommel



Lachmöwe



Flussregenpfeifer



Eisvogel



Drosselrohrsänger



Teichrohrsänger



Rohrammer



Bachstelze



Baumfalke



Blaumeise



Stieglitz



Türkentaube

Eine ausführlichere Liste der gesichteten Vogelarten in der Region befindet sich im Anhang 4.



Nilgänse in Gewässernähe (Mai 2012)

b) Die Überwinterer

Viele Vögel aus nördlichen Regionen benutzen die Baggerweiher als Überwinterungsgebiet. Sie gehören somit zu den Zugvögeln oder zu den Teilziehern, d.h. bestimmte Populationen verbleiben in ihrem nördlich von Luxemburg gelegenen Brutareal (wenn das Wasser nicht gefriert), während andere in günstigere Klimaregionen abwandern. Häufig anzutreffen und wegen seiner Größe gut sichtbar ist z.B.:

Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo ssp. sinensis*) lätz. Kormoran

Gesetzliche Schutzbestimmungen auf europäischer Ebene führten dazu, dass der am Anfang des 20. Jahrhunderts fast ausgerottete Kormoran sich in den vergangenen Jahrzehnten wieder stark



vermehrten konnte. Europaweit gibt es derzeit fast zwei Millionen Exemplare. In Luxemburg wurden Winterbestände von über 500 Vögeln gezählt. Diese Entwicklung ist aus der Sicht des Artenschutzes zunächst zu begrüßen, allerdings bringt sie auch gewisse Probleme mit sich:

Der Kormoran lebt ausschließlich von Fischen (bis zu 500g pro Tag) und jagt häufig die Fische

welche am leichtesten verfügbar sind und beeinträchtigt deswegen die Nutzung der Gewässer in Bezug auf die Fischerei und gefährdet auch wild lebende Fischarten. Seine Nahrungspräferenz verschlägt ihn auch in hoher Anzahl in die Baggerweihergebiete. Dort kann man die gruppengebundenen Tiere schon von weitem erkennen, z.B. nach Tauchgängen wenn sie ihr Gefieder mit ausgebreiteten Flügeln trocknen lassen. ^{104 105}

¹⁰⁴ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *op.cit.* S.33

Folgende überwinternde Wasservögel sind außerdem häufig anzutreffen¹⁰⁶:

Schnatterente (*Anas strepera*), Graugans (*Anser anser*) und Tafelente (*Aythya ferina*).

Fotoaufnahmen aus dem Gebiet ¹⁰⁷:



Kormoran



Schnatterentenpaar



Schellentenpaar



Tafelente (m)



Krickente



Rohrdommel

¹⁰⁵ <http://www.avibirds.com/euhtml/Cormorant.html>

¹⁰⁶ <http://www.ornitho.lu>

¹⁰⁷ Originalaufnahmen aus dem Gebiet von R.Felten.



Bartmeise (m)



Bartmeise (w)

c) Die Durchzügler

Als Durchzügler werden Zugvögel bezeichnet, die sich in einem bestimmten Gebiet nicht fortpflanzen, dieses Gebiet aber auf ihrem Zug zwischen Sommer- und Winterquartier durchqueren. Sie werden in dem Gebiet also nur kurz während der artspezifischen Zugzeiten beobachtet.¹⁰⁸ Viele Vögel können hier im Herbst ihr Gewicht (bis zu 40%) steigern, dies unterstreicht den Wert dieser Feuchtgebiete und die Schutzbemühungen.¹⁰⁹ Im Herbst sinkt der Wasserstand und an vielen Stellen werden Schlammflächen sichtbar. Diese werden von durchziehenden Watvögeln wie z.B. dem Rotschenkel (*Tringa totanus*) oder dem Bruchwasserläufer (*Tringa glareola*) genutzt.¹¹⁰

Folgende Durchzügler ebenfalls regelmäßig anzutreffen¹¹¹:

Kranich (*Grus grus*), Löffelente (*Anas clypeata*), Erlenzeisig (*Carduelis spinus*), Fischadler (*Pandion haliaetus*), Zwergmöwe (*Hydrocoleus minutus*) und Silberreiher (*Egretta alba*).

Fotoaufnahmen aus dem Gebiet¹¹²:



Kolbenente (m)



Löffelente (w)

¹⁰⁸ GRANT, P.J.; et al. (1999) *Der neue Kosmos Vogelführer*. Stuttgart: Kosmos.

¹⁰⁹ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg: Editions Saint-Paul.

¹¹⁰ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *op.cit.* S.85

¹¹¹ <http://www.ornitho.lu>

¹¹² Originalaufnahmen aus dem Gebiet von R.Felten.



Silberreiher im Flug



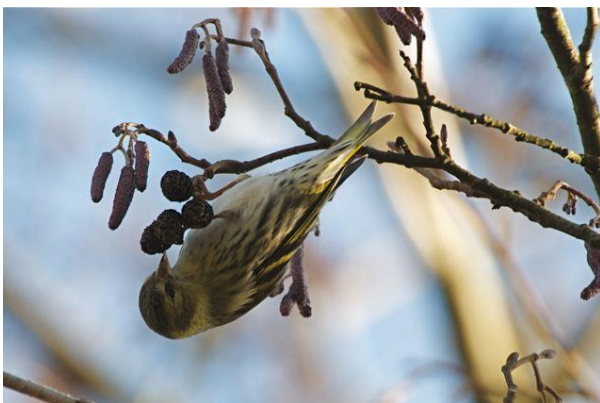
Flussseeschwalbe mit Beute



Trauerseeschwalbe



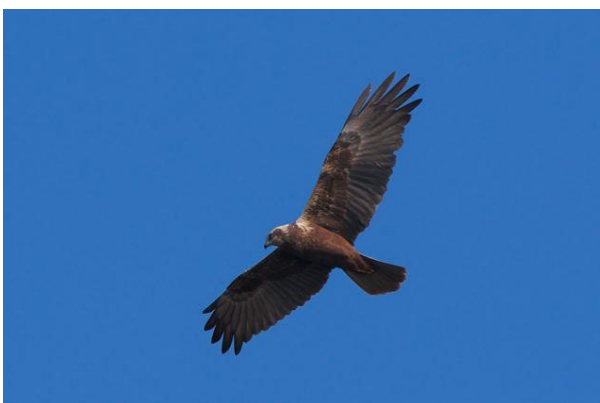
Fischadler



Erlenzeisig



Wendehals



Rohrweihe



Schwarzmilan

2.6.2. Andere Wirbeltiere

Die Gewässer bieten aber nicht nur den Vögeln vielfältige Lebensräume. Auch die **Amphibien** profitieren von den vegetationsreichen Flachwasserzonen um hier zu laichen. So ist es nicht selten dass man als Wanderer auf den Teichfrosch (*Pelophylax esculentus* oder *Rana esculenta*) und den Grasfrosch (*Rana temporaria*) treffen kann. Zu den gesichteten Amphibien gehören ebenfalls Erdkröte (*Bufo bufo*), Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*), Fadenmolch (*Lissotriton helveticus*) und der seltene Nördliche Kammmolch (*Triturus cristatus*).



Teichfrosch in einem Tümpel (Herbst 2011)

Bei den **Reptilien** findet man die Ringelnatter (*Natrix natrix*), die ausgesetzte Rotwangenschmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*) und die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) die sich gerne auf den offenen Kiesflächen sonnt bevor sie auf Insektenjagd geht.



Zauneidechse im Unterholz (Mai 2012)

Die gesichteten **Säugetiere** umfassen den Braunbrustigel (*Erinaceus europaeus*), die Biberratte (*Myocastor coypus*), die Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), zahlreiche Mäuse wie z.B. die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*), gelegentlich auch mal Wildschweine (*Sus scrofa*) und vor einigen Jahren auch noch Füchse (*Vulpes vulpes*) mit ihrem eigenen Bau.^{113 114} Mitte der 70er Jahre befanden sich ebenfalls Fischotter (*Lutra lutra*) im Gebiet.¹¹⁵

In den Weihern finden wir zudem Vertreter aus 5 der 6 Familien der **Fische** die in Luxemburg aufzufinden sind. Die häufigsten Fischarten stammen aus den Familien Percidae, Cyprinidae, Esocidae. Einige wurden von Fischern eingeführt während andere wohl bei Überschwemmungen der Mosel herüber gekommen sind. Man findet z.B. Karpfen (*Cyprinus carpio*), Zander (*Sander lucioperca*), Hecht (*Esox lucius*), Schleie (*Tinca tinca*), Gründling (*Gobio gobio*), Rotaugen (*Rutilus rutilus*), und Ukelei (*Alburnus alburnus*).¹¹⁶



Junge Fischbestände in der Uferzone (Mai 2012)

2.6.3 Wirbellose Tiere

Die Gruppe der Wirbellosen ist extrem vielfältig und artenreich. Sie kann an dieser Stelle allenfalls nur angesprochen werden und einige Beispiele hervorgehoben werden. Diese Tiere finden im Feuchtgebiet optimale mikroklimatische Bedingungen die sie für ihre Nahrungs- und Nistplatzbedürfnisse benötigen.

Im Sommer kann man z.B. mit wenig Mühe die **Libellen** (Odonata) in der Nähe des Wassers beobachten. Über 30 Libellenarten wurden bereits nachgewiesen, wie z.B.: Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*), Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*), Großes Granatauge (*Erythromma najas*), Große Königslibelle (*Anax Imperator*) oder die seltene Kleine Königslibelle (*Anax parthenope*). Die Hälfte der Libellen in diesem Gebiet befindet sich auf der Roten Liste und sind somit besonders schützenswert.¹¹⁷ Andere Insekten sind auch zahlreich vertreten: Über 230

¹¹³ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *op.cit.*

¹¹⁴ UMWELTMINISTERIUM (2010). *Hausbewohnende Fledermäuse Luxemburgs*. Luxemburg. S.18

¹¹⁵ DIEDERICH, P. (1977). *Etude de la végétation des gravières de Remerschen-Wintrange*. Luxemburg. S.79

¹¹⁶ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.57.

¹¹⁷ TROCKUR, B. (1997). *Bemerkenswerte Libellenfunde im Kiesweihergebiet bei Remerschen*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°98. S.95-112.

Käferarten (Coleoptera) aus 33 Familien, davon um die 50 Wasserkäferarten wurden bereits gesichtet.^{118 119} Sehr zahlreich vorhanden sind ebenfalls, mit über 210 Arten, die **Stechimmen** (Aculeata), zu denen Honigbienen, Hummeln, Wespen und Ameisen gehören.¹²⁰

Die **Schmetterlinge** (Lepidoptera) bevorzugen die eher trockenen Parzellen wo die Orchideen blühen. So kann man, z.B. verschiedene Bläulinge (Lycaenidae), der Große Fuchs (*Nymphalis polychloros*), das Schachbrett (*Melanargia galathea*), der Admiral (*Vanessa atalanta*, syn. *Pyrameis atalanta*), der Kleine Fuchs (*Aglais urticae*; Syn.: *Nymphalis urticae*) oder den Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) in den Randbereichen sichten.¹²¹ Das Gebiet beherbergt aber ebenfalls zahlreiche, an das Schilf angepasste, Nachtfalter wie z.B. die Striemen-Schilfleule (*Senta flammea*).

Die Präsenz zahlreicher **Muschelkrebse** (Ostracoda) bestätigt die ökologische Vielfalt der Gewässer denn sie wurden landesweit nur in Remerschen nachgewiesen.¹²² Ebenfalls zu erwähnen bleiben die **Muscheln** (Bivalvia) wie die Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) und vor allem die Große Teichmuschel (*Anodonta cygnea*).



Leere Schale der Teichmuschel; in Gewässernähe gefunden (Oktober 2011)

Die Teichmuschel verankert sich mit ihrem Fuß im sandigen Boden und bewegt sich kaum. Hier ist sie nur sehr schwer aufzuspüren. Viel einfacher zu beobachten sind allerdings die Schalenreste die man nahe den Gewässern an manchen Stellen findet. Sie stammen von Entenvögeln welche sich von den Muscheln ernähren. Die Große Teichmuschel kommt in Nord- und Mitteleuropa im Schlamm Boden von stehenden, sauberen Süßgewässern vor. Durch die zunehmende Gewässerverschmutzung ist sie stark gefährdet und steht deswegen unter Naturschutz.¹²³

¹¹⁸ MOUSSET, A. (1981). *op.cit.* S.53.

¹¹⁹ GEREND, R. (1996). *op.cit.* S.200

¹²⁰ FEITZ, F.; GLODEN R.; MELCHIOR, E.; SCHNEIDER, N. (2006). *Wespen und Wildbienen des Naturschutzgebiets 'Baggerweieren' im 'Haff Réimech'*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°106; S.75-99.

¹²¹ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *op.cit.*

¹²² MEISCH, C. (1990). *Ostracodes et écologie de deux étangs de gravières d'Alsace et du Luxembourg (Crustacea, Ostracoda)*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°90. S 183-197.

¹²³ GLÖER, P.; MEIER-BROOK, C. (2003) *Süßwassermollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland*. 11. Aufl. Hamburg: DJN. S.109

3. Didaktische Grundlagen zur Freilandbiologie ^{124 125}

Die naturwissenschaftliche Bildung wird als ein Aspekt der Allgemeinbildung und als ein Weg zur gesellschaftlichen Partizipation in einer von Technik geprägten Welt beschrieben. *„Ihre Ziele sind die Ausbildung einer zum Selbst- und Weltverständnis beitragenden naturwissenschaftlichen Kompetenz, eine Schulung des Intellekts in naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und die Sicherung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses“*.¹²⁶ Diese Bildung soll die Grundlagen für autonomes und kontinuierliches Lernen im Bereich der Naturwissenschaften liefern, und daraufhin die Heranwachsenden befähigen an der technikgeprägten Kultur teilzuhaben und diese mitzuprägen. Die adäquate Nutzung von Wissen bestimmt über persönliche Chancen in der Gesellschaft und deshalb muss der Unterricht die gezielte Nutzung von Wissen vermitteln.¹²⁷ Wesentlich erscheint deshalb nicht die *„Aneignung von Detailwissen“*, sondern *„ein ausdifferenziertes Verständnis von Begriffen, Prinzipien und Prozessen der Naturwissenschaften aufzubauen.“*¹²⁸

Kinder und Jugendliche zeigen ein Interesse an Phänomenen der Natur und um diese zu verstehen, benötigt es einen Naturwissenschaftsunterricht, basierend auf handlungsorientierten und interdisziplinären Herangehensweisen. Mehr Interesse für einen Lerninhalt bewirkt bessere Lernprozesse und damit höhere Lernerfolge.¹²⁹ In der Schule kommen die Heranwachsenden mit einer großen Vielfalt von Gegenständen und Themen in Kontakt, und diese Tatsache sollte dazu genutzt werden bereits vorhandene Interessen weiterzuentwickeln und das Interesse an neuen Phänomenen zu wecken.

Das Unterrichtsfach Biologie bietet sich optimal an um Aktivitäten außerhalb des Klassenraums in den herkömmlichen Unterricht einzubinden. Eine Freilandexkursion ist eine erlebnisorientierte, ganzheitliche Form des Lernens, deren primäres Ziel es ist einen Bezug zwischen der Schule und der Umgebung herzustellen und so die Unterrichtsinhalte und die Schulumwelt für die Schüler greifbarer und anschaulicher zu machen. Der theoretische Unterricht wird durch praxisbezogene Erfahrungen ergänzt. Freilandbiologie bietet besondere Lernchancen und ermöglicht die Förderung von kognitiven, affektiven und psychomotorischen Lernprozessen. Der Schüler ist hierbei nicht

¹²⁴ ESCHENHAGEN, D.; KATTMANN, U.; RODI D. (2006). *Fachdidaktik Biologie*. Köln: Aulis Verlag Deubner.

¹²⁵ SPÖRHASE-EICHMANN, U.; RUPPERT, W. (2004). *Biologiedidaktik – Praxishandbuch für die Sek.stufe I und II*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

¹²⁶ SPÖRHASE-EICHMANN, U.; RUPPERT, W. *op.cit.* S.52

¹²⁷ SPÖRHASE-EICHMANN, U.; RUPPERT, W. *ibid.* S.52

¹²⁸ MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2003). Bildungsplan 2004, Realschule. Stuttgart. S.87

¹²⁹ KRAPP, A. (1998). *Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht*. Psychologie in Erziehung und Unterricht 44. Heft 3. Basel: Reinhardt. S.185-201

passiver Empfänger von Informationen sondern kann durch Forschen, Beobachten und Entdecken, aktiv mitwirken. Freilandexkursionen verfolgen aber nicht nur fachbezogene Lehrziele, sondern auch transversale Fähigkeiten und Fertigkeiten. Diese offene Unterrichtsform fördert zudem das soziale und kooperative Lernen, sodass der Unterricht zu einem gemeinsamen Erlebnis werden kann.

Freilandexkursionen bieten die Möglichkeit einer originalen Begegnung mit Lebewesen in ihren natürlichen Lebensräumen und wecken so eher das Interesse der Schüler für die Natur. Andererseits lernen die Schüler die Natur vor Ort in ihrer ganzen Komplexität kennen und erhalten eine Vorstellung über die Wechselbeziehungen der Lebewesen mit ihrer Umwelt. Dieser direkte Kontakt hilft dabei den emotionalen Bezug der Schüler zur Natur zu fördern und sich in Folge dieser Sensibilisierung als mündige Bürger verstärkt für den Arten- und Umweltschutz zu interessieren und einzusetzen. Außerdem erkennen die Schüler durch unmittelbare Anschauungen vor Ort, die Folgen der Einflüsse des Menschen auf seine unmittelbare Umgebung.

Freilandbiologie eignet sich ebenfalls zum Erwerb der Artenkenntnis und zum An-eignen biologischer Arbeitsweisen wie z.B. das Beobachten von Lebewesen, das Arbeiten mit einem Arbeitsprotokoll oder den Umgang mit einem Bestimmungsschlüssel. Beim Einsatz fachgemäßer Arbeitsweisen müssen Schüler mit den Methoden der Forschung vertraut gemacht werden. Methoden (griech. *methodos* "nachgehen, verfolgen") beziehen sich grundsätzlich auf das „Wie“, also den Weg zur Erreichung eines Zieles. Dabei ist es wichtig die Schüler frühzeitig und konsequent in diese Arbeitsführung einzubeziehen und die Methoden zielgerichtet einzusetzen.

Folgende **Methoden** kommen im Rahmen dieses Projekts zum Einsatz:

➤ Elementare Erkundungsformen: Betrachten, Beobachten, Untersuchen

„Vom Betrachten spricht man beim Erfassen ruhender Objekte, das Beobachten bezieht sich auf Vorgänge.“¹³⁰ Das Untersuchen ist ein Beobachten mit Hilfsmitteln und bezieht sich somit auf die Erkundungen mit Vergrößerungsgeräten und/oder dem Einsatz von Material zum Eingreifen in die Objekte (Präparieren, Sezieren).

Alle diese elementaren Arbeitsweisen der Biologie dienen dazu zielgerecht eine konkrete Frage über Detailstrukturen zu beantworten. Die Kombination mit anderen Arbeitsweisen (z.B. Zeichnen, Vergleichen) ist oft notwendig wenn es darum geht „den Blick für biologische Strukturen zu schulen“.¹³¹

¹³⁰ SPÖRHASE-EICHMANN, U.; RUPPERT, W. *op.cit.*S.148

¹³¹ ESCHENHAGEN, D. & KATTMANN, U. & RODI D. *op.cit.* S.152

➤ Das Vergleichen und Bestimmen

Ein Vergleich umfasst eine Gegenüberstellung von zwei oder mehr Objekten oder Prozessen, die auf Gemeinsamkeiten oder Unterschiede betrachtet bzw. untersucht werden. Das Vergleichen stellt somit, aufgrund der Formenvielfalt der Lebewesen, bei der Erkundung und Einordnung von Merkmalen, eine wichtige biologische Arbeitsweise dar, um eine Frage oder Hypothese zu behandeln.¹³² Das *Bestimmen* ist eine spezielle Form des Vergleichens bei dem geprüft wird ob „spezifisch ausgewählte Merkmale des Referenzexemplars (Merkmale im Bestimmungsschlüssel oder in einer Abbildung) denen des vorliegenden Individuums gleichen.“¹³³

Da die Schüler sich auch mit neuem Stoff auseinander setzen müssen, wird eine gewisse Autonomie gefördert. Die Autonomie beschreibt die Bestrebungen nach Selbständigkeit, Selbstbestimmung, Selbstverwaltung oder Entscheidungsfreiheit.¹³⁴ In konkreten Unterrichtssituationen bedeutet dies dass sich die Schüler weniger auf die Außensteuerung durch die Lehrer verlassen sollten.

Das Wissen wird auf der Grundlage von individuellen und handlungsgesteuerten Erfahrungen aktiv konstruiert. Versteht man unter Lernen den Erwerb fachlicher, methodischer, sozialer und affektiver Kompetenzen, dann ist Freilandökologie in Gruppenarbeit per se effizient, da sie als Sozialform alle diese Kompetenzen fördern hilft. Die Aufgaben in der Freilandexkursion sind auf selbstständiges Lernen der Schüler ausgelegt, so dass nicht jeder Schritt vom Lehrer begleitet werden muss.

Der Naturwissenschaftsunterricht soll aber nicht einfach nur Fakten vermitteln sondern konkrete Einblicke gewähren wie die Erkenntnisse durch fächerübergreifendes Methodenlernen gewonnen werden. Das praktische Lernen soll auch nicht bloß zu reinem Aktionismus verflachen sondern mit klaren Zielen problem- und produktorientiert sein um den Schüler somit eine konkrete Handlungskompetenz zu vermitteln. Die Problemorientierung bietet für die Schüler ein gewisses Maß an Eigentätigkeit und gewährleistet dauerhafte Lernergebnisse. Selbst handeln hat den Vorteil dass Wissen besser erworben werden kann, dadurch dass man ihren Ursprung an einem Objekt oder Vorgang eigenständig nachvollzieht.¹³⁵

Das Empfangen und Speichern von Informationen sind subjektive, selektive und konstruktive Verarbeitungsvorgänge. Je mehr Eingangskanäle bei den Schülern angesprochen werden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie ihre Wahrnehmungen langfristig speichern können. In diesem Sinne ist es wichtig, dass der Unterricht praxisnah ausgelegt ist, denn der Lernerfolg hängt

¹³² SPÖRHASE-EICHMANN, U.; RUPPERT, W. *op.cit.* S.149

¹³³ ESCHENHAGEN, D. & KATTMANN, U. & RODI D. *op.cit.* S.257

¹³⁴ DUDEN - Das Fremdwörterbuch, 9. (2007), aktualisierte Auflage. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich:Dudenverlag.

¹³⁵ KLIPPERT, H. (2008). *Eigenverantwortliches Arbeiten und Lernen*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag. S.55-56

entscheidend davon ab, ob und inwieweit sich Schüler handelnd mit dem jeweiligen Lerngegenstand/Lernstoff auseinandersetzen.

VESTER¹³⁶ schreibt dazu:

„Statt nur mit Begriffen von Dingen sollten wir auch mit den Dingen selbst arbeiten und sofort würden auch die Begriffe sich im Gehirn nicht nur spärlich, sondern vielfach verankern können. Sie würden den visuellen, den haptischen, den gefühlsmäßigen und den auditiven Kanal in gleicher Weise nutzen und dadurch viel stärkere Assoziationsmöglichkeiten bieten als bei einem realitätsfremden Eintrichtern.“

Lehrziele

Vor dem Unterricht müssen genaue Lehrziele formuliert werden, damit sich der Lehrer bei der Vorbereitung präzise orientieren kann. Dabei misst er die Inhalte an einem Leitziel, stellt sich die Frage was die Schüler im Einzelnen erkennen sollen und was man bei einer Lehrzielkontrolle verlangen kann. Wenn keine Lehrziele formuliert werden, übersehen Lehrer und Schüler, was mit den Inhalten eigentlich bezweckt werden soll, riskieren sich in Nebensächlichkeiten zu verlieren und übersehen wichtige Zwischenschritte.¹³⁷

Ziele sind ein wichtiges Instrument der Qualitätssicherung und –steigerung vom Unterricht wenn sie unstrittig, zuverlässig, realistisch und somit erreichbar sind, denn dann *„stellen [sie] ein Maß dar, an dem durchgeführter Unterricht gemessen und weiterentwickelt werden kann.“*¹³⁸

BLOOM *et al.*¹³⁹ beschreiben 3 Typen von Lehrzielen:

- kognitive Lehrziele beziehen sich auf Wissen und die Entwicklung intellektueller Fähigkeiten und Fertigkeiten.
- affektive Lehrziele beziehen sich auf Änderung der Interessen, Einstellungen und Werte. Naturerleben funktioniert in aller Regel besonders gut wenn das Wissen über Lebewesen mit ästhetischen und emotionalen Bezügen verknüpft wird.
- psychomotorische Lehrziele beziehen sich auf manuelle Fertigkeiten und andere körperliche Tätigkeiten.

¹³⁶ VESTER, F. (1978). *Denken, Lernen, Vergessen*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

¹³⁷ BERCK, K.-H. (1999). *Biologiedidaktik*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag. S.26-27

¹³⁸ SPÖRHASE-EICHMANN, U.; RUPPERT, W. *op.cit.* S.26

¹³⁹ BLOOM, B.S. et al. (1974). *Taxonomy of educative objectives, Handbook I: Cognitive Domain*. New York: Longmans Green.

Kompetenzen

Nach WEINERT¹⁴⁰ sind Kompetenzen „die bei Individuen verfügbaren oder erlernbaren kognitiven Fähigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, (...) und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“¹⁴¹ Kompetenzen offenbaren sich damit als Leistungen bei konkreten Anforderungen. „Kompetenz ist vorhanden, wenn erworbenes Wissen nicht isoliert bleibt, sondern bei Bewältigung konkreter Anforderungssituationen im Handeln der Schüler wirksam wird. Das heißt, dass erworbenes Wissen auf Fragestellungen bezogen bzw. auf der Basis dieses Wissens argumentiert und kommuniziert werden kann.“¹⁴²

Naturwissenschaftsunterricht soll neben Wissen also auch Können vermitteln. Beobachten, Vergleichen, Hypothesenbildung, Experimentieren und Modellbildung fördert die Fähigkeit zum systematischen und vernetzten Denken. Somit wird das Wahrnehmungs-, Denk- und Sprachvermögen geschult.¹⁴³ Die Kompetenzen heben sich nach ESCHENHAGEN *et al.* damit von den klassischen Lernzielen in folgenden Punkten ab:

- Kompetenzen zielen weniger auf Wissen sondern mehr auf Können. Das Wissen befähigt aber, in verschiedenen Situationen kompetent handeln zu können.
- Kompetenzen werden auf einem höheren Allgemeinheitsniveau als Lernziele formuliert, denn sie enthalten eine Vielzahl von Komponenten, wie Wissen, Können, Verstehen, Handeln, und Motivation.
- Kompetenzen werden zwar fachspezifisch formuliert, zielen aber auf eine Befähigung in verschiedenen Situationen und zielen somit auf den Transfer von Fähigkeiten.

Damit das Exkursionsziel aber tatsächlich zum Lernort wird und die Lernziele erreicht werden können, sind Vorbesuche des Lernortes durch die Lehrkraft sowie eine angepasste Vor- und Nachbereitung des Besuchs mit den Schülern notwendig. Die Planungs- sowie die Nachbereitungsphase besitzen beim außerschulischen Unterricht im Freiland also ein höheres Gewicht als beim klassischen Unterricht, da der Vorbereitungs- und Nachbereitungsaufwand pro Zeiteinheit an außerschulischen Lernorten ungleich höher ausfällt.

¹⁴⁰ WEINERT, F.E. (2001). *Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit*. In: WEINERT, F.E. (Hrsg.) (2001): *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim. S.27

¹⁴¹ WEINERT, F.E. *ibid.* S.17-32

¹⁴² ESCHENHAGEN, D.; KATTMANN, U.; RODI D. *op.cit.* S.188

¹⁴³ SPÖRHASE-EICHMANN, U.; RUPPERT, W. *op.cit.* S.36

4. Planung und Lehrziele

4.1 Initialphase und Themenauswahl

Bei der Suche nach einem geeigneten Thema für den *Travail de candidature*, wurde mir von meiner *patronne de stage*, Mme. Christine Baustert, eine Arbeit über den *Haff Réimech* vorgeschlagen. Nach einem Besuch in diesem Gebiet im Sommer 2011 entschied ich mich dieses Thema anzunehmen da es sich meiner Meinung nach aus verschiedensten Gründen hervorragend eignet. Über das Gebiet wurde bis dahin nicht viel Literatur veröffentlicht aber die Diversität der Lebewesen und Lebensräume die man vor Ort antreffen konnte, hatte mein Interesse geweckt. Bereits im Voraus war mir klar dass es keine rein theoretische Abhandlung werden sollte, sondern eine Verbindung mit dem naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule im Zentrum stehen wird. Nach weiteren Besuchen mit meiner *patronne de stage*, und auch Hr. Raymond Gloden (Experte für dieses Gebiet und besonders für die Avifauna) begann ich mit der Aufstellung der Hauptthemen welche in die Arbeit einfließen sollten. Gleichzeitig fing ich an mir die Literatur zu besorgen in der Informationen über das Gebiet vorkommen.

Das Kernstück dieser Arbeit sollte eine Tagesexkursion mit begleitender Arbeitsmappe für Schulklassen unterschiedlicher Stufen werden.

Ein Ökosystem bietet sehr viele Anhaltspunkte und Themen die im Detail aufgegriffen werden können. Bei einem solchen Ausflug muss man demnach gewisse Schwerpunkte setzen und auf sogenannten *Stationen* behandeln.

Bei der Festigung der zu behandelnden Themen stellte ich mir folgende Fragen:

- welche Merkmale sind charakteristisch für dieses Gebiet?
- welche Beobachtungen sind mit einer ganzen Klasse auf dem Gelände machbar?
- wie muss die Gestaltung des Arbeitsmaterials aussehen damit die Schüler damit umgehen können und die Lehrziele erreicht werden können?
- welche Punkte werden im Allgemeinen beim Ökosystem See theoretisch in der Schule behandelt?

Bei den Schülern sollen durch diese Exkursion folgende fachbezogene und transversale Kompetenzen und Hauptlehrziele gefördert werden:

- die Artenvielfalt kennenlernen;
- die Region kennenlernen;
- die Anpassungen der Lebewesen an den Lebensraum kennen und verstehen;
- wissenschaftliche Arbeitsweisen erlernen und beherrschen;

- die Wechselbeziehungen zwischen belebter und unbelebter Umwelt erkennen und verstehen;
- die Wichtigkeit des Arten- und Umweltschutzes verstehen;
- die Fähigkeit zum vernetzten Denken erwerben;
- ihr soziales und kooperatives Lernen verbessern.

Im Gebiet sollen die Schüler vor allem mit einer Arbeitsmappe und einem Ordner mit plastifizierten Karten arbeiten. Die Arbeitsmappe enthält Arbeitsblätter und die Karten sind farbige wiederverwertbare Dokumente welche bei den Fragen der Mappe helfen sollen.

Schlussendlich legte ich mich auf vier Hauptthemen fest die entlang des Lernpfades, mit knapp über 4 km Länge, auf unterschiedlichen Stationen behandelt werden:

- 1) Die Entstehung des Gebiets
- 2) Die Tiere
- 3) Die Pflanzen
- 4) Das Wasser

Die Komplexität der unterschiedlichen Lebensräume ist in diesen vier Themen enthalten und vernetzt sie untereinander. Die Auswahl der Themen wird im folgenden Kapitel mit Hilfe der Kompetenzen und Lehrziele begründet.

4.2 Zielsetzung der Themen ¹⁴⁴

Die Erklärungen für die verwendeten Operatoren befinden sich im Anhang 5.

4.2.1 Entstehung des Gebiets

Die Schüler sollen *kognitiv*:

- die Hauptmerkmale des Gebiets und der Region beschreiben können;
- die Veränderung der Landschaft erklären können.

Die Schüler sollen *affektiv*:

- den ökologischen Wert des Gebiets erkennen und schätzen;
- den Verlust von Lebensräumen als Grund für die Ausweisung von Naturschutzgebieten verstehen.

Die Schüler sollen *psychomotorisch*:

- das Benutzen von Dokumenten im Freiland einüben;
- eine pedologische Fingerprobe durchführen können.

¹⁴⁴ <http://www.standardsicherung.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=6>

4.2.2 Tiere

Die Schüler sollen *kognitiv*:

- die einheimische Vogelfauna analysieren und einige typische Beispiele von Wasservögeln nennen können;
- einheimische Amphibienarten und die Haupteinteilung Froschlurch/Schwanzlurch angeben können;
- die Vielfalt der wirbellosen Tiere vom Makrozoobenthos ableiten können;
- die Teichmuschel als Bewohner der Standgewässer nennen können;
- ermitteln, dass der Körperbau der Tiere an einen bestimmten Lebensraum innerhalb des gesamten Ökosystems angepasst ist.

Die Schüler sollen *affektiv*:

- Interesse und Respekt für die Tiere und ihren Lebensraum entwickeln;
- deuten, dass der Verlust von Lebensräumen das Überleben der dort vorkommenden Tiere in Frage stellt;
- sich der Wichtigkeit des aktiven Umweltschutzes bewusst werden.

Die Schüler sollen *psychomotorisch*:

- Beobachtungen mit einem Fernglas durchführen können;
- die Vögel anhand von Dokumenten bestimmen können;
- die Amphibien anhand von Dokumenten bestimmen können;
- wirbellose Tiere eines Standgewässers beobachten und bestimmen können.

4.2.3 Pflanzen

Die Schüler sollen *kognitiv*:

- typische Pflanzen der Uferzone eines Sees nennen können;
- typische Pflanzen des Bruchwaldes angeben können;
- die verschiedenen Uferzonen benennen, sowie ihre Lage angeben können;
- erkennen, dass die Pflanzen an ihren Lebensraum angepasst sind.

Die Schüler sollen *affektiv*:

- Interesse für die Pflanzen in ihrem Lebensraum entwickeln;
- erkennen, dass der Verlust von Lebensräumen das Überleben der dort vorkommenden Pflanzenarten in Frage stellt.

Die Schüler sollen *psychomotorisch*:

- Dokumente zur Bestimmung benutzen können.

4.2.4 Wasser

Die Schüler sollen *kognitiv*:

- abiotische Faktoren eines Gewässers nennen können;
- gemessene Daten auswerten können, d.h. den Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und der Wasserqualität ermitteln und bewerten können.

Die Schüler sollen *affektiv*:

- sich den Ursachen verschmutzter Gewässer bewusst werden;
- Motivation für den aktiven Wasserschutz entwickeln.

Die Schüler sollen *psychomotorisch*:

- den fachgerechten Umgang mit Arbeitsgegenständen erlernen;
- chemische Analysen durchführen können.

Die hier aufgeführte Zusammenfassung der Kompetenzen und Lehrziele stellen das Optimum dar, was ein Schüler sich bei dieser Lernerfahrung aneignen kann. Die schlussendlich erreichten Lernziele sind variabel und individuell verschieden. Sie sind abhängig von der Motivation, dem Interesse und den kognitiven Fähigkeiten der einzelnen Schüler. Der Schüler entscheidet ob in dem vom Lehrer gesetzten Rahmen, ein dauerhafter Wissensgewinn erreicht wird. Dies gilt auch für die schwachen Schüler, welche allein auf sich gestellt, viele Lernziele nicht erreichen können, allerdings im Gruppenverband und in Anwesenheit von Lehrkräften, auf deren Hilfe zurückgreifen könnten, und somit einen Vielzahl von Zielen mit genügend Fleiß und Eifer auch erreichen könnten.

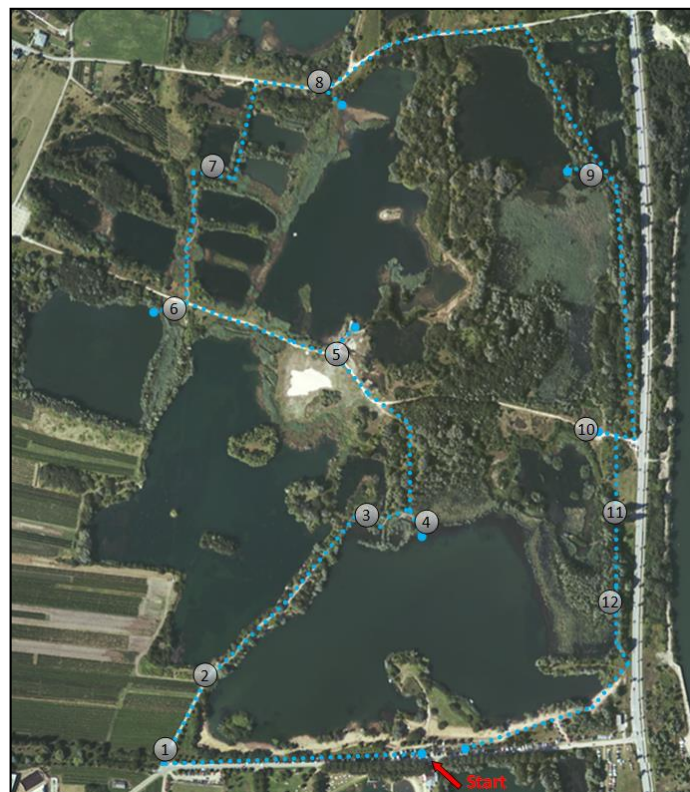
4.3 Arbeitsmaterial

Als Arbeitsmaterial sollen die Schüler vor allem auf eine Arbeitsmappe und einen Ordner mit plastifizierten Karten zurückgreifen können. Die kopierte Arbeitsmappe enthält zahlreiche Arbeitsblätter welche alle Hauptthemen abdecken und wird individuell von jedem Schüler ausgefüllt. Die Ordner enthalten plastifizierte Karten, d.h. farbige Dokumente (Fotos, Bilder, ...) welche beim Beantworten der Fragen aus der Mappe helfen sollen. Jede Gruppe wird einen solchen Ordner bekommen und am Ende der Exkursion wieder abgeben. Die Arbeitsmappe wird im Klassenverband bei der Nachbereitung und den Wasseranalysen nochmal zum Einsatz kommen. Die komplette Arbeitsmappe und der Ordner (letzte Version vom September 2012) sind in den separat aufgeführten Anhängen 6 und 7 zu finden. Unterschiede zu vorherigen und hier angesprochenen Versionen sind möglich. Diese Dokumente sind an den chronologischen Ablauf der Stationen angepasst und behandeln diese in einer bestimmten Reihenfolge. Die Mappe ist so

konzipiert dass je nach verfügbarer Zeit einige Stationen übersprungen werden können und dass unterschiedliche Klassenstufen damit arbeiten können.

Themenauswahl in der Arbeitsmappe (Version vom April 2012) nach Stationen geordnet:

1	a. Einleitung	b. Verhalten im Naturschutzgebiet
2	a. Geologie der Region	b. Entstehung des Gebiets
3	a. Schilfzone	b. Amphibien
4	Vogelbeobachtung I	
5	a. Vogelbeobachtung II	b. Kiesfläche c. Uferzone
6	Vogelbeobachtung III	
7	Vogelbeobachtung IV: Steilwandbrüter	
8	a. Teichmuschel	b. Vogelbeobachtung V am Aussichtspunkt
9	Vogelbeobachtung VI am Aussichtsturm	
10	Wirbellose Wassertiere	
11	a. Römervilla	b. Vogelbeobachtung VII
12	Bruchwald	
- Zusammenfassung der Vogelbeobachtungen		
- Praktikum Wasseranalysen		



In der Mappe und dem Ordner ist aus Formatierungs- und Platzgründen keine Seitenanzahl angegeben.

Inhalt der plastifizierten Karten:

1	Wegbeschreibung
2	Geologie der Region
3	Historische Karte von 1777
4	Veränderung der Mosel
5	Die einheimischen Amphibien
6	Die Vögel
7	Die Uferzone
8	Die Spezialisierung
9	Die Wasserpflanzen
10	Bestimmungsschlüssel für Laubbäume
11	Pflanzen des Bruchwaldes
12	Die Stockwerke des Waldes

Die Nahrungsnetze im Ökosystem See wurden bewusst weggelassen da diese nie ganzheitlich bei einer Exkursion beobachtet werden können und in der Schule bei dem Thema der Ökosysteme immer theoretisch behandelt werden. Bei der Exkursion sollen vor allem jene ökologischen Faktoren angeschnitten werden die nicht unbedingt im Schulbuch zu finden sind und sich besser im Freiland beobachten lassen. Das Gleiche gilt für die Schichtung der Seen. Dies lässt sich vom Ufer aus nur teilweise nachvollziehen und wird dann ebenfalls mit Hilfe der Schulbücher später im Unterricht wieder aufgegriffen.

Materialliste

Folgendes Material wird benötigt: Ferngläser, Klemmbretter, Kunststoffflaschen, Handsiebe, Ordner, Arbeitsmappe, Schreibmaterial.

Die Schüler sollen ein Fernglas für die Exkursion mitbringen. Damit wir aber nachher einen ganzen Klassensatz zur Verfügung haben, besorgte ich 10 Ferngläser aus zweiter Hand (Vergrößerung 8-10 fach), Klemmbretter, 500ml Kunststoffflaschen, Ordner und ein Dutzend Handsiebe mussten ebenfalls angeschafft werden. Die Vorbereitungen des Wasseranalysekoffers und den entsprechenden Arbeitsblättern für diese Analysen waren besonders aufwendig da zuerst die Reagenzien nachbestellt und alle Bestandteile getestet werden mussten. Alle Experimente wurden so ausgerichtet dass genügend Material vorhanden war um mit 8 Schülergruppen in einer Doppelstunde alle Analysen durchführen zu können. Dabei ist zu beachten dass die Schüler der Unterstufe noch unerfahren sind in Bezug auf solche Analysen. Deswegen müssen die Arbeitsblätter besonders detailliert sein, auf alle potentiellen Schwierigkeiten aufmerksam machen und alle Handgriffe einzeln aufführen.

4.4 Auswahl von Klasse und Datum für die Exkursion

Die Wahl für die Exkursion fiel auf eine 8er Klasse welche im luxemburgischen Schulsystem einer Mischung von 6e und 8e Schülern entspräche. Da in dieser Klassenstufe das Thema „Ökosysteme“ am Anfang des Jahres behandelt wurde ist eine Freilandexkursion eine ideale Gelegenheit um dies an Hand von einem lokalen Beispiel zu vertiefen. Die Leistungen der Schüler während des laufenden Schuljahres befanden sich im Fach Naturwissenschaften zu 1/3 im Bereich „gut“ und zu 2/3 im Bereich „befriedigend“ oder nur „ausreichend“. Nur eine Handvoll der Schüler dieser Klasse werden nächstes Jahr in den gymnasialen Zweig der Schule (gleichzusetzen mit dem *lycée classique* in Luxemburg) versetzt werden. Drei der Schüler haben eine Lese-Rechtschreibschwäche und werden nächstes Jahr den Hauptschulabschluss machen und die Schule verlassen müssen. Der Rest wird den berufsbildenden Zweig (*filière technique*) einschlagen. Die Hälfte der Schüler ist luxemburgischer und die andere Hälfte deutscher Nationalität. Das Datum für die Exkursion setzte ich auf den 30. April da hier ein sogenannter *Wandertag* von der Schule vorgesehen war, an dem die Klassen einen ganztägigen außerschulischen Ausflug unternehmen sollen. Die Klasse bekam von mir eine Woche vorher eine kurze Erklärung zum Ablauf der Exkursion und das Material das sie mitbringen sollten (Fensterglas, Rucksack, wetterfeste Kleidung, Wanderschuhe, Verpflegung).

4.5 Letzte Vorbesichtigung (28. April)

Zwei Tage vor der Exkursion besichtigte ich das Gebiet ein letztes Mal um einen Überblick vom aktuellen Zustand zu bekommen und um eventuelle Überraschungen zu vermeiden. Das Wetter war an diesem Tag angenehm mit Temperaturen über 20°C. In den vorherigen Wochen war dies nicht der Fall: *„Jedenfalls dürfte dieser April als Schlechtwettermonat in die Statistik eingehen. Bislang schien gerade mal ein Viertel so viel Sonne wie üblich im April. Es war bislang fast zwei Grad kälter als normalerweise zu dieser Jahreszeit - und sogar sechs Grad kälter als im April 2011.“*¹⁴⁵ Die Vegetation der Uferzone in Station 5 war eher spärlich entwickelt (abgesehen vom Röhricht). Ich konnte die Frösche bei ihren Verhaltensweisen während der Fortpflanzungszeit beobachten und auch einige typische Vogelarten. Ich konnte ebenfalls Wirbellose in den Tümpeln auffinden (Rückenschwimmer, Schlamm Schnecke, Wasserläufer,...) aber die unzähligen Larven wie sie im Sommer vorkommen, waren noch nicht entwickelt. Neben einer Zauneidechse und einer Ringelnatter konnte ich Fischschwärme in den Gewässern nahe dem Bruchwald entdecken. Dessen Krautschicht war noch nicht so stark ausgebildet wie im Hochsommer aber einige typische Pflanzen waren auch hier bereits stark vertreten (Brennnessel, Hopfen, Blutweiderich).

¹⁴⁵ <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,827516,00.html>

5. Ablauf, Nachbereitung und Reflexionen zum gesamten Projekt

5.1 Ablauf und Reflexionen zur Exkursion

Am 30. April 2012 konnte diese Exkursion zum ersten Mal mit einer Klasse, im Rahmen eines schulischen Wandertages, stattfinden. Die Klasse versammelte sich gegen 8.00 Uhr in einem der Naturwissenschafts-Räume um sich auf den Tagesausflug vorzubereiten. Dazu gehörte eine Einleitung meinerseits, in der ich den Tagesablauf kurz erklärte und auf einige Verhaltensregeln aufmerksam machte die es während einer solchen Wanderung zu beachten gibt. Darauf folgten die Gruppenbildung und die Vergabe vom Material (Plastifizierte Karten, Arbeitsmappe, Sieb, Fernglas, Klemmbrett, Flasche). Da leider nur 16 Schüler an dem Tag anwesend waren, wurden genau 8 2-er Gruppen gebildet. Einige Schüler hatten ein Fernglas mitgebracht und mit den zusätzlichen die ich besorgt hatte, kamen wir genau auf 16 Stück. Um 8.15 Uhr gingen wir zu Fuß los in das 4,2 km entfernte Gebiet. Als Begleitung ging ebenfalls einer der Klassenlehrer mit. Das Wetter war optimal und es gab kein Risiko dass uns die Regenschauer der vergangenen Wochen die Arbeit erschwerten.

Wetterdaten¹⁴⁶

Am Morgen: Min. 9°C, Max. 13°C, leicht bewölkt, relative Luftfeuchtigkeit: 82%.

Am Mittag: Min. 18°C, Max. 22°C, leicht bewölkt, relative Luftfeuchtigkeit: 52%.

Regenrisiko: 5%

Nach rund einer Stunde Wanderung kamen wir im *Haff Réimech* an und ich führte die Gruppe zu einem der Eingänge des Naturschutzgebiets. Hier befindet sich ebenfalls die einführende Station 1.

Station 1 - Einleitung

Ich bat die Schüler darum ihre Arbeitsmappe zur Hand zu nehmen und nach meinen Erklärungen die Fragen bezüglich dieser Station zu beantworten. Meine Einleitung enthielt Informationen über die Lage und die Entstehung vom Gebiet sowie seinen Hauptmerkmalen. Dazu gehörten Hinweise über die vorzufindenden Lebensräume und natürlich die Auszeichnung als Naturschutzgebiet. Die Schüler sollten mir anschließend die „Verhaltensweisen in einem Naturschutzgebiet“ selbst aufzählen die sie kennen. Danach bekamen sie etwas Zeit um alle Informationen einzufüllen. Dies dauerte fast 10 Minuten und anschließend konnten wir weiter gehen zur Station 2.

Änderungen in Zukunft: keine

¹⁴⁶ news.rtl.lu/meteo/letzebuerg/



Station 1 am südwestlichen Eingang des Naturschutzgebiets

Station 2 – Geologie der Region

Der Ablauf der Station 2 ähnelte dem der Station 1. Die Schüler bekamen kurze Erklärungen zur Geologie und Pedologie. Ein Schüler wusste bereits dass hier in den 70er Jahren ein Kernkraftwerk aufgebaut werden sollte. Anschließend sollten die Schüler mit Hilfe der plastifizierten Karten im Ordner und den aufgestellten Schildern die Fragen aus der Arbeitsmappe beantworten.

Änderungen in Zukunft: Die vorgesehen 15 Minuten reichten nicht aus um die Fragen zu beantworten und müssten auf 20 Minuten erhöht werden.

Station 3 – Schilfzone und Amphibien

Nach einigen Minuten Fußmarsch kamen wir an eine Stelle an der Bänke halbkreisförmig um ein Schild herum aufgestellt sind. Hier konnte sich die Klasse hinsetzen um den Erklärungen zuzuhören. Diese bezogen sich auf die Schilfzone als Biotoptyp und die darin vorkommenden Brutvögel wie z.B. dem Teichrohrsänger, der Rohrammer und der Rohrdommel. Hier wurde ebenfalls die einzige „mobile“ Station eingeführt, die Amphibienbeobachtungen. Die Aufgabe



bestand darin, mit Hilfe der Karte der einheimischen Arten, alle Tiere zu identifizieren die unterwegs angetroffen werden und sie in eine Tabelle in der Arbeitsmappe eintragen. Dazu gehören sowohl die Angaben über die Art als auch das Entwicklungsstadium, der Fundort und die Anzahl der Tiere.

Auf dieser Station erklärte ich bereits im Voraus, wie die Vogelbeobachtungen (ab Station 4) ablaufen werden. Da die Schüler hier eine bessere Sitzgelegenheit vorfanden als in der engen Hütte auf der nächsten Station schien mir dies angebracht. Nach 10 Minuten konnten wir weitergehen.

Änderungen in Zukunft: In der Arbeitsmappe werden Tabellenzeilen bei den Amphibien gestrichen und der Begriff „Fundort“ durch den Begriff „Station“ in der Tabelle ergänzt.

Station 4 – Vogelbeobachtung I



Wir erreichten die erste Hütte nach einem sehr kurzen Marsch aber leider war sie bereits besetzt. Einige Schüler fingen ihre Beobachtungen bereits vom Steg aus an und nach einer Wartezeit von 10 Minuten konnten wir hinein. Es war sehr eng in der Hütte und nicht jeder bekam einen Sitzplatz mit optimaler Sicht auf den See. Wir konnten zahlreiche Vögel identifizieren, u.a. mehrere Entenarten und den Haubentaucher. Die Beobachtungen wurden in eine Tabelle eingesetzt bei der sowohl die deutsche als auch die luxemburgische Artbezeichnung eingegeben werden sollen. Außerdem sollte angegeben werden ob es sich um einen Brutvogel, Durchzügler oder Überwinterer handelt. Wie erwartet waren die meisten Arten Brutvögel.

Änderungen in Zukunft: keine

Station 5 – Vogelbeobachtung II – Kiesfläche – Uferzone

Auf der Station 5 sollten sich die Gruppen verteilen und mit unterschiedlichen Aufgaben anfangen. Die Aufteilung war wie folgt:

- 2 Gruppen beobachteten die Vögel im zentral gelegenen See von der großen Holzhütte aus.
- 2 Gruppen analysierten die Kiesfläche mit Hilfe des aufgestellten Schildes.
- 2 Gruppen beobachteten die Vögel von einem Aussichtspunkt aus.
- 2 Gruppen zeichneten einen Querschnitt von der Uferzone aus und beantworteten Fragen zu der Spezialisierung von Wassertieren und –pflanzen.

An dieser Station wurden ebenfalls Wasserproben entnommen um sie in der Schule auf ihre chemischen Bestandteile zu analysieren.

Da zahlreiche Frösche zu hören waren machten sich auch einige Schüler auf die Suche nach ihnen. Die Hütte eignete sich hervorragend zur Vogelbeobachtung da genügend Platz vorhanden war. Das Erstellen einer Zeichnung der Uferzone mit Hilfe der Karten erwies sich als relativ schwierig. Da ich nicht andauernd anwesend war und mich auch um die anderen Gruppen kümmern musste, konnte ich nur kurz Hilfestellung geben. Bei vielen Zeichnungen wurde nur schnell irgendetwas aufgemalt um Mittagspause machen zu können, bei anderen wiederum wurden mehr Pflanzen in die einzelnen Zonen eingetragen als auch tatsächlich vorhanden waren. Schlussendlich blieben wir eine halbe Stunde länger als geplant.

Änderungen in Zukunft: Am Anfang sollen präzise Zeitangaben durchgegeben werden (60 Minuten für die Aufgaben – 20 Minuten Pause). Die Erklärungen zur Uferzone sollen ausführlicher gestaltet werden und an dieser Stelle Hilfestellung gegeben werden, da die Vogelbeobachtungen keine mehr benötigen. Gegebenenfalls könnte über eine Amphibienstation nachgedacht werden, allerdings sind diese Stellen im Röhricht teils unzugänglich und die Frösche trotz lautem Gesang, kaum sichtbar.



Station 5 : Ankunft und Vogelbeobachtung in der Hütte



Station 5b : Kiesfläche mit Aussichtspunkt

Station 6 – Vogelbeobachtung III

Die Station 6 wurde problematisch da wie bereits erwartet der Platz in der Hütte zu eng wurde und einige Schüler sich in das umgebende Gestrüpp verteilen mussten um einen Blick auf den anliegenden See zu bekommen. Aber auch dies war kaum möglich. Die Vogelidentifizierung fiel somit auch eher dürftig aus.

Änderungen in Zukunft: Das Streichen dieser Station sollte in Erwägung gezogen werden da diese Stelle unzugänglich für eine große Gruppe von Personen ist und ein geordnetes Arbeiten nicht erlaubt.

Station 7 – Vogelbeobachtung IV Steilwandbrüter



Ein fünfminütiger Fußmarsch durch eine dicht bewachsene Zone trennt die Station 6 von der Station 7. Hier sollten die Schüler nach einer kurzen Erklärung zu diesen speziell angefertigten Nisthöhlen, versuchen die beiden typischen Steilwandbrüter (Eisvogel und Uferschwalbe) zu suchen und eine Frage anhand des aufgestellten Schildes zu beantworten.

Leider konnten wir keine dieser beiden Arten antreffen. Allgemein sind an diesem Weiher nur wenige Vögel anzutreffen, der Eisvogel schwer zu beobachten und die Uferschwalbe auch eine eher seltene Erscheinung. An einem östlich-angrenzenden Weiher konnten wir gleich mehrere Haubentaucher mit Jungtieren aus der Nähe beobachten.

Änderungen in Zukunft: Die Schüler sollten darauf hingewiesen werden verstärkt das Gestrüpp nahe der Ufer mit dem Fernglas abzusuchen und hierfür sollte auch mehr Zeit zur Verfügung gestellt werden.

Station 8 – Teichmuschel – Vogelbeobachtung V am Aussichtspunkt

An dieser Stelle sollten die Schüler sich aufteilen, vier Gruppen beantworteten Fragen über die Teichmuschel und die vier anderen begaben sich auf einen Aussichtspunkt um wiederum Ausschau nach Vögeln zu halten. Nach 10 Minuten wurde gewechselt. Auch hier konnten viele Vögel gesehen werden und in der Uferzone hielten sich zahlreiche Frösche auf. Wir fanden keine ganzen Teichmuschelschalen im Gras und somit musste ich auf ein mitgebrachtes Exemplar zurückgreifen um den Schülern zu zeigen.

Änderungen in Zukunft: Damit wir einige Muschelschalen finden, sollten wir nicht nur nahe der Wanderwege suchen sondern auch die Uferzone absuchen.

Station 9 – Vogelbeobachtung VI am Aussichtsturm

Nach 10 Minuten Fußmarsch kamen wir zur Station 9, einem hölzernen Aussichtsturm mitten in einer riesigen Schilfzone. Hier konnten wir den seltenen Silberreiher beim Vorbeifliegen beobachten und ein zufällig anwesender Ornithologe machte uns auf einen Eisvogel aufmerksam. Seitlich am Aussichtsturm sind Nistkästen angebracht in die man vom Inneren des Turms aus hineinblicken konnte. Die meisten Schüler nutzten die Gelegenheit um einen Blick auf die Jungtiere zu werfen. Nach 15 Minuten gingen wir weiter zur nächsten Station.

Änderungen in Zukunft: 10 Minuten wären für diese Station ausreichend gewesen.

Station 10 – Wirbellose Wassertiere

Die Station 10 beschäftigte sich mit der Analyse des Makrozoobenthos. Da man die Wassergüte bei einem Standgewässer nicht präzise anhand von tierischen Zeigerorganismen feststellen kann, blieben wir hier bei einer vereinfachten Bestimmungsübung. Auf einer Seite mit Bildern von häufig vorkommenden Wirbellosen aus Teich, Weiher und See, sollten die Schüler jene ankreuzen welche sie in den flachen Gewässern finden konnten. Hierfür waren 20 Minuten vorgesehen. Obwohl die Suche an mehreren Tümpeln vorgenommen werden konnte, fiel das Resultat relativ spärlich aus. Die Wasserläufer waren zahlreich anwesend aber andere Tiere wurden nur vereinzelt gefunden. Dieses Resultat ist auf das kalte Wetter der vergangenen Wochen zurückzuführen und somit eher eine Ausnahmeerscheinung. Frösche und Kröten konnten ebenfalls beobachtet werden.



Wasserskorpion (*Nepa cinerea*)



Tümpel nahe des Wanderweges

Änderungen in Zukunft: Auf das Arbeitsblatt sollten Zeichnungen von Wasserkäfern und Wasserskorpion hinzugefügt werden, da besonders die erstgenannten hier häufig vorkommen. Jeder der Schüler sollte ein Handsieb zur Verfügung gestellt bekommen und nicht nur einer pro Gruppe. Somit kann sich jeder aktiv an der Aufgabe beteiligen.

Station 11 – Römervilla – Vogelbeobachtung VII

Nur 100 Meter entfernt liegt die Station 11 welche aus einer weiteren Vogelbeobachtung in einer Holzhütte tief im Schilfgebiet besteht, und der sogenannten *Römervilla*. Hierbei handelt es sich allerdings nur um einige wenige Steine die übriggeblieben sind, aber diese eignen sich immerhin dafür einen kurzen Abstecher in die Geschichte der Region zu machen. An dieser Stelle kann man noch einmal kurz auf die Römerzeit eingehen und vor allem auf den Weinanbau (welcher auch auf der Steinsäule dargestellt ist).

Diese Station benötigt insgesamt auch nicht mehr als 10 Minuten.

Änderungen in Zukunft: Bei Zeitmangel könnte die Vogelbeobachtung VII fallengelassen werden.

Station 12 – Bruchwald

Die letzte Station befindet sich in einem Teil des Bruchwaldes des Gebiets. Auch hier steht ein Schild mit einigen Informationen, welche den Schülern bei den zu beantwortenden Fragen helfen können. Sie sollten zuerst mit Hilfe eines Bestimmungsschlüssels die beiden häufigsten und typischsten Bäume des Bruchwaldes identifizieren. Dabei handelt es sich um Erlen und Weiden. Auf die genaue Artbezeichnung wird aufgrund der Vielfältigkeit der Salix-Hybride verzichtet und nur die Gattung angegeben. Diese Aufgabe wurde von allen Schülern bewältigt. Die Identifizierung der vorhandenen Pflanzen und deren Zuweisung in die unterschiedlichen Stockwerke des Waldes brachten allerdings Probleme mit sich. Obwohl die Erklärung diesbezüglich ganz klar war und die Klasse im ersten Semester das Thema „Stockwerke des Waldes“ behandelt hat, gab es viele Gruppen die sich nicht die Mühe machten sich die Pflanzen anzuschauen sondern kreuzten bei allen Pflanzen der Tabelle die entsprechenden Stockwerke, in denen sie sich diese Arten vorstellten, an. Man sah den Schülern bereits die Müdigkeit an und viele kopierten diese Vorgehensweise bei anderen Gruppen. Da die Zeit knapp wurde, blieb keine Zeit mehr die Aufgabe nochmal von vorne zu beginnen und wir mussten uns auf den Weg zur Schule machen. Der Rückweg (70 Min.) war ausschließlich bergaufwärts und nach dem langen Tag mussten wir darauf achten, noch vor Unterrichtsende wieder zurück zu sein.

Änderungen in Zukunft: Für diese Station müssen mindestens 10 Minuten mehr vorgesehen werden. Dies ist wichtig sowohl für ausführlichere Erklärungen über den Bruchwald an sich, als auch an die Anpassung der Pflanzen an diesen Lebensraum. Die Bestimmungskarten und die Tabelle mit den Pflanzen müssen um einige Arten ergänzt werden da die Zusammensetzung nicht ganz stimmte.

Bei der Ankunft in der Schule blieben nur noch 10 Minuten vor Unterrichtsschluss und da der Wandertag relativ anstrengend war wurde lediglich noch das Arbeitsmaterial eingesammelt. Die Wasserproben verblieben in der Schule und sollten innerhalb der nächsten Woche in einem Praktikum analysiert werden.

Ich sammelte ebenfalls alle Arbeitsmappen ein um alle Schülerantworten durchsehen zu können. Dadurch konnte ich feststellen welche Fragen am meisten Probleme bereitet haben und eventuell eine Veränderung benötigen.

Insgesamt hat die Exkursion fast 8 Stunden gedauert. Davon wurden 3 Stunden benötigt für den Weg hin und zurück, sowie die Transition zwischen den Stationen. Ohne die Mittagspause mitgerechnet, wurden 4,5 Stunden auf den Stationen gearbeitet. Da wir uns gegen Ende hin beeilen mussten, sollte dieser Wert in Zukunft um wenigstens eine halbe Stunde reduziert werden.

Weitere Bemerkungen

Der Verlauf der betreuten Führung war weitgehend zufriedenstellend. Die Wegauswahl ermöglichte es den Schülern einen Überblick über die Ökologie von diesem Naturschutzgebiet zu bekommen, und ihre Erkenntnisse diesbezüglich zu vertiefen. Die Aufteilung der Schüler in zweiköpfige Gruppen erwies sich als vorteilhaft für die gewählten Arbeitsformen und war größtenteils der Struktur der Exkursion angepasst. Die zahlreichen Stationen ermöglichten eine gezielte Aufarbeitung der Hauptaspekte des Gebiets und erwiesen sich demnach als sehr lehrreich für die Schüler.

Beim Analysieren der Arbeitsmappen (siehe Anhang 8) fiel mir auf dass sich die Qualität der Arbeit stark unterschied. Dies ist wohl auf die heterogene Leistungsfähigkeit der Klasse zurückzuführen die auch während des Schuljahres breit gefächerte Resultate vorgebracht hat. Dies brachte mit sich, dass die Schüler sehr unterschiedliche Motivationen und Interesse zeigten, und somit die auszuführenden Aufgaben ungleich schnell bewältigten. Viele haben sich wenig Mühe gegeben ihre Beobachtungen auch korrekt zu notieren. Es herrschte zwar eine gewisse Motivation bei der Vogelbeobachtung und Froschsuche aber nicht alles wurde eingetragen. So wurden z.B. Grasfrosch, Teichfrosch, Erdkröte und deren Kaulquappen gesichtet, aber wenige Einträge in die Mappe geschrieben. Positiv auffallend war dass die plastifizierten Vogelkarten immer weniger zum Einsatz kamen dadurch dass die Schüler bereits nach einigen Stationen bestimmte Arten beim Namen kannten. Die Anzahl der Vögel im Ordner schien mir ebenfalls angebracht.



Teichfrosch (April 2012)

Es waren vor allem die Stationen gegen Ende der Exkursion, welche weniger sorgfältig bearbeitet wurden. Um dem entgegenzuwirken werde ich in Zukunft die Mappen aufheben und bewerten. Der Ausflug bedarf ebenfalls einer Nachbereitung da einige Fragen nicht beantwortet, respektiv falsch verstanden wurden. Da bei dieser ersten Exkursion und noch nicht abzusehen war wie sie verläuft, welche Resultate zu erwarten sind, und es sich um einen Wandertag der Schule handelte, verzichtete ich auf eine Bewertung.

Einige Fragen stellten sich als sehr anspruchsvoll heraus und ich würde deswegen noch jüngere Schüler für diese Exkursion nicht vorschlagen. Beim nächsten Mal brauche ich mich weniger auf den zeitlichen Ablauf zu konzentrieren und kann vermehrt Hilfestellung geben bei der Resultatsfestigung. Somit weiß ich jetzt auf welche Punkte ich die Schüler aufmerksam machen muss und welche Zeitangaben an den diversen Stationen eingehalten werden müssen. Diese Erkenntnisse fließen somit in die Umgestaltung der Mappe mit ein. Im Moment sind noch keine strukturellen Änderungen bei der Exkursion vorgesehen, sondern allenfalls Umformulierungen einzelner Sätze.

Zu diesen Änderungen gehören das:

- Einsetzen eines Feldes für die N° der Gruppen (1-8) und die Namen der Schüler.
- Umänderung der Bruchwaldpflanzen in der Tabelle und Mappe.
- Farbänderungen einiger Tabellenrahmen.
- Hervorheben einiger Begriffe durch Fettkennzeichnung.
- Hinzufügen von Zeilen in die Tabelle der Steilwandbrüter.
- Hinzufügen oder ersetzen von mehreren Bildern (Vögel, Kies, Schilf,...).
- Umformulieren einiger Fragestellungen.

Weitere Schlussfolgerungen werden in den nachfolgenden Punkten behandelt.

5.2 Nachbereitung in der Klasse

In der darauffolgenden Unterrichtsstunde wurden die Arbeitsmappen gemeinsam verbessert und ergänzt. Bei dieser Nachbereitung war es mir nochmal wichtig folgende Punkte hervorzuheben (auch deswegen weil viele Schüler am Tag der Exkursion abwesend waren und somit ausführlichere Erklärungen benötigten):

- die ökologische Vielfalt des Gebiets;
- die Anpassung der Tiere und Pflanzen an den Lebensraum;
- die Wichtigkeit vom Schutz solcher naturnaher Gebiete.

Die Arbeitsmappe wurde gemäß der Abfolge der Stationen bearbeitet. Am Ende wurde eine zusammenfassende Tabelle aller gesichteten Vögel auf dem Smart-Board erstellt.

Resultate der Vogelbeobachtungen (Gruppe 1-8)

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	Summe /Art	Bestätigung
1	Bläsralle	4	6	4	6	20	1	7	6	54	✓
2	Reiherente	0	0	3	8	6	3	3	6	29	✓
3	Haubentaucher	5	4	3	4	6	3	2	0	27	✓
4	Höckerschwan	3	2	1	4	5	4	3	2	24	✓
5	Stockente	6	3	3	2	7	1	1	0	23	✓
6	Kanadagans	0	0	1	5	6	2	1	5	20	✓
7	Amsel	0	0	0	1	4	2	5	0	12	✓
8	Moorente	0	0	0	2	2	3	4	0	11	✓
9	Silberreiher	2	0	1	1	1	0	1	2	8	✓
10	Rabenkrähe	1	0	2	0	2	1	1	0	7	✓
11	Saatgans	0	0	0	0	1	5	1	0	7	✓
12	Schnatterente	0	3	3	0	0	0	0	0	6	?
13	Tafelente	3	1	0	0	2	0	0	0	6	✓
14	Kormoran	0	0	0	0	2	2	1	0	5	✓
15	Nilgans	0	0	1	0	3	0	0	1	5	✓
16	Baumfalke	0	0	0	0	1	0	1	1	3	?
17	Turmfalke	0	0	0	0	1	0	1	0	2	?
18	Kuckuck *	0	0	0	0	1	0	1	0	2	✓
19	Gänsesäger	0	0	0	0	0	1	0	0	1	?
20	Blaumeise	0	0	0	1	0	0	0	0	1	✓
21	Bachstelze	0	1	0	0	0	0	0	0	1	✓
22	Eisvogel	0	0	0	0	1	0	0	0	1	✓
23	Löffelente	0	0	0	0	0	0	1	0	1	?
24	Zwergtaucher	0	0	0	0	0	0	1	0	1	?
25	Kolbenente	0	0	1	0	0	0	0	0	1	?
26	Pfeifente	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?
	Summe/Gruppe	24	20	23	34	71	28	35	24		
	* nicht beobachtet aber am Gesang erkannt										

An allen Stationen waren Vögel anwesend und somit konnten die Vogelbeobachtungen wie vorgesehen gemacht werden. 24 Arten wurden von den Schülern identifiziert. Am häufigsten genannt wurden Bläsralle, Höckerschwan, Haubentaucher, Stockente, Reiherente und Kanadagans. Die Schüler hatten also zahlreiche Beobachtungsmöglichkeiten an den typischen Vögeln des Ökosystems See und haben auch die Chance genutzt sich mit dieser Begegnung auseinanderzusetzen. Einige bekannte und typische Gartenvögel konnten ebenfalls vorgefunden werden, wie z.B. Amsel und Blauehlchen. Den Großteil der anwesenden Tiere machten die wassergebundenen Brutvögel aus, aber es waren auch noch typische Überwinterer anwesend (Kormoran, Silberreiher, Tafelente,...). Die Durchzügler waren durch die Arten Saatgans und

Moorente vertreten. Der seltene Eisvogel konnte von zwei Schülern bei der Nahrungssuche gesehen werden dadurch dass sie ein zufällig anwesender Vogelbeobachter auf das Tier aufmerksam machte. Die Blässralle war auf den meisten Weihern anwesend und konnte von einer Gruppe sogar mit ihren Jungtieren gesehen werden. Einige Beobachtungen (Baumfalke, Turmfalke, Gänsesäger, Zwergtaucher,...) können an dieser Stelle von mir nicht sicher bestätigt werden da ich mich während der Exkursion nicht nur auf Vogelbeobachtungen konzentrieren konnte. Diese Vogelarten sind im Gebiet alle vertreten aber die Identifizierung der kreisenden Falken z.B., schien mir aus dieser Entfernung sehr schwierig und ich nehme an die Schüler sind hier etwas vorschnell vorgegangen. Meiner Erkenntnis nach wurden keine ruhenden Falken beobachtet. Baumfalken sind in dieser Periode im Gebiet aber keine Seltenheit. Der Kuckuck wurde von zwei Schülern am Gesang erkannt. Ebenfalls zu hören war das Hämmern eines Spechtes. Die Spechte sind mit mehreren Arten im Gebiet vertreten und da es dieser Angabe an Präzision fehlt, kommt sie nicht in der Tabelle vor. Zahlreiche Schwalben konnten an dem Tag ebenfalls gesehen werden, allerdings werden sie bei den Beobachtungen der Schüler nirgendwo erwähnt. Allgemein war die Bestimmung der Vögel im Flug eher schwierig bis auf wenige Ausnahmen wie z.B. der Silberreiher.

Die Auswertung der anderen Stationen war weniger anspruchsvoll. Die Fragen zur Entstehung des Gebiets, der Geschichte, den Steilwandbrütern, und zur Teichmuschel wurden größtenteils gut beantwortet und benötigen keine weitere Analyse. Zu bedauern ist lediglich dass die beiden zuletzt genannten Tiergruppen nicht direkt anzutreffen waren. Da sie allerdings beide wichtige Anschauungsbeispiele für den Zusammenhang zwischen Lebensraumverlust und Artenschwund sind, werde ich sie in zukünftigen Exkursionen beibehalten.

Die Struktur der Uferzone, die Spezialisierung und die Stockwerke des Bruchwaldes benötigten zusätzliche Erklärungen da die produzierten Resultate nicht zufriedenstellend waren. Hier muss ich darauf achten bei jüngeren Schülern eine effektive Hilfestellung zu geben und auch die schwächeren und lernresistenteren Schüler dazu zu bewegen die Aufgaben ordentlich zu machen. Unter anderem müssten die Schüler darauf aufmerksam gemacht werden dass die Uferbereiche an dieser Stelle sehr heterogen sind und nicht 1 zu 1 denjenigen auf den Schemata entsprechen. Außerdem wäre es angebracht die Schüler näher an der Hütte (auf dem Steg) zeichnen zu lassen da hier genügend Pflanzenarten vorhanden sind und wir nicht riskieren dass diese Stelle in den nächsten Jahren verbuschen wird.

5.3 Schüler Feedback

Die Schüler gaben mir in der darauffolgenden Unterrichtsstunde eine Rückmeldung über die Exkursion, in Form eines kleinen Fragebogens (siehe Anhang 12).

Bei der Frage „Welcher Teil der Exkursion hat dir am besten gefallen“ wurden meistens die Vogelbeobachtungen genannt, einzelne Schüler erwähnten ebenfalls die Stationen *Uferzone*, *Kiesfläche* oder *Römervilla*. Am wenigsten gefallen hat den Schülern die hohe Anzahl der Vogelbeobachtungen und sie waren der Meinung man sollte diese reduzieren. Hieraus lässt sich also das Fazit ziehen dass die Vogelstationen interessant waren, allerdings nach einer gewissen Zeit sich zu stark wiederholten. Somit könnte man in Zukunft erwägen eine Station (Vogelbeobachtung III – Platzmangel in der Hütte) zu überspringen und die anderen etwas zügiger zu bewältigen. Bei Halbtagsausflügen ist es natürlich auch möglich mehrere Stationen zu überspringen und sich die Themen und Stationen aus der Mappe rauszusuchen, die einem am meisten zusagen und in den individuellen Zeitplan passen.

Die Arbeitsmappe und der Ordner wurden inhaltlich nicht kritisiert, allein der Umgang mit ihnen wurde teilweise als „umständlich“ bezeichnet. Dies lässt sich bei einer Freilandexkursion aber nicht vermeiden und kleinere Arbeitsblätter auf DIN-A5-Größe erscheinen mir nicht angepasst.

Bei der Frage „Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?“ wurden vor allem folgende vier Begriffe genannt: (*zahlreiche*) *Vogelarten*, *Naturschutzgebiet*, *Baggerweiher*, *Haubentaucher*. Weitere Begriffe die wenigstens zwei Mal erwähnt wurden sind: *Römervilla*, *Teichmuschel*, *Amphibien* und *Atomkraftwerk*.

Bei den Änderungsvorschlägen wurde, wie bereits erwartet, die Reduzierung der Vogelbeobachtungen mehrmals erwähnt. Die Mehrzahl der anderen Vorschläge bezog sich auf die Anzahl und Länge der Pause(n) und den Mangel an Sitzmöglichkeiten. Mehr als eine (Mittags-)pause erscheint mir allerdings nicht sinnvoll und auf 8 von 12 Stationen waren Bänke aufgestellt. Ich bat die Schüler deswegen Kommentare über den Fußweg von der Schule zum Gebiet wegzulassen, da an einem offiziellen Wandertag der Schule, nicht zu erwarten war das wir für eine 4 km Strecke einen Bus zur Verfügung gestellt bekommen. Obwohl die gesamte Strecke natürlich nicht zu unterschätzen ist (über 12km; Rückweg bergauf), war sie mit angepasstem Schuhwerk gut zu meistern. Es ist nämlich eher als Glücksfall anzusehen dass ein dermaßen großes und vielfältiges Naturschutzgebiet in der Nähe der Schule liegt.

Rückblickend wäre es ebenfalls interessant gewesen eine Frage einzufügen, in der die Schüler den theoretischen Unterricht mit der Exkursion vergleichen und kommentieren sollten.

5.4 Praktikum

Eine Woche nach der Exkursion wurden die mitgenommenen Wasserproben in einer doppelstündigen Praktikumsarbeit analysiert. Die Schüler setzten sich wiederum in 8 Gruppen zusammen. Da dieses Praktikum auch unabhängig von der Exkursion gemacht werden kann, wurden die Gruppen durch jene Schüler ergänzt welche am Wandertag abwesend waren.

Der Ablauf war sehr geregelt und zeitlich im vorgesehenen Rahmen. Dies ist der langen Vorbereitungsphase zu verdanken (siehe Anhang 9). Alle Rückfragen der Schüler waren bereits in der Anleitung beantwortet und ich schließe darauf dass die Angaben auf den Arbeitsblättern optimal detailliert waren. Lediglich einige Siebe mussten auf Nachfrage ausgehändigt werden, da in einigen Wasserproben Pflanzenreste und Schwebstoffe waren welche die Messungen beeinträchtigen konnten und deswegen entfernt werden mussten. Für den ersten Durchgang hatte ich ein paar Minuten mehr Zeit vorgesehen als für die nächsten, da das Bedienen des Photometers ungewohnt war und nur zögerlich vonstattenging. Trotz einiger kleiner Fehlmanipulationen bekamen die meisten Gruppen alle ihre Messungen in der vorgesehen Zeit fertiggestellt. Die Schwierigkeiten lagen weniger bei der Handhabung des Materials und des Photometers sondern bei den Schlussfolgerungen über die Bedeutung der erhaltenen Werte. Einige Schlussfolgerungen fehlten oder waren falsch. Die Funktionsweise des Photometers wurde nicht erklärt.

Bei der Nachbereitung der nächsten Stunde erstellten wir eine Tabelle mit allen Werten der 8 Gruppen (siehe Anhang 10). Ich hob gleich die Werte hervor die unrealistisch waren und somit nicht für eine generelle Schlussfolgerung über die Wasserqualität herangezogen werden sollten. Außerdem wurde eine Gruppe ausgewählt deren Werte alle in den Normen waren, und sich somit für meine Ausführungen eigneten. Folgende Elemente wollte ich hervorheben:

1. Wasser enthält bestimmte gelöste Stoffe (mit ihren individuellen Eigenschaften).
2. Diese kann man mit wissenschaftlichen Methoden quantifizieren.
3. Die Wasserqualität ist aus physiologischen Gründen relevant für die Lebewesen.
4. Abweichungen der Sollwerte können zu gesundheitlichen und ökologischen Problemen führen.
5. Bei einem Experiment müssen Beobachtungen und Schlussfolgerungen klar getrennt und korrekt aufgeführt werden.

Die Werte der Proben unterschieden sich kaum von denen die ich Anfang April gemessen hatte:

Der pH/Nitrat/Nitrit-Wert ist unverdächtig und in der Norm, der See enthält hartes Wasser, die Sauerstoffwerte sind niedrig während die Phosphatwerte erhöht sind.

Bei einem weiteren Besuch zwei Wochen später konnte man in dieser Uferzone bereits ein starkes Algenwachstum feststellen, welches am Tag der Exkursion noch nicht vorhanden war. Dies ist auf diese hohen Phosphatwerte zurückzuführen.

5.5 Zu den schülerbezogenen Kompetenzen und Hauptlehrzielen

Inwiefern die im Voraus festgelegten Kompetenzen und Hauptlehrziele erreicht wurden, zeigt folgende Analyse:

- die Artenvielfalt kennenlernen;

Dadurch dass die Vögel auf mehreren Stationen bestimmt werden sollten, hatten die Schüler die Möglichkeit die Avifauna des Gebiets näher kennenzulernen. Sie konnten feststellen dass es eine große Artenvielfalt gibt, dass die meisten Vögel ihnen noch unbekannt waren und sie haben durch die multiplen Beobachtungen optimale Voraussetzungen gehabt um sich dauerhaft einige Arten merken zu können. Die Bestimmungsübungen der Pflanzen an zwei Stationen, boten ebenfalls die Gelegenheit einen Überblick über die Flora des Gebiets zu bekommen. Zudem konnten die Schüler in Erfahrung bringen dass mit der Teichmuschel ein Vertreter der Schalenweichtiere (Conchifera) im Gebiet vorhanden ist. Sie sind einheimischen Froscharten begegnet und konnten mehrere wirbellose Wassertiere dem Flachwasserbereich entnehmen und identifizieren.

- die Region kennenlernen;

Die Führung und die Arbeitsmappe enthielten neben den biologischen und ökologischen Aspekten zahlreiche Informationen über die Geschichte und die Geologie der Region. Somit konnten die Schüler die Umgebung ihrer Heimatorte und ihrer Schule näher kennenlernen, und ihr Allgemeinwissen über die Moselregion vertiefen. Die Exkursion ist nicht nur rein biologischer Natur sondern hat einen bestimmten fächerübergreifenden Charakter dadurch dass andere Themengebiete angeschnitten und in Zusammenhang gebracht werden.

- die Anpassungen der Lebewesen an den Lebensraum kennen und verstehen;

Durch das Kennenlernen verschiedener Vogelarten mit ihren unterschiedlichen Schnabelformen, sowie der verschiedenen ökologischen Nischen, haben die Schüler erkennen können, inwiefern die Lebewesen eng an ihren Lebensraum angepasst sind. Durch die Wasseranalysen konnten die Schüler auch den Zusammenhang zwischen den abiotischen und biotischen Faktoren erlernen.

- wissenschaftliche Arbeitsweisen erlernen und beherrschen;

Durch das Beobachten und Bestimmen von Lebewesen, konnten die Schüler den Umgang mit Bestimmungsdokumenten kennenlernen. Das Durchführen von chemischen Analysen, gab den Schülern einen Einblick in die Methodik der praktischen Chemie und erlaubte ihnen konkrete Problemstellungen mit entsprechendem Labormaterial selbst zu lösen.

➤ die Wechselbeziehungen zwischen belebter und unbelebter Umwelt erkennen und verstehen;
Die komplexen Zusammenhänge zwischen Biotop und Biozönose in einem Ökosystem sind für einen Schüler nicht auf den ersten Blick erkennbar und benötigen eine intensive Behandlung im naturwissenschaftlichen Unterricht. Durch die Untersuchungen der abiotischen Faktoren des Wassers (Nitrate, Phosphate, pH-Wert,...) und der darin vorkommenden Lebewesen, konnten die Wechselbeziehungen zwischen belebter und unbelebter Umwelt anhand von lebensnahen Beispielen verdeutlicht werden.

➤ die Wichtigkeit des Arten- und Umweltschutzes verstehen;
Die Schüler wurden während der Exkursion damit konfrontiert, dass es wichtig ist, bestimmte Lebensräume zu schützen, um die darin vorkommende Artenvielfalt zu erhalten. Viele Vogelarten benötigen ein solches Feuchtgebiet mit seinen Brutmöglichkeiten und würden ohne den Naturschutz nach und nach ihren Lebensraum verlieren. Das Gleiche gilt für die anderen Lebewesen wie z.B. die Teichmuschel oder die Amphibien. Dieser Verlust steht in direktem Zusammenhang mit dem Einwirken des Menschen auf seine Umgebung und dem Zerstören der naturnahen Lebensräume, um daraus Siedlungs-, Agrar- oder Industrieflächen zu gewinnen.

➤ die Fähigkeit zum vernetzten Denken erwerben;
Durch das Aufzeigen der Wechselwirkungen zwischen unbelebter und belebter Umwelt, sowie der gleichzeitig auftretenden Teilgebiete der Biologie und Umweltkunde, sollten die Schüler ihre Fähigkeit Zusammenhänge zu erkennen einüben und weiterentwickeln. Idealerweise sollte bei einer solchen Exkursion das Erlernte zum Thema *Ökologie* wiederaufgerufen und anhand praktischer Begegnungen vertieft werden. Dies konnte hier allerdings wegen der Reichhaltigkeit des Gebiets nur für bestimmte Teilaspekte geschehen.

➤ ihr soziales und kooperatives Lernen verbessern.
Während der Exkursion bekamen die Schüler die Möglichkeit, ihre Aufgaben in Partnerarbeit zu bewältigen und sich gegebenenfalls auch mit anderen Gruppen auszutauschen. Die Quantität und Qualität der Resultate beruhte somit auf der Fähigkeit beider Partner, sich zu organisieren, miteinander zu kommunizieren und eine gewisse Motivation mitzubringen. Alle Schüler haben während der Exkursion mitgearbeitet, auch wenn schlussendlich die Resultate einzelner Gruppen weit auseinanderliegen und die allgemeinen schulischen Leistungen dieser Schüler widerspiegeln. Das Gleiche gilt für die chemischen Analysen der mitgebrachten Wasserproben im Praktikum.

5.6 Exkursion der 3eC aus dem LHCE

Am 5. Juli 2012 besuchten zwei Schulklassen des Lycée Hubert Clément Esch (LHCE) an einem Nachmittag das Gebiet in Begleitung ihrer Biologie-Lehrer Mme. Christine Baustert, M.Guy Dhur, Mme. Jackie Laux und M. Magnus Kühne. Es handelte sich hierbei um zwei Klassen der Stufe 3e mit jeweils 11 und 18 Schülern. Diese Halbtagesexkursion war auf den hier beschreibenden Arbeitsdokumenten aufgebaut und übernahm einen Teil der darin enthaltenen Aufgaben. Folgende Abweichungen kamen vor:

- Die Vogelbestimmungen wurden aus Zeitgründen reduziert.
- Bestimmungen der Blütenpflanzen wurden beigelegt.
- Die Stationen *Teichmuschel*, *Amphibien* und *Römervilla* wurden aus Zeitgründen weggelassen.

Eine der beiden Klassen nahm die Stationen in umgekehrter Reihenfolge durch. Davon ist allerdings abzuraten da hierbei die Geschichte des Gebiets und der Region erst an letzter Stelle behandelt werden. Die typischen Wasservögel (vor allem Bläsrallen und Kanadagänse) und sogar übersommernde Kormorane konnten beobachtet werden. Seltene Erscheinungen wurden nicht gesehen. Wegen der hohen Vegetation wurden keine Teichmuschelschalen gefunden und auch Amphibien waren bis auf ein Jungtier nicht (mehr) anzutreffen.

Die Pflanzenbestimmung anhand von Büchern erwies sich als sehr ergiebig und auch bei den wirbellosen Wassertieren konnten fast alle Beispiele die in der Mappe aufgeführt sind, gefunden werden. Die Wasseranalysen in einem Tümpel an der Station 10 ergaben ähnliche Werte wie bei der Uferzone der Station 5, mit dem Unterschied dass die Phosphatwerte niedriger waren. Dies könnte daran liegen dass dieser Tümpel weiter weg von den landwirtschaftlich genutzten Flächen liegt. Die Beteiligung anderer Lehrkräfte erlaubte den Ablauf der Exkursion nochmal durchzuspielen und auf Schwachstellen zu überprüfen. Auf Basis vom erhaltenen Feedback machte ich einige geringfügige Änderungen an der Arbeitsmappe (Geologie, Bruchwald) und bekam ebenfalls Vorschläge für alternative Aufgaben (Blütenpflanzenbestimmung auf der Wiese, Anpassung des Flussregenpfeiffers an die Kiesfläche). Es wurde ebenfalls bestätigt dass ein Nachmittag nicht ausreicht um alle wichtigen Lebensräume mit den Organismen des Gebiets optimal zu behandeln. Somit bleibt festzustellen dass die Arbeitsdokumente sich auch für andere (und höhere) Klassenstufen eignen und dass diese, wie bereits erwartet, auftretende Schwierigkeiten besser lösen konnten als eine Unterstufenklasse einer Gesamtschule. Mir wurde ebenfalls vorgeschlagen die Begleitmappe für Exkursionen (siehe Anhang 15) zu erweitern, so dass sich Lehrkräfte die sich im Gebiet weniger gut auskennen, sich genügend Hintergrundwissen aneignen können um optimal auf die Führung vorbereitet zu sein. Alle wichtigen Antworten welche die Schüler in die Arbeitsblätter einfüllen müssen, sind somit in der Informationsmappe vorhanden.

5.7 Nachbesichtigung und Fertigstellung

Nach der Exkursion wurden mir Fotoaufnahmen von zahlreichen Vögeln aus dem Gebiet zur Verfügung gestellt und ich entschied diese in den Ordner (siehe Karte 14) hinzusetzen. Somit hatte ich eine zusätzliche Aufgabe zur Vertiefung der Artenkenntnis, welche in der Schule in Gruppenarbeit mit dem Ordner gemacht werden konnte.

Mehrere veröffentlichte Aufnahmen von Eiern des Flussregenpfeifers auf der Kiesfläche des *Haff Réimech* brachten mich dazu ein Bild ausfindig zu machen in denen die Eier schwer ausfindig zu machen waren, und dieses in die Arbeitsmappe und den Ordner einzubinden (Station 5 – Karte 10).

Ich machte mich ebenfalls auf die Suche nach den Schildkröten von denen ich einmal gehört habe aber sie noch nicht zu Gesicht bekam. In einem Weiher nahe der Station 6 konnte ich drei von ihnen, sich auf einem Baumstamm sonnend, beobachten:



Es handelt sich hierbei um die Rotwangen-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*). Sie ist eine Süßwasser-Schildkröte aus Nordamerika und gehörte bei uns zu den häufigsten Schildkröten, die im Tierhandel erhältlich waren. Inzwischen wurde der Handel dieser Art stark eingeschränkt, da der Import zu Handelszwecken auf Grund der Gefahr der Faunenverfälschung untersagt wurde. Sie können 25-30 cm lang werden und 30 bis 40 Jahre alt.¹⁴⁷ Da sich dieser Weiher neben den Steilwänden befand, änderte ich diese Station um, so dass die Schüler jetzt selbst mit dem Fernglas nach den Tieren suchen und sie einer Wirbeltierklasse zuordnen sollen. Weitere Reptilienbestimmungen ließ ich weg da die Beobachtungen eher selten sind (genauso wie bei den Schwanzlurchen, welche der Vollständigkeit halber aber hinzugesetzt wurden).

Durch mehrere Nachbesuche konnte ich die genaue Flora für die Pflanzenbestimmung im südöstlichen Bruchwald identifizieren, und die Arbeitsblätter dementsprechend anpassen. Zahlreiche

¹⁴⁷ <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=1261>

Arten wurden hinzugefügt und andere die ich finden konnte (wenn auch anderswo typisch für Bruchwälder) wurden wieder entfernt. Alle gefundenen Pflanzen sind im Anhang 16 aufgeführt.

Das Gebiet wurde außerdem seit 2011 durch Baggerarbeiten verändert. Es wurde eine Grube im nord-östlichen Teil ausgehoben um darin eine Flachwasserzone entstehen zu lassen und am zukünftigen *Pavillon Valentiny* südlich des Naturschutzgebiets wurde weitergearbeitet.



Junge Flachwasserzone



Blick auf den *Pavillon Valentiny*

Außerdem wurde eine Grube im westlichen Teil (zwischen Station 1 und 2) ausgehoben und ein Schotterweg fertiggestellt. Dieser führt zu einem Aussichtspunkt auf einen weiteren großen See der Pufferzone.



Grube im südwestlichen Teil des Naturschutzgebiets



Neuer Schotterweg welcher zu einem Aussichtspunkt führt

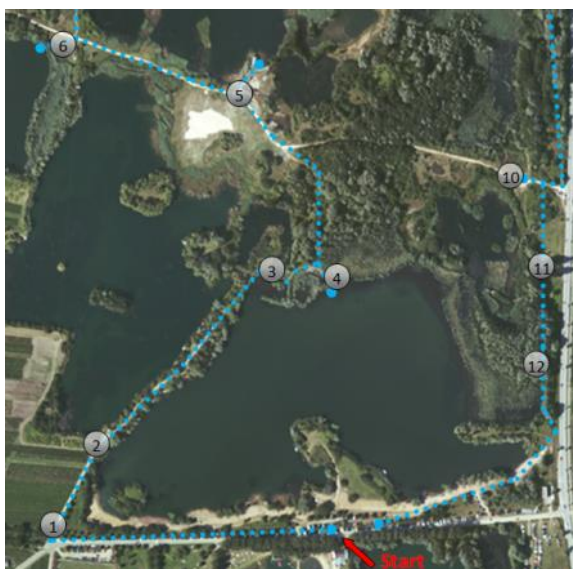
Da dieser See in keiner meiner bisherigen Stationen (wegen schlechtem Zugang) vorkam aber die meisten Vögel aufzeigt, werde ich ihn als erste Vogelbeobachtungs-Station in meine Mappe einbauen. Am 14 Juli 2012 konnte ich an diesem See über 60 Kanadagänse beobachten, sowie über zwei Dutzend Bläsrallen, mehrere Höckerschwäne mit Jungtieren, Nilgänse mit Jungtieren, einen brütenden Haubentaucher, Greifvögel, Kolbenenten, Sumpfmehsen und sogar einen Kuckuck.



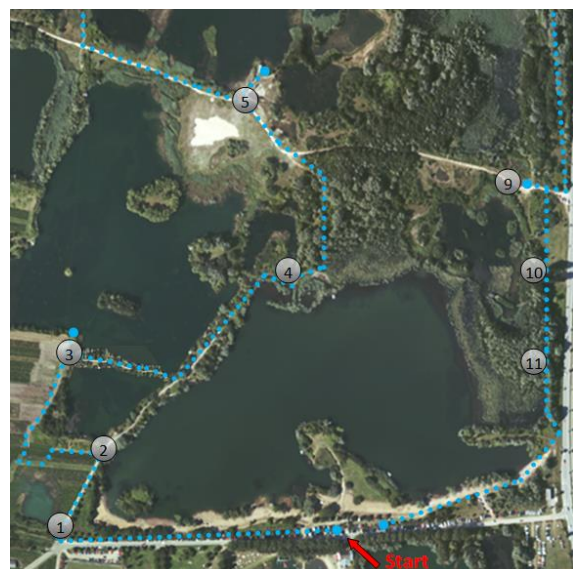
Kanadagänse im süd-westlichen Teil des Naturschutzgebiets

Dadurch entschied ich mich zu einer Änderung des Wanderweges. Die Stationen 4 und 6 werden in Zukunft gestrichen weil in den jeweiligen Hütten kein Platz für eine ganze Klasse ist und durch den großen See im Süd-Westen ersetzt. Außerdem ist die Anzahl der dort anzutreffenden Vögel um ein vielfaches höher. Zudem wurde ein Verbindungsweg zwischen dem Aussichtspunkt und dem Hauptwanderweg hergestellt. Somit werden aus ursprünglich 12, nur noch 11 Stationen.

Beide Wege im Vergleich:



alte Version : 12 Stationen



neue Version: 11 Stationen

Neben den Vogelbestimmungsübungen anhand von Fotos, fügte ich ebenfalls ein weiteres Arbeitsblatt in die Mappe ein welches auf die biologische Verunreinigung von Badegewässern eingeht. Da den meisten Schülern wohl eher das Badeweihergebiet Remerschen als das Naturschutzgebiet bekannt ist, kann man an dieser Stelle über die Unterschiede zwischen beiden angrenzenden Gebieten reden und auch auf die Wasserqualität zu sprechen zu kommen. An dieser Stelle können wir also auf die biotischen Faktoren eingehen welche die Wasserqualität beeinflussen. Die getätigten Wasseranalysen handelten vor allem über chemische Parameter. Die Idee dafür entstammte mir bei der Begutachtung von einem Arbeitsheft über diverse Umweltverschmutzungen herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Bei erneuter Betrachtung der flachen Uferzone im Zentrum (Station 5) entschied ich mich diesbezügliche Aufgaben umzuändern. Da an dieser Stelle ein großer (vielseitig strukturierter) Röhrichtgürtel vorherrscht und andere Zonen schlecht zu identifizieren sind, ließ ich die Zeichenaufgabe wegfallen. Mit den gleichen Dokumenten sollen die Schüler aber in Zukunft vom Steg aus herausfinden um welche Zone es sich zwischen Ufer und Beobachtungshütte handelt.



Sicht auf den Röhrichtgürtel in der Flachwasserzone vom Ufer aus

Mit den Karten des Ordners sollen sie dann die Pflanzen dieser Zone identifizieren und den Deckungsgrad angeben. Diese Aufgabe ist viel einfacher zu bewältigen als die schwierige Zeichnung einer atypischen Uferzone.

Die Pflanzen dieser Flachwasserzone sind im Anhang 16 aufgeführt. Ich setzte die Wasserrinze, den Blutweiderich und zwei zusätzliche Binsen zu den Bestimmungskarten der Wasserpflanzen hinzu. Außerdem schrieb ich einen Hinweis auf diese Karte wie man eine Segge, respektiv eine Binse erkennen kann, und dass die Schüler bei einem Fund lediglich *Carex spec.* oder *Juncus spec.* ohne nähere Artenangabe notieren sollen. Die Differenzierung zwischen den unterschiedlichen Binsen- und Seggenarten erscheint mir für Schüler zu schwierig und ist eher Spezialistenarbeit.

6. Schlussfolgerung

Nach einem Jahr Arbeit an diesem Projekt konnte ich das Gebiet in seiner großen Vielseitigkeit entdecken und meine Erkenntnisse zur Freilandbiologie vertiefen. Alle neuen Erkenntnisse habe ich in die Gestaltung der Exkursion hineinfließen lassen. Das Gebiet präsentiert sich unterschiedlich je nach Saison und kann sich innerhalb mehrerer Wochen stark verändern (Blütezeit der Vegetation, Vogelwanderungen, Laichzeit der Amphibien, Entwicklung der Insekten, Stoffkreisläufe im Wasser). Dies musste bei der Gestaltung des Arbeitsmaterials berücksichtigt werden, genauso wie dessen Einsatz in verschiedenen Klassenstufen. Je höher die Klassenstufe ist, desto einfacher ist es für die Schüler auch die anspruchsvolleren Aufgaben zu bewältigen und somit die Kompetenzen und das kontextorientierte Fachwissen zu vermitteln. Damit keine Monotonie durch eine rein lehrerzentrierte und theoretische Führung durch das Gebiet aufkommt, ist es wichtig dass die Schüler sich selbst beteiligen, in der Form von kleinen Arbeiten. Diese Aufgaben sollten abwechslungsreich sein, nicht zu lange dauern, und relativ einfach gehalten werden. Dadurch dass jeder Schüler sich beteiligen muss und seine Beobachtungen schriftlich festhält, bleibt die Aufmerksamkeit länger erhalten und somit erhofft man sich auch einen höheren Lernerfolg. Für zukünftige Exkursionen sind folgende Verbesserungsvorschläge anzustreben:

- 1) Bewertung der Arbeitsmappe.
- 2) zusätzliche Erklärungen bei bestimmten Aufgaben.
- 3) zusätzliche Hilfestellung auf bestimmten Stationen.
- 4) schriftliche Festigung der Beobachtungen auf der Station stärker kontrollieren.

Außerdem wird sich erst in Zukunft zeigen ob die Exkursion nicht zu lang ist und leicht gekürzt werden sollte, respektiv andere Veränderungen aufkommen werden. In diesem Sinne sollte Freilandbiologie in den Lehrplänen verstärkt berücksichtigt werden und einen höheren Stellenwert erlangen um den Praxismangel der Schüler auszugleichen. Da die Schule an der ich unterrichte nahe am Gebiet liegt und sich diese Exkursion als Erfolg rausgestellt hat, werde ich versuchen als Vorsitzender der Biologie (Oberstufe) und Vorsitzender der Naturwissenschaften (Unterstufe) an der Schule, in diese Richtung zu lenken. Ein erster Schritt war bereits die Einbeziehung vom Kapitel *Ökosystem See* mit einem (fakultativen) Besuch im *Haff Réimech* in die Lehrpläne der Schule für das kommende Jahr 2012/2013. Zudem konnte ich durch dieses Projekt, meine Kenntnisse der lokalen Flora und Fauna, insbesondere im Bereich Avifauna und Gefäßpflanzen, deutlich verbessern. Genauso wie das Gebiet selbst, werden zukünftige Exkursionen und damit verbundenes Arbeitsmaterial verändert, angepasst und optimiert werden, damit bei den Schülern ein bestmögliches Resultat erreicht wird, ihr Interesse an Naturschutzorganisationen gefördert und der Schönheit des Naturschutzgebiets Rechenschaft getragen wird.

7. Bibliographie

Bücher, Broschüren und Artikel.

BAHOFFER, M.; MAYER, J. (2006). *Kosmos-Baumführer*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.

BAUER, H-G.; BEZZEL, E. (2005). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel*. Wiesbaden Aula-Verlag: Wiebelsheim.

BAUER, H-G.; BEZZEL, E. (2005). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 2: Passeriformes – Sperlingsvögel*. Wiesbaden Aula-Verlag: Wiebelsheim.

BAUMGARTNER, A.; LIEBSCHER, H.-J. (1990). *Lehrbuch der Hydrologie, Band 1: Allgemeine Hydrologie Quantitative Hydrologie*. Berlin: Borntraeger Verlag.

BEGON, M.E.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. (2003). *Essentials of Ecology*. 2nd edition. Oxford: Blackwell Publishers.

BERCK, K.-H. (2005). *Biologiedidaktik*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.

BEZZEL, E. (1996). *Vögel*. München: BLV Verlagsgesellschaft.

BICKEL, H.; CLAUS R.; FRANK R.; HAALA G.; LÜDECKE M.; WICHERT G.; ZOHREN D. (2005). *Natura Biologie für Gymnasien. 7-10*. Stuttgart, Düsseldorf, Leipzig: Ernst Klett Verlag.

BIVER, G. (2004). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. In: *Regulus* N°12, S. 4-7. Luxemburg: LNVL.

BLOOM, B.S. et al. (1974). *Taxonomy of educative objectives, Handbook I: Cognitive Domain*. New York: Longmans Green.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2010). *Umwelt und Gesundheit - Sekundarstufe*. Berlin.

FORSTLICHE BILDUNGSSTÄTTEN DER BRD (Hrsg.). (2004). *Der Forstwirt*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag. S.245

DIEDERICH, P. (1977). *Etude de la végétation des gravières de Remerschen-Wintrange*. Luxemburg.

DIERSCHKE, V. (2005). *Welcher Vogel ist das?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.

- ELLENBERG, H. (1996). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. Stuttgart: Eugen Ulmer-Verlag.
- ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- ESCHENHAGEN, D.; KATTMANN, U.; RODI, D. (2006). *Fachdidaktik Biologie*. Köln: Aulis Verlag Deubner.
- FEITZ, F.; GLODEN R.; MELCHIOR, E.; SCHNEIDER, N. (2006). *Wespen und Wildbienen des Naturschutzgebiets 'Baggerweieren' im 'Haff Réimech'*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°106: S.75-99.
- FOPED BIOLOGIE PROMOTION 10 (2008). *Praktische Ökologie: Freilandexkursion in das Feuchtgebiet Dumontshaff/Lameschermillen*. Université du Luxembourg. Luxemburg.
- GANZ, G. et al. (2007). *Prisma Kompakt – Naturwissenschaften*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag. S.293
- GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°97: S.193-204.
- GEREND, R. (1994). *Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung des Kammolches, Triturus cristatus (Laurenti, 1768) in Luxemburg (Amphibia, Caudata, Salamandridae)*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°95: S.215-227.
- GLÖER, P.; MEIER-BROOK, C. (2003) *Süßwassermollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland*. 11. Aufl. Hamburg: DJN. S.109
- GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg: Editions Saint-Paul.
- GLODEN, R.; MELCHIOR, E. (1976). *Erster Brutnachweis des Haubentauchers (Podiceps cristatus) für Luxemburg*. In: *Regulus* 1976/2 S. 35-45. Luxemburg: LNVL
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1994) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. Columbiformes – Piciformes*. Wiesbaden: Aula-Verlag.
- GRANT, P.J.; et al. (1999) *Der neue Kosmos Vogelführer*. Stuttgart: Kosmos.
- HAGDORN, H. (2002). *Der Muschelkalk. Biologie in unserer Zeit*. Basel: Weinheim. S.380-388.
- HECKER, U. (2012). *Bäume und Sträucher*. München: BLV Verlagsgesellschaft.
- HENSEL, W. (2006). *Was blüht denn da?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.

- HOFMEISTER, H. (2004). *Lebensraum Wald*. Remagen: Verlag Kessel.
- HUBBARD, C.E. (1973). *Gräser*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.
- KLIPPERT, H. (2008). *Eigenverantwortliches Arbeiten und Lernen*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag. S.55-56
- KLEE, O. (1991). *Angewandte Hydrobiologie. Trinkwasser, Abwasser, Gewässerschutz*. 2. Aufl. G. Thieme. Stuttgart.
- KRAPP, A. (1998). *Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht*. Psychologie in Erziehung und Unterricht 44. Heft 3. Basel: Reinhardt. S.185-201.
- LORGE, P. (2005). *Feuchtgebiete, ihre Renaturierung und die Auswirkungen auf die Vogelwelt*. In: *Regulus* N°4, S.9-13. Luxemburg: LNVL.
- LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL
- MATHIEU, M. (1999). *Die Schatten der Kühltürme*. In: Lëtzebuurger Almanach vum Joerhonnert, 1900-1999. Luxemburg: Editions Guy Binsfeld. S. 498-507.
- MEISCH, C. (1990). *Ostracodes et écologie de deux étangs de gravières d'Alsace et du Luxembourg (Crustacea, Ostracoda)*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°90. S 183-197.
- MEMORIAL C (1974) Nr. 55, S. 2616.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2003). Bildungsplan 2004, Realschule. Stuttgart. S.87
- MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *Kulturlandschaft und Geologie der Region Schengen*. Kockelscheuer: Fondation Hëllef vir d'Natur.
- MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84. S.53-70.
- NITSCH, E. (2005). *Der Keuper in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002: Formationen und Folgen*. Newsletters on Stratigraphy, 41(1-3). Stuttgart. S.159-171.
- POTT, R. (1992). *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. UTB für Wissenschaft. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.
- POTT, R.; REMY, D. (2008). *Gewässer des Binnenlandes*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.
- PROESS, R. (2007). *Verbreitungsatlas der Reptilien des Großherzogtums Luxemburg*. Ferrantia 52. MNHN. Luxembourg.

- SCHMIDT, G. (1969). *Vegetationsgeographie auf ökologisch-soziologischer Grundlage. Einführung und Probleme*. Leipzig: BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft. S.155-162.
- SCHWOERBEL, J. (1974). *Einführung in die Limnologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- SPOHN, R. & M. (2007). *Welche Blume ist das?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- SPÖRHASE-EICHMANN, U.; RUPPERT, W. (2004). *Biologiedidaktik – Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- THILL, G. (1973). *Vor- und Frühgeschichte Luxemburgs*. Ed.Bourg-Bourger. Luxembourg.
- TROCKUR, B. (1997). *Bemerkenswerte Libellenfunde im Kiesweihergebiet bei Remerschen*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°98. S.95-112.
- UMWELTMINISTERIUM (2010). *Hausbewohnende Fledermäuse Luxemburgs*. Luxemburg.
- UMWELTMINISTERIUM (2003). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg.
- UMWELTMINISTERIUM (2007). *Plan national de la protection de la nature. Plan d'action et rapport final*. Luxemburg.
- UMWELTMINISTERIUM (2007). *Renaturation des cours d'eau - Restauration des habitats humides*. Luxemburg.
- UMWELTMINISTERIUM (2010). *Profil d'eau de baignade de l'étang de baignade à Remerschen*. Luxemburg.
- UMWELTMINISTERIUM (2010). *Plan de gestion DEC du Luxembourg*. Luxemburg.
- VESTER, F. (1978). *Denken, Lernen, Vergessen*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- WEINERT, F.E. (2001). *Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit*. In: WEINERT, F.E. (Hrsg.) (2001): *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim.
- ZÖLLER, W. (1985) *Eisvogel – viele Jahre beobachtet*. Karlsruhe.

<http://energie.edf.com>

<http://geoportail.lu/Portail/>

<http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=1261>

<http://www.angewandte-geologie.geol.uni-erlangen.de/paramete.htm>

<http://www.avibirds.com>

<http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2932>

<http://www.bundesarchiv.de/>

<http://www.deutscher-fischerei-verband.de/>

<http://www.eau.public.lu/>

<http://www.heingroup.lu/german/index.html>

http://www.hoffmeister.it/biologie/04.11oekosystem_see&weiher.pdf

<http://www.industrie.lu/schifffahrt.html>

<http://www.luxnatur.lu/atlas/at87050051.htm>

<http://www.luxnatur.lu/atlas/ORTEATL.HTM>

<http://www.luxnatur.lu/div/checklist2010.htm>

<http://www.luxnatur.lu/Inv00304.htm> *bis* [Inv00311.htm](http://www.luxnatur.lu/Inv00311.htm)

<http://www.naturinfo.ch>

<http://www.ngi.be/FR/FR1-4-2-3.shtm>

<http://www.ornitho.lu>

http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-home/main/ramsar/1_4000_0__

<http://www.rwe.com/web/cms/de/17200/rwe-power-ag/standorte/kkw-muelheim-kaerlich/>

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,827516,00.html>

<http://www.standardsicherung.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=6>

http://www.waechtershaeuser.de/baum/index.php?section=al_gl

<http://www.wasserforscher.de/lehrer/index.htm>

<http://www.wikipedia.de/> (Vögel und Gewässer)

<http://www.wort.lu/wort/web/letzebuerg/artikel/2010/08/110050/weitere-kadaver-tauchen-auf.php>.

Danksagungen

Die Danksagen gehen an erster Stelle an Mme Christine Baustert für die Auswahl dieses Themas, die Begleitungen ins Gebiet und Hinweise zur Optimierung der vorliegenden Arbeit.

Ein großer Dank geht ebenfalls an Herrn Raymond Golden für die Initiierung in das Gebiet und seinen zahlreichen Informationen.

Außerdem möchte ich Herrn Roland Felten für die wertvollen Avifauna-Fotographien danken die ich zur Verfügung bestellt bekam und Mme Blanche Weber für die Dokumente über Vegetationsaufnahmen im *Haff Réimech* des *Mouvement Ecologique*.

Ein Dank geht ebenfalls an die Lehrer welche die 3e Klassen des LHCE bei ihrer Freiland-Exkursion begleitet haben und mit Rückmeldungen über den Verlauf geben konnten: M.Guy Dhur, und Mme. Jackie Laux.

Fotos aus dem Gebiet

Gilles Thiel:

S.3, 10, 15, 16, 18, 25, 30, 31, 32, 34, 40, 44, 45, 46, 60,61, 62, 63, 64, 66, 75, 66, 77, 78.

aufgenommen zwischen dem 13. Oktober 2011 und dem 16. Juli 2012

Roland Felten:

S.3, 4, 17, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43.

aufgenommen zwischen dem 15. Mai 2010 und dem 29. Mai 2012

8. Anhang

Anhang 1: Karten zur Ernennung vom *Haff Réimech* als Naturschutzgebiet.

Anhang 2: Karte vom Baggerweihergebiet 1976

Anhang 3: Ausführliche Liste von gesichteten Vögeln in der Region

Anhang 4: Ausführliche Liste der Strauch- und Baumarten im Naturschutzgebiet des *Haff Réimech*

Anhang 5: Verwendete Operatoren der Biologie

Anhang 6: Komplette Mappe mit allen Arbeitsblättern (Version September 2012)

Anhang 7: Karten-Ordner (Version September 2012)

Anhang 8: Auszüge aus Schüler-Arbeitsmappen über die Exkursion

Anhang 9: Anleitung für den Aufbau des Praktikums

Anhang 10: Auszüge aus Schüler-Arbeitsmappen über das Praktikum – Auswertung am SmartBoard

Anhang 11: Kennzeichnung der Ordner

Anhang 12: Rückmeldungen der Schüler

Anhang 13: Tabelle zur Klassifizierung der chemisch-physikalischen Wasserqualität

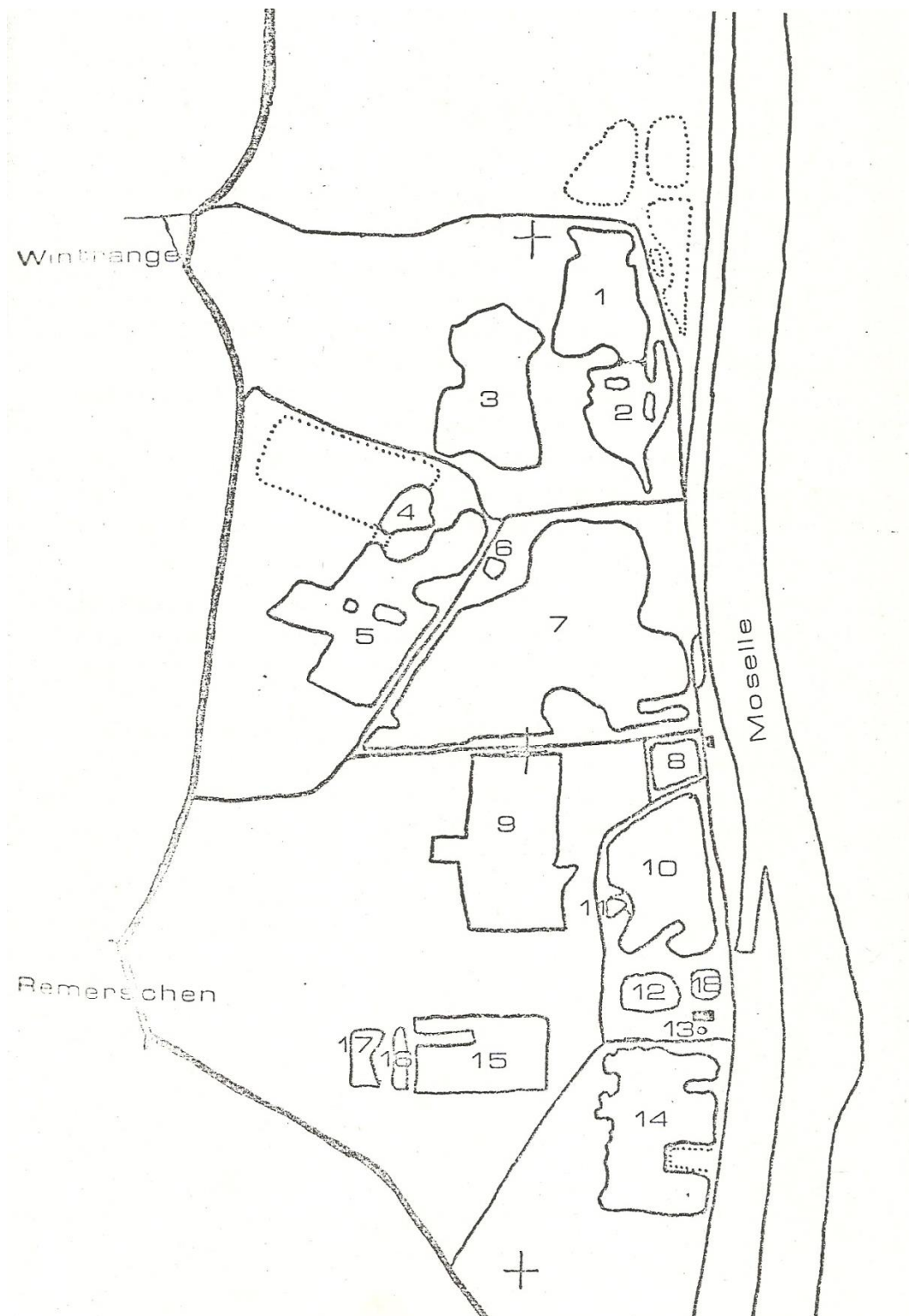
Anhang 14: Weitere Fotos von der Exkursion

Anhang 15: Zusatzinformationen für Führungen durch das Gebiet

Anhang 16: Vegetationsaufnahmen aus dem Gebiet

Anhang 1: Karte vom Baggerweihergebiet 1976 ¹⁴⁸

(.... : 1977 ausgehobene Gruben)



¹⁴⁸ DIEDERICH, P. (1977). *Etude de la végétation des gravières de Remerschen-Wintrange*. Luxemburg. S.9

Anhang 2

Karten aus dem Großherzoglichen Reglement vom 23 März 1998 zur Ernennung vom *Haff Réimech* als Naturschutzgebiet.





Anhang 3

Ausführliche Liste von gesichteten Vögeln (233 - Stand: August 2015) im gesamten *Haff Réimech* und angrenzenden Gebieten.^{149 150 151 152 153}

Die Beobachtungen reichen bis zu mehreren Jahrzehnten zurück und die Liste führt den Großteil der gesichteten Vogelarten in diesem und daran angrenzenden Gebieten auf. Sie beziehen sich größtenteils auf die luxemburgische Seite der Mosel und reichen von Schengen im Süden bis nach Schwebsingen im Norden, einschließlich der Dörfer Remerschen und Wintringen. Die Beobachtungen in den Baggerweihergebieten südlich von Nennig (D) sowie den Wäldern um Remerschen herum gehören ebenfalls dazu.

Bestimmte Arten gehören in mehrere Kategorien (Brutvogel, Durchzügler, Überwinterer), sind an dieser Stelle aber nur in einer aufgeführt, je nach ihrer Haupterscheinung in diesem Gebiet. Die Dohle z.B. ist je nach Population einheimischer Brutvogel oder Durchzügler aus Nord- oder Osteuropa. Die Lachmöwe ist zwar das ganze Jahr vorhanden, aber es wurde in Luxemburg noch keine Brut nachgewiesen. Trotzdem fällt sie an dieser Stelle in die Kategorie der Brüter, da sie in Mitteleuropa als Brutvogel nicht selten ist und sie kein reiner Durchzügler oder Überwinterer im *Haff Réimech* ist. Hybriden werden ebenfalls gelistet.

Brüter

Amsel (*Turdus merula*)¹⁵⁴

Bachstelze (*Motacilla alba*)

Baumfalke (*Falco subbuteo*)

Baumpieper (*Anthus trivialis*)

Beutelmeise (*Remiz pendulinus*)

Blässhuhn (*Fulica atra*)¹⁵⁵

Blaumeise (*Parus caeruleus*)¹⁵⁶

Bluthänfling (*Carduelis cannabina*)

Buchfink (*Fringilla coelebs*)

Buntspecht (*Dendrocopos major*)

Dorngrasmücke (*Sylvia communis*)

Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*)

¹⁴⁹ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL

¹⁵⁰ <http://www.ornitho.lu>

¹⁵¹ <http://www.luxnatur.lu/Inv00301.htm> - [Inv00311.htm](http://www.luxnatur.lu/Inv00311.htm)

¹⁵² <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2932>

¹⁵³ <http://www.luxnatur.lu/atlas/ORTEATL.HTM>

¹⁵⁴ auch *Schwarzdrossel* genannt

¹⁵⁵ auch noch *Blässralle*, *Blessralle* oder *Blesshuhn* genannt

¹⁵⁶ Syn. *Cyanistes caeruleus*

Eichelhäher (*Garrulus glandarius*)
 Eisvogel (*Alcedo atthis*)
 Elster (*Pica pica*)
 Fasan (*Phasianus colchicus*)
 Feldlerche (*Alauda arvensis*)
 Feldschwirl (*Locustella naevia*)
 Feldsperling (*Passer montanus*)
 Fitis (*Phylloscopus trochilus*)
 Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*)
 Flussseeschwalbe (*Sterna hirundo*)¹⁵⁷
 Gartenbaumläufer (*Certhia brachydactyla*)
 Gartengrasmücke (*Sylvia borin*)
 Gartenrotschwanz (*Phoenichuros phoenichuros*)
 Gimpel (*Pyrrhula pyrrhula*)¹⁵⁸
 Girlitz (*Serinus serinus*)
 Goldammer (*Emberiza citrinella*)
 Grauammer (*Emberiza calandra*)
 Graureiher (*Ardea cinerea*)
 Grauschnäpper (*Muscicapa striata*)
 Grauspecht (*Picus canus*)
 Grünfink (*Carduelis chloris*)¹⁵⁹
 Grünspecht (*Picus viridis*)
 Habicht (*Accipiter gentilis*)
 Haubentaucher (*Podiceps cristatus*)
 Hausgans (*Anser anser domestica*)¹⁶⁰
 Hausrotschwanz (*Phoenichuros ochruros*)
 Haussperling (*Passer domesticus*)¹⁶¹
 Haustaube (*Columba livia*)
 Heckenbraunelle (*Prunella modularis*)
 Heidelerche (*Lullula arborea*)
 Höckerschwan (*Cygnus olor*)

¹⁵⁷ Seit 2014 Brutvogel im Haff Réimech

¹⁵⁸ auch *Dompfaff* oder *Blutfink* genannt

¹⁵⁹ auch *Grünling* genannt

¹⁶⁰ domestizierte, meist flugunfähige Form der *Graugans*

¹⁶¹ auch *Spatz* genannt

Hohltaube (*Columba oenas*)
 Kanadagans (*Branta canadensis*)
 Kernbeißer (*Coccothraustes coccothraustes*)¹⁶²
 Klappergrasmücke (*Sylvia curruca*)¹⁶³
 Kleiber (*Sitta europaea*)¹⁶⁴
 Kleinspecht (*Dryobates minor*)
 Knäkente (*Anas querquedula*)
 Kohlmeise (*Parus major*)
 Kuckuck (*Cuculus canorus*)
 Lachmöwe (*Larus ridibundus*)
 Mauersegler (*Apus apus*)
 Mäusebussard (*Buteo buteo*)
 Mehlschwalbe (*Delichon urbica*)
 Misteldrossel (*Turdus viscivorus*)
 Mittelspecht (*Dendrocopos medius*)
 Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*)
 Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*)
 Neuntöter (*Lanius collurio*)¹⁶⁵
 Nilgans (*Alopochen aegyptiaca*)
 Pirol (*Oriolus oriolus*)
 Rabenkrähe (*Corvus corone corone*)
 Raubwürger (*Lanius excubitor*)
 Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*)
 Rebhuhn (*Perdix perdix*)
 Reiherente (*Aythya fuligula*)
 Ringeltaube (*Columba palumbus*)
 Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*)¹⁶⁶
 Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*)
 Saatkrähe (*Corvus frugilegus*)
 Schafstelze (*Motacilla flava*)
 Schleiereule (*Tyto alba*)

¹⁶² auch Finkenkönig genannt

¹⁶³ auch Zaungrasmücke genannt

¹⁶⁴ auch Spechtmeise genannt

¹⁶⁵ auch Rotrückengewürger genannt

¹⁶⁶ auch Rohrspatz genannt

Schwanzmeise (*Aegithalos caudatus*)
 Schwarzkehlchen (*Saxicola rubicola*)
 Schwarzmilan (*Milvus milvus*)¹⁶⁷
 Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)
 Singdrossel (*Turdus philomelos*)
 Sommergoldhähnchen (*Regulus ignicapilla*)
 Sperber (*Accipiter nisus*)
 Star (*Sturnus vulgaris*)
 Stieglitz (*Carduelis carduelis*)¹⁶⁸
 Steinkauz (*Athene noctua*)
 Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*)
 Stockente (*Anas platyrhynchos*)
 Sumpfmeise (*Parus palustris*)
 Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus palustris*)
 Teichhuhn (*Gallinula chloropus*)¹⁶⁹
 Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*)
 Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*)
 Türkentaube (*Streptopelia decaocto*)
 Turmfalke (*Falco tinnunculus*)
 Turteltaube (*Streptopelia turtur*)
 Uferschwalbe (*Riparia riparia*)
 Uhu (*Bubo bubo*)
 Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*)
 Wachtel (*Coturnix coturnix*)
 Waldbaumläufer (*Certhia familiaris*)
 Waldkauz (*Strix aluco*)
 Waldohreule (*Asio otus*)
 Wasserralle (*Rallus aquaticus*)
 Weidenmeise (*Parus montanus*)¹⁷⁰
 Wiesenpieper (*Anthus pratensis*)
 Wintergoldhähnchen (*Regulus regulus*)

¹⁶⁷ auch Schwarzer Milan genannt

¹⁶⁸ auch Distelfink genannt.

¹⁶⁹ auch Teichralle genannt

¹⁷⁰ auch Mönchsmeise; Syn. *Poecile montana* genannt

Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*)¹⁷¹
Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*)
Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*)
Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*)
Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*)

Überwinterer

Bartmeise (*Panurus biarmicus*)
Birkenzeisig (*Carduelis flammea*)¹⁷²
Erlenzeisig (*Carduelis spinus*)
Gänsesäger (*Mergus merganser*)
Kormoran (*Phalacrocorax carbo* ssp. *sinensis*)
Krickente (*Anas crecca*)
Pfeifente (*Anas penelope*)
Rohrdommel (*Botaurus stellaris*)
Schellente (*Bucephala clangula*)
Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*)
Schnatterente (*Anas strepera*)
Silbermöwe (*Larus argentatus*)
Silberreiher (*Casmerodius albus*)
Steppenmöwe (*Larus cachinnans*)
Tafelente (*Aythya ferina*)
Zwergsäger (*Mergus albellus*)

Durchzügler

Alpenstrandläufer (*Calidris alpina*)
Bekassine (*Gallinago gallinago*)
Bergente (*Aythya marila*)
Bergpieper (*Anthus spinoletta*)
Blässgans (*Anser albifrons*)¹⁷³

¹⁷¹ auch Winterkönig genannt

¹⁷² auch Leinfink genannt; Syn. *Acanthis flammea*

¹⁷³ auch Blessgans genannt

Blaukehlchen (*Luscinia svecica*)
Brandgans (*Tadorna tadorna*)
Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)
Bruchwasserläufer (*Tringa glareola*)
Dohle (*Corvus monedula*)
Dunkler Wasserläufer (*Tringa erythropus*)
Eiderente (*Somateria mollissima*)
Fischadler (*Pandion haliaetus*)
Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*)
Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*)
Goldregenpfeifer (*Pluvialis apricaria*)
Graugans (*Anser anser*)
Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)
Grünschenkel (*Tringa nebularia*)
Heringsmöwe (*Larus fuscus*)
Kampfläufer (*Philomachus pugnax*)
Kiebitz (*Vanellus vanellus*)
Kiebitzregenpfeifer (*Pluvialis squatarola*)
Kolbenente (*Netta rufina*)
Knut (*Calidris canutus*)¹⁷⁴
Kranich (*Grus grus*)
Löffelente (*Anas clypeata*)
Merlin (*Falco columbarius*)
Mittelmeermöwe (*Larus michahellis*)
Moorente (*Aythya nyroca*)
Ohrentaucher (*Podiceps auritus*)
Orpheusgrasmücke (*Sylvia hortensis*)
Pfeifente (*Anas penelope*)
Prachtaucher (*Gavia arctica*)
Purpureiher (*Ardea purpurea*)
Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)
Rotdrossel (*Turdus iliacus*)
Rothalstaucher (*Podiceps grisegena*)
Rotmilan (*Milvus milvus*)¹⁷⁵

¹⁷⁴ auch Knuttstrandläufer genannt

Rotschenkel (*Tringa totanus*)
 Saatgans (*Anser fabalis*)
 Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta*)
 Samtente (*Melanitta fusca*)
 Sandregenpfeifer (*Charadrius hiaticula*)
 Schwarzhalstaucher (*Podiceps nigricollis*)
 Seidenreiher (*Egretta garzetta*)
 Sichelstrandläufer (*Calidris ferruginea*)
 Silbermöwe (*Larus argentatus*)
 Silberreiher (*Ardea alba*)¹⁷⁶
 Singschwan (*Cygnus cygnus*)
 Spießbente (*Anas acuta*)
 Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*)
 Sturmmöwe (*Larus canus*)
 Temminckstrandläufer (*Calidris temminckii*)
 Trauerente (*Melanitta negra*)
 Trauerseeschwalbe (*Chlidonias niger*)
 Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*)
 Uferschnepfe (*Limosa limosa*)
 Waldwasserläufer (*Tringa ochropus*)
 Wanderfalke (*Falco peregrinus*)
 Weißstorch (*Ciconia ciconia*)
 Wendehals (*Jynx torquilla*)
 Wespenbussard (*Pernis apivorus*)
 Wiedehopf (*Upupa epops*)
 Zwergmöwe (*Hydrocoleus minutus*)
 Zwergschnepfe (*Lymnocyrtus minimus*)
 Zwergstrandläufer (*Calidris minuta*)

¹⁷⁵ auch Roter Milan, Gabelweihe oder Königsweihe genannt

¹⁷⁶ Syn.: *Casmerodius albus*

Irrgäste und Ausnahmeerscheinungen

Hierbei handelt es sich um selten gesehene Vögel aus entfernten Regionen. Dazu gehören z.B. Meeresvögel die nach Stürmen im Herbst ins Binnenland gedriftet wurden oder Brutvögel aus Südeuropa, die während der Migration im Frühjahr zu weit nach Norden geflogen sind.

Austernfischer (*Haematopus ostralegus*)

Bahamaente (*Anas bahamensis*)

Brachschwalbe (*Glareola sp.*)

Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*)

Eisente (*Clangula hyemalis*)

Gelbbrauen-Laubsänger (*Phylloscopus inornatus*)

Kanadagans x Weißwangengans (*Branta canadensis x leucopsis*)

Kiebitzregenpfeifer (*Pluvialis squatarola*)

Kleines Sumpfhuhn (*Porzana parva*)

Mandarinente (*Aix galericulata*)

Maskenschafstelze (*Motacilla feldegg*)

Mittelsäger (*Mergus serrator*)

Moschusente (*Cairina moschata*)

Nachtreiher (*Nycticorax nycticorax*)

Nebelkrähe (*Corvus corone cornix*)

Odinshühnchen (*Phalaropus lobatus*)

Orpheusspötter (*Hippolais polyglotta*)

Raubseeschwalbe (*Hydroprogne caspia*)

Regenbrachvogel (*Numenius phaeopus*)

Ringelgans (*Branta bernicla*)

Rohrschwirl (*Locustella luscinioides*)

Rostgans (*Tadorna ferruginea*)

Rothalstaucher (*Podiceps grisegena*)

Sanderling (*Calidris alba*)

Schwarzkopfmöwe (*Larus melanocephalus*)

Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)

Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*)

Seggenrohrsänger (*Acrocephalus paludicola*)

Seidenreiher (*Egretta garzetta*)

Steinwälzer (*Arenaria interpres*)

Sterntaucher (*Gavia stellata*)
Streifengans (*Anser indicus*)
Thorshühnchen (*Phalaropus fulicarius*)
Trauerbachstelze (*Motacilla alba yarrellii*)
Weißbart-Seeschwalbe (*Chlidonias hybridus*)
Weißflügel-Seeschwalbe (*Chlidonias leucopterus*)
Weißwangengans (*Branta leucopsis*)¹⁷⁷
Zitronenstelze (*Motacilla citreola*)
Zwergseeschwalbe (*Sternula albifrons*)

¹⁷⁷ Syn.: Nonnengans

Anhang 4

Ausführliche Liste der Strauch- und Baumarten im Naturschutzgebiet des *Haff Réimech* (Stand: Juli 2012).

Häufig vorkommende Arten (alphabetisch gelistet)

Echter Hopfen (*Humulus lupulus*)
Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
Gemeiner Efeu (*Hedera helix*)
Gemeine Brombeere (*Rubus fruticosus*)
Gemeine Hasel (*Corylus avellana*)
Grau-Weide (*Salix cinerea*)
Hänge-Birke (*Betula pendula*)
Kratzbeere (*Rubus caesius*)
Korb-Weide (*Salix viminalis*)
Mandel-Weide (*Salix triandra*)
Moor-Birke (*Betula pubescens*)
Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
Sal-Weide (*Salix caprea*)
Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*)
Silber-Weide (*Salix alba*)
Vogel-Kirsche (*Prunus avium*)
Zitter-Pappel (*Populus tremula*)

Vereinzelt vorkommende Individuen (alphabetisch gelistet)

Bastard-Schwarz-Pappel (*Populus ×canadensis*)
Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)
Blend-Weide (*Salix × rubra*)
Bluthasel (*Corylus maxima* 'Purpurea')
Eberesche (*Sorbus aucuparia*)
Echte Mehlbeere (*Sorbus aria*)
Echte Walnuss (*Juglans regia*)

Europäische Lärche (*Larix decidua*)
 Fahl-Weide (*Salix* × *rubens*)
 Feld-Ahorn (*Acer campestre*)
 Feld-Ulme (*Ulmus minor*)
 Forsythie (*Forsythia* × *intermedia*)
 Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)
 Gemeine Fichte (*Picea abies*)
 Gemeiner Flieder (*Syringa vulgaris*)
 Gewöhnliche Robinie (*Robinia pseudoacacia*)
 Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*)
 Gewöhnliche Waldrebe (*Clematis vitalba*)
 Gewöhnliche Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*)
 Gewöhnlicher Liguster (*Ligustrum vulgare*)
 Gewöhnliches Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*)
 Grau-Erle (*Alnus incana*)
 Hainbuche (*Carpinus betulus*)
 Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*)
 Holzapfel (*Malus sylvestris*)
 Mirabelle (*Prunus domestica* subsp. *syriaca*)
 Pyramiden-Pappel (*Populus nigra* 'Italica')
 Rotbuche (*Fagus sylvatica*)
 Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*)
 Schlehe (*Prunus spinosa*)
 Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)
 Stieleiche (*Quercus robur*)
 Traubeneiche (*Quercus petraea*)
 Vielnervige Weide (*Salix* × *multinervis*)
 Waldkiefer (*Pinus sylvestris*)
 Weinrebe (*Vitis spec.*)
 Weiß-Tanne (*Abies alba*)
 Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*)
 Zweigriffeliger Weißdorn (*Crataegus laevigata*)

Anhang 5

Verwendete Operatoren der Biologie beim Punkt 4.2 Zielsetzung der Themen¹⁷⁸

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
Ableiten	Auf der Grundlage wesentlicher Merkmale sachgerechte Schlüsse ziehen
Analysieren und Untersuchen	Wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten. Untersuchen beinhaltet ggf. zusätzlich praktische Anteile.
Angeben	Siehe Nennen
Auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen und ggf. zu einer Gesamtaussage zusammenführen
Begründen	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen
Beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
Beurteilen	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen
Bewerten	Einen Gegenstand an erkennbaren Wertkategorien oder an bekannten Beurteilungskriterien messen
Darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden etc. strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich wiedergeben
Deuten	Siehe Interpretieren
Diskutieren	Argumente und Beispiel zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
Synonym wird verwendet: Erörtern	
Erklären	Einen Sachverhalt mit Hilfe eigener Kenntnisse in einen Zusammenhang einordnen sowie ihn nachvollziehbar und verständlich machen
Erläutern	Einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen
Ermitteln	Einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
Erörtern	Siehe Diskutieren
Hypothese entwickeln	Begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren
Synonym wird verwendet: Hypothese aufstellen	
Interpretieren	Fachspezifische Zusammenhänge in Hinblick auf eine gegebene Fragestellung begründet darstellen
Synonym wird verwendet: Deuten	

¹⁷⁸ <http://www.standardsicherung.nrw.de/abitur-gost/fach.php?fach=6>

Nennen Synonym wird verwendet: Angaben	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen aufzählen
Protokollieren	Beobachtungen oder die Durchführung von Experimenten detailgenau zeichnerisch einwandfrei bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben
Prüfen	Siehe Überprüfen
Skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich grafisch darstellen
Stellung nehmen	Zu einem Gegenstand, der an sich nicht eindeutig ist, nach kritischer Prüfung und sorgfältiger Abwägung ein begründetes Urteil abgeben
Überprüfen bzw. Prüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
Vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln
Zeichnen	Eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen
Zusammenfassen	Das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen

Anhang 6 & Anhang 7

Die beiden Anhänge ARBEITSMAPPE (6) und KARTENORDNER (7) müssen aus graphischen Gründen in zwei separate Dokumente mit eigener Seitenlaufzahl und Formatierung aufgeführt werden.



Station 1a Einleitung

Höre den Erklärungen des Lehrers zu und beantworte dann folgende Fragen:

1. Wie heißt das Naturschutzgebiet in dem wir uns befinden? Haff Reimede

2. Zu welcher Hauptkategorie gehört es? (Kreuze eine Antwort an)

- ☐ Wald-Naturschutzgebiete
- ☒ Feuchtgebiete
- ☐ Trockenrasen

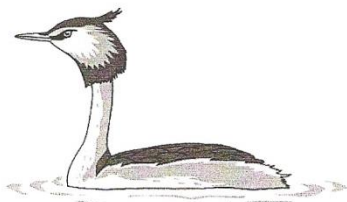


3. Wir wollen es genauer wissen: Welchen Lebensraum finden wir hier? (Kreuze eine Antwort an)

- ☐ Vulkansee
- ☐ Salzwiese
- ☒ Baggerweiher
- ☐ Tümpel

4. Wann sind die 40 Weiher und Seen hier entstanden? ca. ~~1986~~ 1920

5. Wie sind sie entstanden? Durch Ausgrabung von Sand und Kies.



6. Welcher Vogel wurde zum Symbol des Gebietes?
Benutze die Karte N°6 zur Identifizierung.

Haubentaucher

Station 1b Verhalten im Naturschutzgebiet



Notiere vier Verhaltensweisen die in einem Naturschutzgebiet gesetzlich verboten sind weil sie den Pflanzen (Flora) und den Tieren (Fauna) schaden können!

- 1) Pflanzen ausreißen oder beschädigen.
- 2) Lärm machen
- 3) Rauchen
- 4) Schmutz hinterlassen

Station 2a Die Geologie der Region

Beantworte anhand der Karte N°2 folgende Fragen:



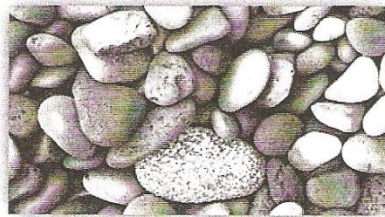
1. Über welchen beiden Gesteinseinheiten befindet sich das Gebiet?

Quarz und Granit, Kies und Sand

2. Wie alt ist somit der Untergrund auf dem die Weiher stehen ungefähr?

243 bis 235 Millionen Jahre

3. Beim Abschmelzen der Gletscher nach den Eiszeiten wurden raukantige Gesteinsbrocken aus den Gebirgen bis hierhin mitgeschleppt. Wie sehen sie jetzt aus und was hat ihnen diese Form verliehen?



Sie sind abgerundet und z.T. bis
zu Kiesel- und Sandkorngröße
abgeschliffen

4. Die Baggerweiher selbst wurden nicht in den steinigen Untergrund gegraben sondern in einen bestimmten Typ Boden. Wann ist der Boden hier entstanden?

5. Eine der Gesteinseinheiten hat den Namen „Muschelkalk“. Warum glaubst du haben die Calcium-reichen Gesteinsablagerungen dieser Schicht diesen Namen bekommen?



Durch den Kalk der sich ansetzt und durch die
Form.

6. Was befand sich also vor etwa 243 bis 235 Millionen Jahren genau an dieser Stelle wo du jetzt stehst?

Muscheln und Kalk

Station 2b Die Entstehung des Gebietes

1. Die Baggerweiher wurden von Menschenhand erschaffen und sind somit nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustand. Finde anhand der historischen Karte N°3 von 1777 heraus welcher Lebensraum sich vorher an dieser Stelle befand.

Feuchtwiesen



2. Anfang der 30-er Jahre des letzten Jahrhunderts, bis Ende der 60-er Jahre wurde an dieser Stelle des Moselbettes kräftig gebaggert um Rohstoffe zu gewinnen. Welche Rohstoffe waren dies?

Kies und Sand

3. Was passierte 1963 mit der Mosel und führte zu einer Verarmung von Fauna und Flora aber zu einer Modernisierung der Schifffahrt? Nimm für die Antwort die Karte N°4 zur Hand.

Sie wurde begradigt (gerade Ufer, keine Inseln)

4. Welcher Typ Boden befindet sich in diesem Gebiet?

Teste zunächst den Boden mit der Fingerprobe in dem du die Formbarkeit und die Körnigkeit des Bodens mit der Hand untersuchst.

Bodentyp	Fingerprobe	Gehalt an Ton
Sandboden	nicht formbar, sichtbar körnig	<10%
Sandiger Lehm	formbar, Sand knirscht hörbar	10-30%
Lehmboden	formbar, glatte Oberfläche, wenige Sandkörner sichtbar	30-50%
Tonboden	formbar, klebrig, glänzende Oberfläche	> 50%

Der Boden ist vom Typ : ~~Sand~~ Lehmiboden

Der fruchtbare Lehm ist eine Mischung aus Sand (Korngröße > 63 µm), Schluff (Korngröße > 2 µm) und Ton (Korngröße < 2 µm).

Wo kommt Lehm zum Einsatz? im Boden, Töpferei

5. Ende der 70-er Jahre sollte an genau dieser Stelle ein Kernkraftwerk gebaut werden. Diese Pläne wurden allerdings wieder verworfen und das Gebiet zum Teil sich selbst überlassen. Dabei entstand ein naturnahes, ökologisch wertvolles Feuchtgebiet und 1998 wurde entschieden 100 der 350 ha des Gebietes zum Naturschutzgebiet zu erklären.

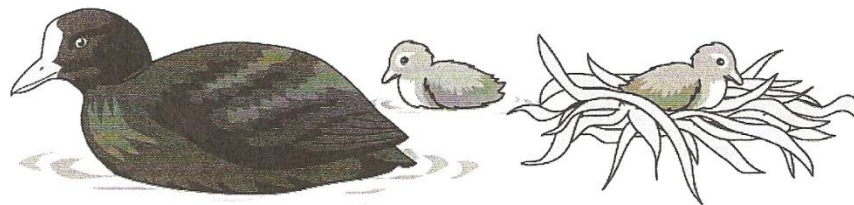
Station 3a Die Schilfzone



Die Schilfzone (oder Röhricht) ist ein Biototyp und eine Pflanzengesellschaft im Flachwasser- und Uferandbereich von Gewässern.

Sie besteht aus großwüchsigen, schilfartigen Pflanzen wie Rohrkolben und Schilfrohr. Schilfrohr ist das größte einheimische Gras.

Röhricht ist Lebensort vieler Vogelarten. So nisten hier zum Beispiel die **Bläsralle** und die **Teichralle**. In den Halmen bauen verschiedene Rohrsänger-Arten und andere Brutvögel ihre Nester.



Um welche anderen Vögel handelt es sich? Die Antwort findest du auf dem aufgestellten Schild.

Rohrhammer, Teichrohrsänger, Rohrdommel

Es gibt natürlich noch zahlreiche andere Vögel die an das Röhricht gebunden sind.

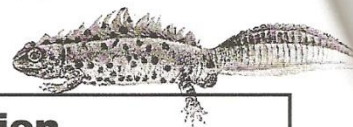
Seine **Unterwasserzone** wiederum ist Laichplatz und Larvenhabitat verschiedener Fisch- und Amphibienarten sowie Lebensraum zahlreicher wirbelloser Tiere.

Röhricht übernimmt als natürliche „Kläranlage“ eine wesentliche Funktion in der Reinhaltung eines Gewässers. Durch zunehmende Uferbebauung und Freizeitnutzung ist dieser Lebensraum allerdings vielerorts stark gefährdet.

Alle diese Punkte wirst du in den nächsten Stationen ausführlicher kennenlernen.

Fangen wir mit den **Amphiben** (Lurchen) an:

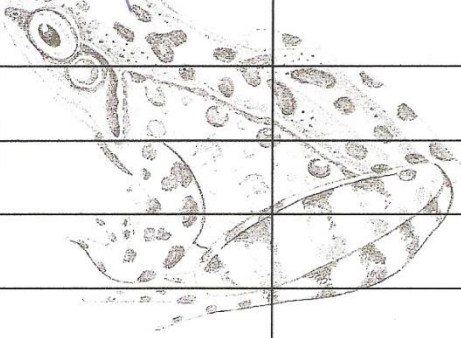




Station 3b Die Amphibien

Welche einheimischen Amphibien (Lurche) konntest du im Gebiet entdecken?

Benutze die Karte N°5 mit den farbigen Abbildungen um die ausgewachsenen Lurche zu identifizieren und die untenstehende Abbildung um das Stadium im Entwicklungszyklus zu bestimmen. Falls die Art nicht genau erkennbar ist, dann gib nur die Gattung an (*Rana*, *Bufo*, ...) oder schreibe ein Fragezeichen hin.

Stadium	Art	Fundort	Anzahl
Erwachsen	Teichfrosch	Wasser	1
			

Schwanzlurche



Stadium

Landtier

Larve mit Beinen

Beinlose Larve

Ei

Froschlurche



Station 4 Vogelbeobachtung I

In Luxemburg wurden über 300 Vogelarten beobachtet, 230 davon allein im *Haff Réimech*. Für die Vogelwelt ist dieses Gebiet (mit seinen Lebensräumen und Nahrungsquellen) als



Reiherente

Brutplatz, Rastplatz oder Überwinterungsgebiet von großer Bedeutung. Einige Arten sind sehr charakteristisch für das Gebiet und andere können sogar landesweit nur hier angetroffen werden. Dies unterstreicht den Wert dieser Feuchtgebiete und die zahlreichen Schutzbemühungen.

Wir teilen die Vögel in folgende 3 Kategorien ein:

a) Die Brüter

Ein Brutvogel ist eine Vogelart, die in einem bestimmten Gebiet brütet, d.h. Eier legt, sie bis zur Geburt warmhält und die Nestlinge nach der Geburt schützt und füttert. Beispiel: Die Stockente.



Stockente



Mittelmeermöwe

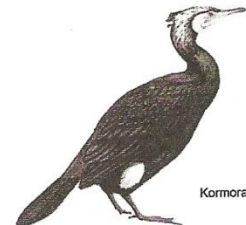
b) Die Durchzügler

Als Durchzügler werden Zugvögel bezeichnet, die sich in einem bestimmten Gebiet nicht fortpflanzen, es aber auf ihrem Zug zwischen Sommer- und Winterquartier durchqueren.

Beispiel: Die Mittelmeermöwe.

c) Die Überwinterer

Viele Vögel aus nördlichen Regionen benutzen die Baggerweiher als Überwinterungsgebiet wenn die Nahrungsquellen in ihren Gebieten wegen der Kälte knapp werden. Beispiel: Der Kormoran

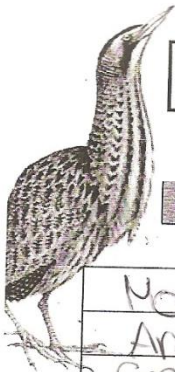


Kormoran

Deine **Aufgabe** ist es bei bestimmten nachfolgenden Stationen, die Vögel mit dem Fernglas zu beobachten und zu **identifizieren**. Dazu nimmst du die **Karte N°6** zur Hand auf der eine Reihe häufig anzutreffender Arten abgebildet sind.

Trage deine Resultate in die **Tabelle** ein. Hierbei sollst du den deutschen Namen, den luxemburgischen Namen des Vogels sowie die Anzahl der Exemplare auf dieser Station niederschreiben. Der Typ (Brüter, Durchzügler, Überwinterer) wird nur angekreuzt (x).

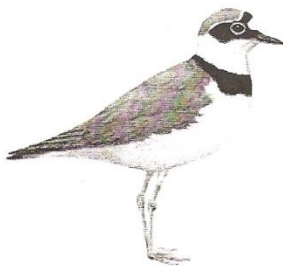
Name (deutsch)	Name (luxemburgisch)	Anzahl	B	D	Ü
Blässhuhn	Blässhing	4	X		
Höckerschwan	Schwann	1	X		
Stockente	Wëll Ent	2	X		
Reiherente	Reeërint	1	X		
Kanadagans	Kanadagans	3	X		
Hanxbentander	Hanxbentander	1	X		
Pfeifente	Päifint	1		X	



Station 5a Vogelbeobachtung II

Name (deutsch)	Name (luxemburgisch)	Anzahl	B	D	Ü
Moorant	Mouant	3	X	X	
Amstel	Märel	5	X	X	
Saatörans	Müorgäns	5	X	X	
Hörkerschwan	Schwann	1	X		
Rabonkrähe	Beschkräb	1	X		
Reihentör	Reedint	4	X		
Kolbentör	Kronnint	2		X	
Storkent	Wöll int	3	X		

Station 5b Die Kiesfläche



Achtung: Es ist verboten die Kiesfläche zu betreten!

Finde mit dem aufgestellten Plakat den Grund dafür heraus und ergänze folgenden Text:



Die vegetationsarmen und künstlich entstandenen Kies- und Schlammflächen befinden sich im Zentrum des Gebiets und bilden ein Ersatzbiotop für die ursprünglichen Schotterflächen und Schlammrinnen einer natürlichen Auenlandschaft.

Sie bleiben durch regelmäßige Überschwemmungen frei von Vegetation, so dass in den Sommermonaten hier vegetationsarme, lichtreiche, warme Kies- und Sandflächen als Za Bruplatze zur Verfügung stehen.

Das offene, sich schnell erwärmende Gelände zeigt neben charakteristischen Tieren wie den Laufkäfer, Bienen, oder Zaunbienen auch einige Vogelarten auf, welche auf solch einen Lebensraum spezialisiert sind, wie z.B. die Schafgäse und der Brünnel, welcher sein Nest mit 4 Eiern, zwischen den Kiesel anlegt.



Station 5c Die Uferzone

1. Die Strukturierung

Ein Ufer ist in bestimmte Zonen eingeteilt. Diese Einteilung orientiert sich vor allem an den Wasserpflanzen, die in den verschiedenen Abschnitten vorzufinden sind.

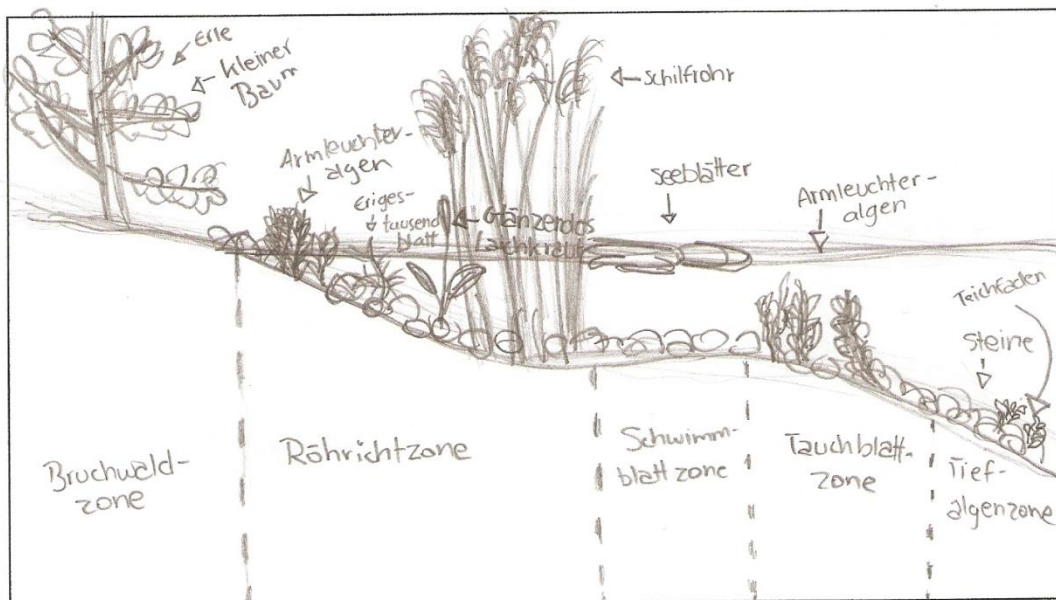
Schau dir die Karte N°7 (Abb. 1) an um den Aufbau einer typischen Uferzone zu verstehen!

Da nicht alle Ufer gleich aussehen und selbst an einem gleichen Standpunkt von Meter zu Meter variieren können, muss auch die Uferkartierung angepasst werden.

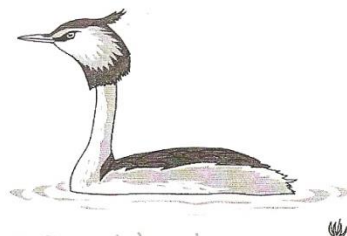


Aufgabe:

- Sucht euch einen Standpunkt am Ufer aus (im Bereich der Hütte und distanziert von anderen Gruppen).
- Identifiziert mit Hilfe der 3 Seiten der Karte N°9 alle Wasserpflanzen dieser Zone (ohne das Wasser zu betreten und ohne die Pflanzen abzureißen!)
- Fertigt unten auf diese Seite mit dem Bleistift ein topographisches Schema dieser Uferzone an. Orientiert euch an der Abb.1 für die Begriffe der einzelnen Zonen (falls vorhanden) und an Abb.2 für die vereinfachte Darstellung der Pflanzen auf eurer Zeichnung.
- Schreibt unter die einzelnen Zonen, die Namen der Pflanzen die ihr identifiziert habt und euch diese Einteilung erlaubt haben.



2. Die Spezialisierung



- a) Sieh dir die Abbildung 1 & 2 auf der Karte N°8 an.
Wieso redet man hier von Spezialisierung?

Man redet von Spezialisierung, weil man sich darauf spezialisiert welche Tiere in welcher Zone leben und so auch welcher Schnäbel sie haben

- b) Schau dir die Abbildung 3 auf der Karte N°8 an. Wieso redet man hier von Spezialisierung?

Man spezialisiert sich darauf wo die Tiere leben (bräuten)



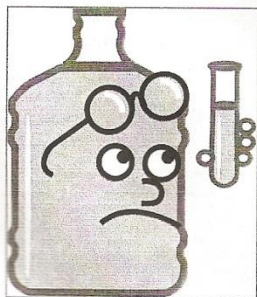
- c) Inwiefern sind Wasserpflanzen auf ihren Lebensraum spezialisiert? (Abb.4)

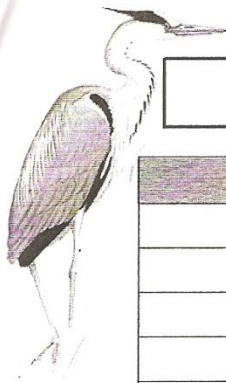
Sie sind insofern ihrem Lebensraum spezialisiert, da sie sich ihren Bedingungen anpassen. Leben sie unter Wasser haben sie nämlich andere Bedingungen als die über Wasser

3. Die Wasseranalysen

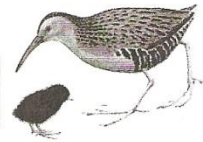


Aufgabe: Jede Gruppe nimmt eine Wasserprobe in dieser Uferzone und füllt sie in eine 500ml-Kunststoffflasche. Die Probe wird zu einem späteren Zeitpunkt in der Schule ausgewertet und auf ihre chemischen Eigenschaften getestet.





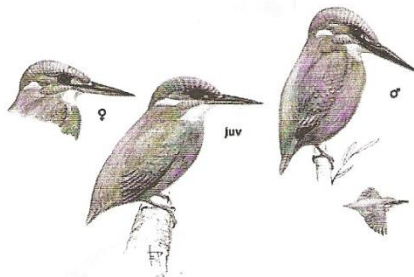
Station 6 Vogelbeobachtung III



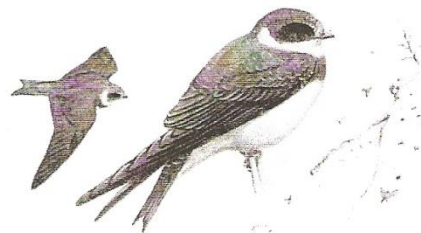
Name (deutsch)	Name (luxemburgisch)	Anzahl	B	D	- Ü

Station 7 Steilwandbrüter

Folgende Vögel sind sogenannte „Steilwandbrüter“. Identifiziere diese beiden Arten und erkläre diesen Begriff dann mit Hilfe des aufgestellten Plakates. Wenn du diese oder andere Vögel beobachten kannst, dann schreibe sie in die Tabelle.



Ährull, Eisvogel



Gröndschmuwuel, Uferschwalbe

Steilwandbrüter: Brüten in steilen Wänden aus sandigem Bestand.
Leben oft am Wasser.

Name (deutsch)	Name (luxemburgisch)	Anzahl	B	D	- Ü
Haubentaucher		1			
Löffelente		1			
Höckerschwan	Schwunn	1	X		

Station 8a Die Teichmuschel

An dieser Stelle liegen Kalkschalen der Teichmuscheln im Gras. Kannst du einige finden?

Die Schale ist aber nur das Außenskelett dieses selten gewordenen Tieres.

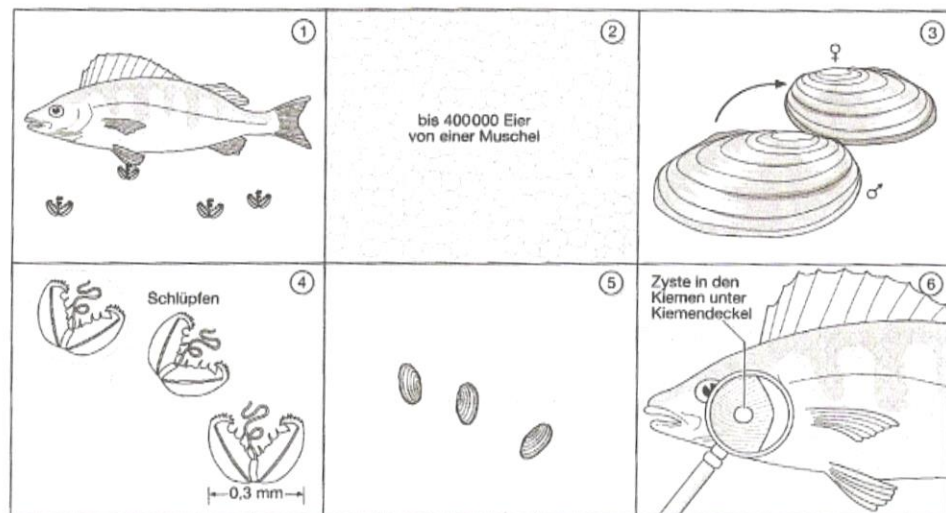
Wo ist die eigentliche innere Teil der Muschel hingekommen?

Die Vögel haben ihn verspeist.



Die Entwicklung der Teichmuschel

Eine Teichmuschel kann sich nur durch Parasitismus entwickeln. Im Herbst bildet die männliche Teichmuschel Spermien, die in das Wasser abgegeben werden. Die weiblichen Organismen nehmen diese mit dem Wasserstrom auf. Die Spermien befruchten die reifen Eizellen in Hohlräumen der Kiemenblätter, wohin die Eizellen nach ihrer Reifungsphase transportiert wurden. In den Eiern entwickeln sich Larven (*Glochidien*), die bis zum Schlüpfen kräftige Haken an jeder Schalenhälfte ausbilden und im Inneren einen langen Klebfaden haben. Im Frühjahr verlassen die Larven den Kiemenraum der Muschel und gelangen auf den Gewässergrund. Beim Kontakt mit einem Fisch heften sie sich an die Flossenhaut. Wenn larvenhaltiges Wasser die Kiemen durchströmt, setzt sich die Larve in den Kiemen des Wirtes fest. Hier bildet sich durch Umwachsung mit Hautgewebe eine Zyste, von deren Wand sich die Larve parasitisch ernährt. Ist die Metamorphose zur Muschel abgeschlossen, platzt die Zyste auf. Die winzige Muschel gelangt dadurch ins Wasser, wo das eigentliche „Muschelleben“ beginnt.



1. Ermittle die richtige Reihenfolge der Abbildungen zur Entwicklung der Teichmuschel.

3, 4, 2, 1, 6, 5

2. Erläutere die Begriffe ¹„Befruchtung“, ²„Parasitismus“ und ³„Metamorphose“.

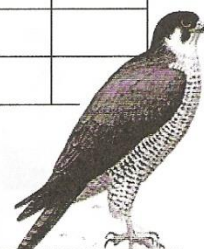
1. Die weibliche Muschel wird schwanger. Verschmelzung von Spermium und Eizelle.
2. Ausnutzung anderer Lebewesen auf Gunsten der Anderen.
3. Verlauf zwischen dem Spermium zur Muschel.

Station 8b Aussichtspunkt



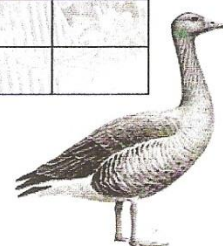
Achtung: Notiere nur die Arten und Individuen bei denen du sicher bist dass du sie nicht schon auf der Station 5 gesehen hast, da beide Aussichtspunkte auf den gleichen See zeigen.

Name (deutsch)	Name (luxemburgisch)	Anzahl	B	D	Ü
Kormoran	Kormoran	1			X
Blässhuhn	Blässhong	5	X		
Reiherente	Reierint	3	X		



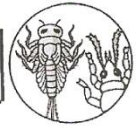
Station 9 Vogelbeobachtung am Aussichtsturm

Name (deutsch)	Name (luxemburgisch)	Anzahl	B	D	Ü
Blässhuhn	Blässhong	2	X		
Haubentaucher	Haueentaucher	1	X		
Schwan	Schwen	1	X		





Station 10 Wirbellose Wassertiere

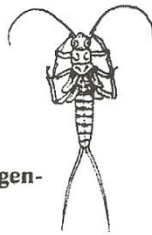


Kreuze folgende Wasserbewohner an falls du sie findest! Beantworte die untenstehenden Fragen.



Steinfliegen-
larven

☐ 16-21 mm

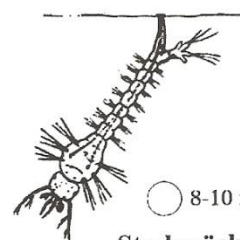


☐ 8-10 mm



☐ 12 mm

Larve einer Eintagsfliege



☐ 8-10 mm

Stechmückenlarve



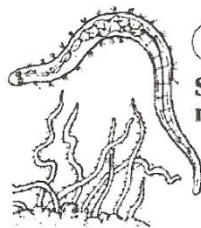
☐ 8-10 mm

Grundwanze



☐ 15-30 mm

Köcherfliegenlarven
mit Köcher



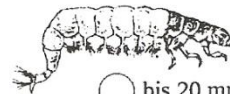
☐ bis 80 mm

Schlamm-
röhrenwurm



☐ < 20 mm

Zuckmücken-
larve



☐ bis 20 mm

Köcherfliegenlarve
ohne Köcher



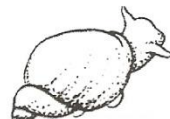
☐ 15-20 mm

Bachflohkrebs



☐ 20 mm

Runde Eintagsfliegenlarve



☒ 50 mm

Spitzschlammschnecke



☐ bis 5 mm

Schneckenegel



☐ 8-10 mm

Larve einer Steinfliege



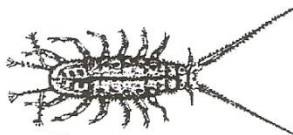
☐ 20 mm

Köcherfliegenlarve,
die keinen Köcher baut



☐ 16-21 mm

Rückenschwimmer



☐ 8-12 mm

Wasserassel



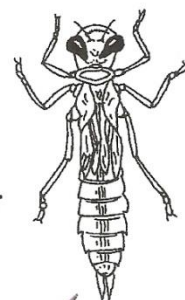
☒ 10 mm

Kleine Tellerschnecke



☒ 8-10 mm

Wasserläufer



☒ 50 mm

Libellenlarve

1. Welche andern wirbellosen Tiere konntest du beobachten? Zweiflügler
2. Was ist eigentlich eine „Larve“? Ein gerade- geschlüpfles Wirbelloses Tier



Station 11a Die Römervilla



Die ersten Siedlungsspuren auf dem Gebiet Remerschen gehen auf die **Zeit der Kelten** zurück und stammen aus dem 2. Jahrhundert v. Chr. Ungefähr einhundert Jahre später drangen die **Römer** in das Land ein, als Caesar um 58–51 v. Chr. Gallien und einen Teil von Germanien bis zur Rheingrenze eroberte. Das Gebiet des heutigen Luxemburgs

wurde Teil des Römischen Reiches.

Heute steht entlang der Moselstraße, angrenzend an das Naturschutzgebiet, das gallo-römische Grabmonument „op Mecheren“ mit einer Gedenktafel. Hier in der Nähe stand bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts eine mehrmals wieder aufgebaute Villenanlage. Sie wurde beim Kiesabbau endgültig zerstört. Dieser Rekonstruktionsversuch soll an die Römerzeit erinnern.

An welchen bekannten Orten der Region gibt es ebenfalls archäologische Römerfunde (Villen, Siedlungen, Gräberstätte,...)?

Trier: Porta Nigra / Villa Borg / Nennig / Dalheim

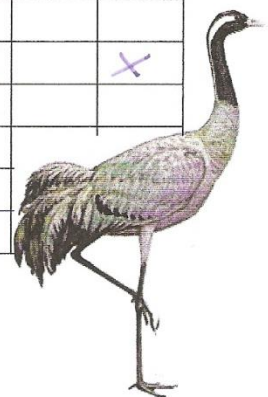
Was haben die Römer damals eingeführt und prägt bis heute noch dauerhaft und großflächig das Landschaftsbild der Moselgegend?

Die Weinberge mit Rebstöcken



Station 11b Vogelbeobachtung VII

Name (deutsch)	Name (luxemburgisch)	Anzahl	B	D	- Ü
Gänseäger	klengje Sæær	1			X
Braunfalke	Be	2	X		
Turmfalke	kréhel	1	X		
Silberreiher	Selwerbeër	1	X		X
Kuckuck	Kuckuck	1	X		
Stöckint	Stöckente	1	X		





Auswertung Vogelzählung

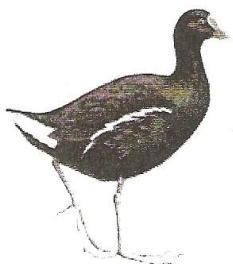
1. Notiere bei der Rückkehr in der Schule, alle Vogelarten die von deiner Gruppe gesehen wurden in diese Tabelle und gib ihre Anzahl an.

Moorente	44
Amsel	52
Schwan	3
Saatgans	1
Rabenkrähe	1
Haubentaucher	2
Löffelente	1
Kormoran	1
Blässhuhn	7
Reiherente	3
Gänsesäger	1
Baumfalke	1
Turmfalke	1
Silberente	1
Kuckuck	1

Stockente	1
Zwergtaucher	1

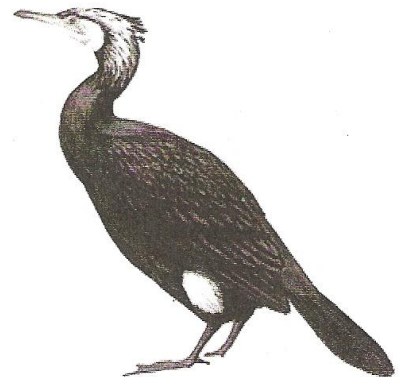
2. Nenne die beiden Vogelarten die am häufigsten beobachtet wurden?

Amsel und Blässhuhn



3. Wie viele Haubentaucher wurden gesehen?

2 Haubentaucher



Station 13 Der Bruchwald



Benutze die Karte N°11 um die 2 häufigsten Baumgattungen in diesem Bruchwald zu bestimmen.

Erlen und Weiden

Welcher Baum hat „die Füße im Wasser“?

Erlen Weiden

Welche negative Konsequenz hat die ganzjährige Überflutung für ihn?

Absterben bei andauernd hohem Wasserstand

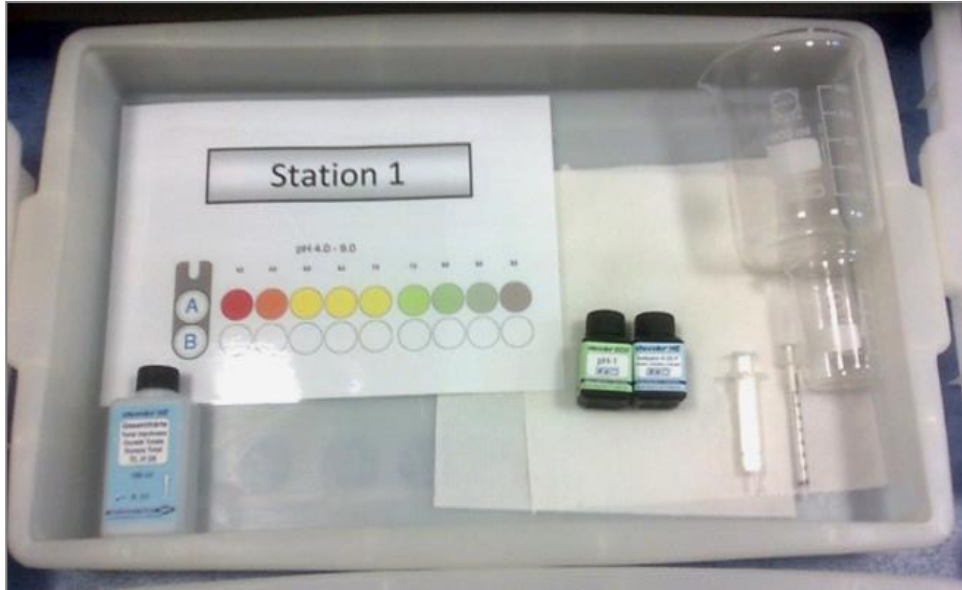
Folgende Pflanzen sind typische Bewohner eines feuchten aber nährstoffreichen Bodens wie wir ihn im Bruchwald finden. Wenn du sie mit Hilfe der Karte N° 12 identifiziert hast, dann kreuze (x) in der Tabelle ihre Stellung in den Stockwerken des Waldes (Karte N° 13) an.

Pflanzenart	Wurzel-	Moos-	Kraut-	Strauch-	Baumschicht
Echter Hopfen		X			
Flatter-Binse		X			
Bittersüßer Nachtschatten			X		
Gewöhnlicher Froschlöffel		X			
Große Brennnessel				X	
Schilfrohr			X		
Wechselblättriges Milzkraut			X		
Gewöhnlicher Blutweiderich			X		
Drachenwurz		X			
Schwarz-Erle		X			
Acker-Schachtelhalm	X				
Zungen-Hahnenfuß		X			
Fluss-Ampfer			X		
Ufersegge			X		
Silber-Weide		X			
Wasserschierling			X		

Anhang 9

Anleitung für den Aufbau des Praktikums

Dauer: 30 Minuten Aufbau – 30 Minuten Abbau



Photometer -> Lehrerpult (USB-Kabel für Stromanschluss oder Batterien)

Rundküvette mit Nullwert-Probe auffüllen (einfache Wasserprobe) und in den Erlenmeyer (50ml) neben den Photometer stellen. 2x5 Karten mit der Aufschrift *Station 1, Station 2, Station 3, Station 4, Station 5* in die Plastikbehälter auslegen. Material auf die 8 Plastikbehälter verteilen.

Station 1:

- 5ml-Spritze (siehe Koffer)
- Prüfröhrchen (Gefäß mit 5ml Ring-Markierung) (-> Koffer)
- pH-1 Indikator (-> Kühlschrank)
- Titrierspritze (°dH) + Tropfspitze (-> Koffer)
- H₂O F (H₂) Indikator (-> Kühlschrank)
- TL H₂O Titrierlösung (-> Kühlschrank)
- pH-Vergleichskarte (*steht auf der Station 1 Karte*)
- 1 Becherglas (100ml)
- 1 Becherglas (400ml)
- Wasserprobe (500ml) + Küchenpapier
- Sieb, Trichter

Station 2:

- Braunglasflasche mit Verschluss (-> Koffer)
- 2 Rundküvetten mit Verschluss
- 5ml-Spritze (-> Koffer)
- O₂-Indikatoren (1,2,3) (-> Kühlschrank)
- 1 Becherglas (100ml)
- 1 Becherglas (400ml)
- Wasserprobe (500ml) + Küchenpapier
- Sieb, Trichter

Station 3:

Rundküvette mit Verschluss
5ml-Spritze (-> Koffer)
NO₃-Indikatoren (2 Stück) (-> Kühlschrank)
Spatel (-> Koffer)
1 Becherglas (100ml)
1 Becherglas (400ml)
Wasserprobe (500 ml) + Küchenpapier
Sieb, Trichter

Station 4:

Rundküvette mit Verschluss
5ml-Spritze (-> Koffer)
NO₂-Indikatoren (-> Kühlschrank)
Spatel (-> Koffer)
1 Becherglas (100ml)
1 Becherglas (400ml)
Wasserprobe (500ml) + Küchenpapier
Sieb, Trichter

Station 5:

Rundküvette mit Verschluss
5ml-Spritze (-> Koffer)
PO₄-Indikatoren (-> Kühlschrank)
1 Becherglas (100ml)
1 Becherglas (400ml)
Wasserprobe (500 ml) + Küchenpapier
Sieb, Trichter

Aus der Sammlung :

10 Plastikbehälter
10 Becher (100ml)
10 Becher (400ml)
Küchenpapier

Reagenzien -> Chemie-Sammlung
(Kühlschrank)

8 Kunststoffflaschen mit
500 ml Wasser (Probe) auffüllen.

Zu Praktikumsbeginn sind die Stationen 1-4 auf der linken Seite des Klassenraums mit jeweils einer 3-er Gruppe besetzt.
Das gleiche gilt für die rechte Seite.

Station 5 bleibt beim ersten Durchgang frei.

-> genau 8 Gruppen mit jeweils 2-3 Schüler.
Jede Gruppe bekommt ihre Nummer (1-8) am Anfang und trägt sie auf die erste Seite ein.

Einleitung: **5 Min.**

5 Stationen – Wechsel:

1. Durchlauf : **20 Min.**
2. Durchlauf : **16 Min.**
3. Durchlauf : **16 Min.**
4. Durchlauf : **13 Min.**
5. Durchlauf : **13 Min.**

Reinigung der Arbeitsstationen durch die Schüler: **5 Min.**

- **N° der Gruppe** (1-8) auf die 1.Seite eintragen.

- Die Wasserprobe wird auf jede Station mitgenommen.



- **Einleitung: 5 Min.**

1. Durchlauf: 20 Min.

bis

2. Durchlauf: 16 Min.

bis

3. Durchlauf: 16 Min.

bis:

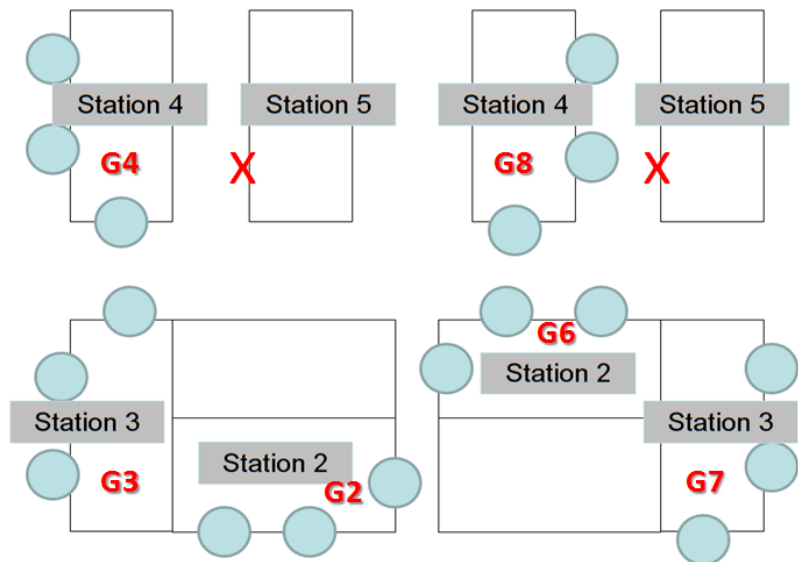
4. Durchlauf: 13 Min.

bis:

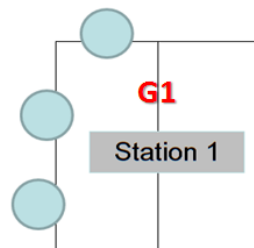
5. Durchlauf: 13 Min.

bis:

- **Abbau: 5 Min.**



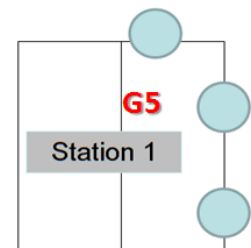
Ausgangssituation für den 1. Durchlauf



Gruppe 1-4



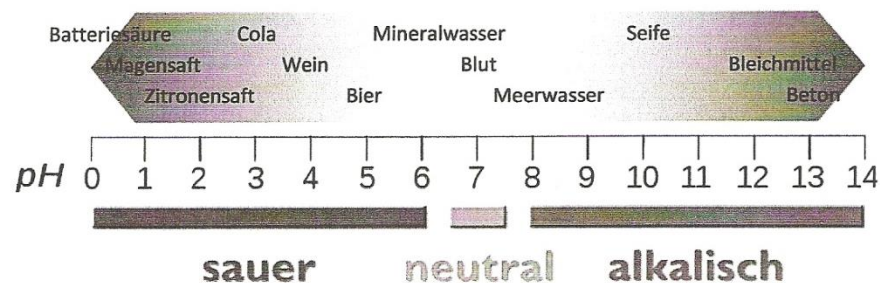
Tafel



Gruppe 5-8

Station 1a pH-Wert

Eine wässrige Lösung kann **Säuren** enthalten. Cola, Zitronensaft und Essig sind saure Lösungen. Sie kann aber auch **Basen** enthalten. Seife, Bleichmittel und Abflussreiniger sind basische Lösungen. Die **pH-Skala** geht von 0 (niedriger pH-Wert, extrem saure Lösung) bis 14 (hoher pH-Wert, extrem basische Lösung). **0-7 = sauer 7 = neutral 7-14= basisch**

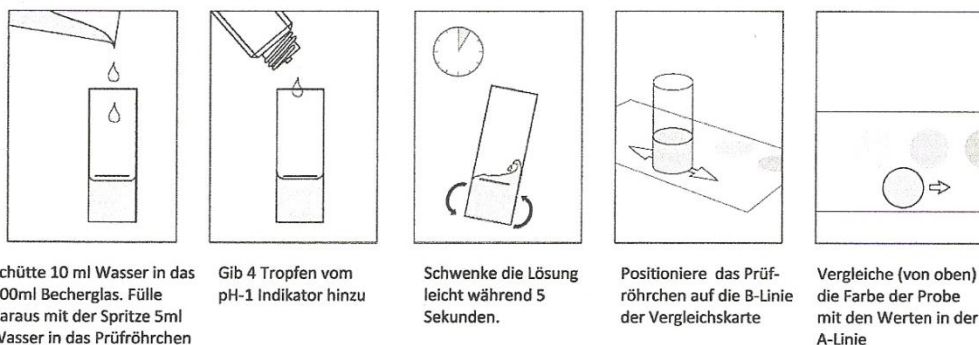


a) **Problematik:** Der pH-Wert vom ~~Blut eines~~ ^{Wasser für einen} Fisch muss zwischen ~~7,4~~ ^{4,5} und ~~8,4~~ ¹¹ liegen. Ansonsten kann er den im Wasser gelösten Sauerstoff nicht optimal aufnehmen. Lebewesen allgemein sind auf bestimmte pH-Werte angewiesen.

b) **Thema:** Eignet sich der pH-Wert aus der Probe für die Fische (in Bezug auf die Atmung)?

c) **Material:** 5ml-Spritze, Prüfröhrchen (Gefäß mit 5ml Ring-Markierung), pH-1 Indikator, Vergleichskarte, 1 Becherglas (100ml), 1 Becherglas (500ml), Wasserprobe, Küchenpapier.

d) **Versuchsanleitung:**



e) **Beobachtung:** (Beobachtungen beschreiben die Vorgänge die man gesehen hat, hier die Messergebnisse)

7,5 bis 8

f) **Ergebnis:** (Schlussfolgerungen erklären die Beobachtungen und antworten auf eine präzise Frage -> siehe Punkt a und b.)

Das Wasser ist nicht schädlich für Fische.

Schüttele das verwendete Wasser (nicht die Probe aus der Kunststoffflasche!) in den 500ml-Becher. Fülle das Prüfröhrchen mit Hilfe des 100ml-Bechers nochmal ganz mit Wasser aus der Kunststoffflasche auf um es zu spülen. Gieße es dann ebenfalls in den 500ml Becher. Wiederhole den Vorgang noch 2 Mal damit das Gefäß für den nächsten Versuch wieder sauber ist.

Station 1b Gesamthärte

Zu den „Härtebildnern“ im Wasser zählen vor allem Calcium und Magnesiumteilchen. Sie können harte, unlösliche Verbindungen bilden wie z.B. den allseits bekannten Kalk (Calciumcarbonat CaCO_3). Die Wasserhärte wird z.B. in Grad deutscher Härte ($^\circ\text{dH}$) angegeben. 1 $^\circ\text{dH}$ wird als 10 mg Calciumoxid CaO je einem Liter Wasser definiert.

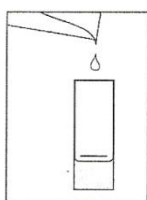
Härtebereich	$^\circ\text{dH}$
weich	weniger als 8,4 $^\circ\text{dH}$
mittel	8,4 bis 14 $^\circ\text{dH}$
hart	mehr als 14 $^\circ\text{dH}$

a) Problematik: Hartes Wasser (mehr als 14 $^\circ\text{dH}$) kann zu Verkalkungen in Wasserleitungen und Haushaltsgeräten wie Waschmaschine, Kaffeemaschine oder Streckeisen führen. Es kommt aus Gegenden wo der Untergrund aus Sand- und Kalksteinen besteht. Entkalkungsmaschinen können den $^\circ\text{dH}$ -Wert bedeutend senken.

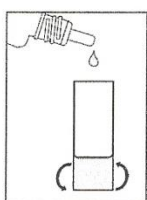
b) Thema: Eignet sich das Test-Wasser für den Gebrauch in einem Haushalt wo es keine Entkalkungsmaschine gibt?

c) Material: 5ml-Spritze, Titrierspritze ($^\circ\text{dH}$), Tropfspitze, Prüfröhrchen (Gefäß mit 5ml Ring-Markierung), H2O F (H2) Indikator, TL H2O, 1 Becherglas (100ml), 1 Becherglas (500ml), Wasserprobe, Küchenpapier.

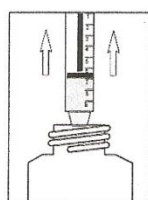
d) Versuchsanleitung:



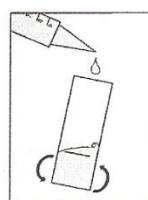
Schütte 10 ml Wasser in das 100ml Becherglas. Fülle daraus mit der Spritze 5ml Wasser in das Prüfröhrchen



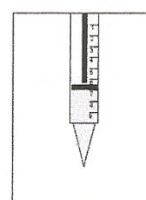
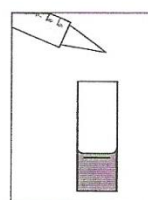
2 Tropfen Indikator H2OF (kleine Flasche) zugeben und umschwenken. Die Wasserprobe färbt sich rot.



Tropfspitze auf Titrierspritze aufsetzen. TL H2O Lösung (große Flasche) bis zur Unterkante der schwarzen Dichtung aufziehen. Die Luftblase unter dem Kolben stört die Bestimmung nicht.



Zugabe der Titrationslösung TL H2O: Tropfenweise und so langsam wie möglich die Titrationslösung in das Prüfröhrchen hinzugeben. Sobald die rote Farbe verblasst, langsamer zutropfen, bis die Lösung vollständig nach grün umgeschlagen ist.



Gesamthärte in $^\circ\text{d}$ an der Spitze ablesen (Unterkante der schwarzen Dichtung)

e) Beobachtung: (Beobachtungen beschreiben die Vorgänge die man gesehen hat, hier die Messergebnisse)




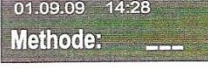




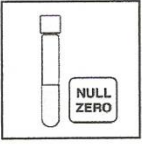




18,2

f) Ergebnis: (Schlussfolgerungen erklären die Beobachtungen und antworten auf eine präzise Frage -> siehe Punkt a und b.)

Es würde sich nicht für den Gebrauch im Haushalt eignen

Beim Verlassen der Station wird das verwendete Wasser (nicht die Probe aus der Kunststoffflasche) in den 500ml-Becher geschüttet. Fülle das Prüfröhrchen mit Hilfe des 100ml-Bechers ganz mit Wasser aus der Kunststoffflasche auf um es zu spülen. Gieße es dann in den 500ml Becher. Wiederhole den Vorgang noch 2 Mal damit das Gefäß für den nächsten Versuch wieder sauber ist. Stelle das restliche Material wieder so hin wie es vorgefunden wurde.

Messung:

- 1) Vergewissere dich dass das Photometer angeschaltet ist (im Display  sind Angaben zu sehen). Falls das nicht der Fall ist, schalte ihn mit der Taste  auf dem Tastenfeld  ein.
- 2) Im Display sollte die Anzeige „Methode“ sichtbar sein:  Sollten andere Angaben im Display stehen, muss mit der  Taste die laufende Operation abgebrochen werden um zum Methodenaufruf zurückzukehren.
- 3) Die Methode zur Sauerstoff-Messung ist die **5442**. Gib diese Zahlen mit Hilfe der Tasten  ...  ein. Vergewissere dich dass **5442 NITRIT** und  im Display steht. Wiederhole ansonsten den Schritt N°2.
- 4) Eine „Null-Messung“ muss vor der eigentlichen Messung durchführt werden und hilft dem Photometer sich genau auf die Probe vorzubereiten. Nimm dazu die vorbereitete Rundküvette mit der **Nullwert**-Aufschrift. Sie steht neben dem Photometer in einem Becherglas. Achte darauf sie nur am Verschluss anzufassen) 
- 5) Setze diese Rundküvette in den Küvettenschacht  des Photometers ein. Die Rundküvette muss beim Einsetzen hörbar den Grund des Schachtes berühren. Die MN-Aufschrift der Rundküvette steht genau über dem Schachtrand.
- 6) Drücke nun die Taste . Warte einige Sekunden und entnimm die Rundküvette mit dem Nullwert. Setze sie zurück in das Becherglas und achte darauf sie nur am Verschluss anzufassen.
- 7) Setze eine saubere Rundküvette mit der Wasserprobe in das Photometer ein.
- 8) Drücke die Taste  und lies den Messwert nach einigen Sekunden am Display ab.
- 9) Drücke auf  wenn die Messung fertig ist und nimm die Probe mit zurück auf die Station.

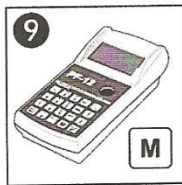
e) Beobachtung: (Beobachtungen beschreiben die Vorgänge die man gesehen hat, hier die Messergebnisse)

0.02 mg/l

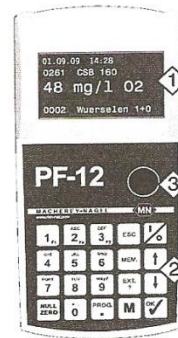
f) Ergebnis: (Schlussfolgerungen erklären die Beobachtungen und antworten auf eine präzise Frage -> siehe Punkt a und b.)

Da der Grenzwert für Trinkwasser bei 0.5 mg/l liegt und der Wert nur 0.02 mg/l ist kann man das Wasser trinken

Schütte das verwendete Wasser aus der Küvette in den 500ml-Becher. Fülle die Rundküvette mit Hilfe des 100ml-Bechers nochmal ganz mit Wasser (aus der Kunststoffflasche) auf um sie zu spülen. Gieße es dann ebenfalls in den 500ml Becher. Wiederhole den Vorgang noch 2 Mal damit das Gefäß für den nächsten Versuch wieder sauber ist. Stelle das restliche Material wieder so hin wie es vorgefunden wurde.

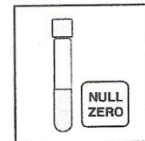


Führe die Messung nach folgender Beschreibung durch.



Messung:

- 1) Vergewissere dich dass das Photometer angeschaltet ist (im Display sind Angaben zu sehen)
Falls das nicht der Fall ist, schalte ihn mit der Taste auf dem Tastenfeld ein.
- 2) Im Display sollte die Anzeige „Methode“ sichtbar sein:
Sollten andere Angaben im Display stehen, muss mit der Taste die laufende Operation abgebrochen werden um zum Methodenaufzurückzukehren.
- 3) Die Methode zur Sauerstoff-Messung ist die 5412. Gib diese Zahlen mit Hilfe der Tasten ... ein.
Vergewissere dich dass 5412 NITRAT und im Display steht.
Wiederhole ansonsten den Schritt N°2.
- 4) Eine „Null-Messung“ muss vor der eigentlichen Messung durchgeführt werden und hilft dem Photometer sich genau auf die Probe vorzubereiten. Nimm dazu die vorbereitete Rundküvette mit der Nullwert-Aufschrift. Sie steht neben dem Photometer in einem Becherglas. Achte darauf sie nur am Verschluss anzufassen)
- 5) Setze diese Rundküvette in den Küvettenschacht des Photometers ein. Die Rundküvette muss beim Einsetzen hörbar den Grund des Schachtes berühren. Die MN-Aufschrift der Rundküvette steht genau über dem Schachtrand.
- 6) Drücke nun die Taste . Warte einige Sekunden und entnimm die Rundküvette mit dem Nullwert. Setze sie zurück in das Becherglas und achte darauf sie nur am Verschluss anzufassen.
- 7) Setze eine saubere Rundküvette mit der Wasserprobe in das Photometer ein.
- 8) Drücke die Taste und lies den Messwert nach einigen Sekunden am Display ab.
- 9) Drücke auf wenn die Messung fertig ist und nimm die Probe mit zurück auf die Station.



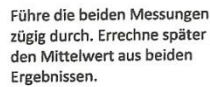
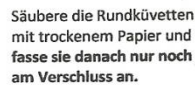
e) Beobachtung: (Beobachtungen beschreiben die Vorgänge die man gesehen hat, hier die Messergebnisse)

2 mg

f) Ergebnis: (Schlussfolgerungen erklären die Beobachtungen und antworten auf eine präzise Frage -> siehe Punkt a und b.)

Es ist nicht gefährlich für Kleinkinder & Fische

Schütte das verwendete Wasser aus der Küvette in den 500ml-Becher. Fülle die Rundküvette mit Hilfe des 100ml-Bechers nochmal ganz mit Wasser (aus der Kunststoffflasche) auf um sie zu spülen. Gieße es dann ebenfalls in den 500ml Becher. Wiederhole den Vorgang noch 2 Mal damit das Gefäß für den nächsten Versuch wieder sauber ist. Stelle das restliche Material wieder so hin wie es vorgefunden wurde.



Schütte das verwendete Wasser aus den beiden Rundküvetten und der Braunglasflasche in den 500ml-Becher. Fülle die Rundküvetten mit Hilfe des 100ml-Bechers nochmal ganz mit Wasser (aus der Kunststoffflasche) auf um sie zu spülen. Gieße es dann ebenfalls in den 500ml Becher. Wiederhole den Vorgang noch 2 Mal damit das Gefäß für den nächsten Versuch wieder sauber ist. Spüle die Braunglasflaschen mit **Leitungswasser** am Ausguss mehrmals aus und stelle sie auf die Station zurück.

Handwritten data table on a screen, showing water quality parameters for eight groups. The table is divided into two sections, each with four columns (Gruppe 1 to 4, and Gruppe 5 to 8). The parameters listed are pH, Gesamthärte (°dH), Sauerstoff (mg/L), Nitrate (mg/L), Nitrite (mg/L), and Phosphate (mg/L). The data is handwritten in blue ink. A conclusion is written below the tables: "Schlussfolgerungen in Bezug auf die Wasserqualität der Proben: G8". A note about pH is also present: "pH: Der pH-Wert des Wassers ist für die Fische geeignet." A small drawing of a fish is visible on the right side of the screen.

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
pH	7,5	7,5	7,5	7,5
Gesamthärte (°dH)	1,4	1,15	1,5	13,5
Sauerstoff (mg/L)	6	1	5	2
Nitrate (mg/L)	1	1	1	2
Nitrite (mg/L)	0,02	0,02	0,02	0,02
Phosphate (mg/L)	0,7	0,6	0,06	2,4

	Gruppe 5	Gruppe 6	Gruppe 7	Gruppe 8
pH	7,5	8,25	7,5	7,5
Gesamthärte (°dH)	6,0	16	15,5	1,8
Sauerstoff (mg/L)	4	4	4,5	6
Nitrate (mg/L)	0,02	2	4,2	1
Nitrite (mg/L)	0,02	0,02	0,02	0,02
Phosphate (mg/L)	0,6	0,8	0,6	0,6

Schlussfolgerungen in Bezug auf die Wasserqualität der Proben: G8

pH: Der pH-Wert des Wassers ist für die Fische geeignet.

Anhang 11

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM



Haff Réimech

**Begleit-
karten**

zur
Arbeitsmappe
Freilandökologie
im Naturschutz-
gebiet
Haff Réimech



N°1

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM



Haff Réimech

**Begleit-
karten**

zur
Arbeitsmappe
Freilandökologie
im Naturschutz-
gebiet
Haff Réimech



N°2

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM



Haff Réimech

**Begleit-
karten**

zur
Arbeitsmappe
Freilandökologie
im Naturschutz-
gebiet
Haff Réimech



N°3

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM



Haff Réimech

**Begleit-
karten**

zur
Arbeitsmappe
Freilandökologie
im Naturschutz-
gebiet
Haff Réimech



N°4

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM



Haff Réimech

**Begleit-
karten**

zur
Arbeitsmappe
Freilandökologie
im Naturschutz-
gebiet
Haff Réimech



N°5

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM



Haff Réimech

**Begleit-
karten**

zur
Arbeitsmappe
Freilandökologie
im Naturschutz-
gebiet
Haff Réimech



N°6

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM



Haff Réimech

**Begleit-
karten**

zur
Arbeitsmappe
Freilandökologie
im Naturschutz-
gebiet
Haff Réimech



N°7

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM



Haff Réimech

**Begleit-
karten**

zur
Arbeitsmappe
Freilandökologie
im Naturschutz-
gebiet
Haff Réimech



N°8

Deutsch-Luxemburgisches
SCHENGEN-LYZEUM

Anhang 12

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?

Die Pause bei dem Häser und der Hütte

2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.

Das viele Vogelbeobachtungen waren, weil es waren immer dieselben.

3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?

Gut

4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?

Amphibienbeobachtung
Vogelbeobachtungen
Steinformen

5. Welche Änderungsvorschläge hast du?

Nicht so viele Vogelbeobachtungen, nicht eine große Pause, sondern viele kleine Pausen.
mehr über die Amphibien.

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?

Der Römervilla

2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.

Vogelbeobachtung weil viel zu viel.

3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?

Der „brüne Ordner“ war zu klobig und umhandlich

4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?

- Hanbentander
- Muscheln (früher Meer)
- AKW

5. Welche Änderungsvorschläge hast du?

Weniger Vogelbeobachtung

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?

Die Vogelbeobachtung in der Holz hütte hat mir gefallen.

2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.

Die Vogelbeobachtung auf dem Hügel, weil es nicht sehr vorteilhaft mit der Mappe war und man nur Vögel vorbeifliegen gesehen hat.

3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?

Nicht so gut, denn die Arbeitsmappe war unhandlich und wenn man einen Vogel gesehen hatte musste man zum grünen Ordner wechseln und schnell den Vogel

4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?

Diese Vögel sind von Menschen ^{Identifizieren} geschaffen.
Der Vogel auf dem Eintritts-Informationen-Tafel war der Haubenentaucher. Es entstand 1930.

5. Welche Änderungsvorschläge hast du?

Nur 1 Mappe der eine schreibt und der Andere sucht Information und Antworten und gibt Rollen tauschen.

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?

Kiesfeld/Vogelhaus, da es dort die meisten Tiere gibt

2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.

✓

3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?

Ja, nur die vielen Vogelbeobachtungen waren überflüssig 1 hätte gereicht

4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?

— Es leben viele seltene Tiere dort
— Es ist groß
— Ein Holzkraftwerk hätte diese Natur nicht entfalten

5. Welche Änderungsvorschläge hast du?

Mehr Sitzmöglichkeiten ^{Lassen}

Weniger Vogel beobachten (max. 5)

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?

Wo wir die Vögel beobachtet haben.

2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.

Wo wir die Insekten aus dem Wasser gefischt haben.

3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?

Gut, Befriedigend.

4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?

Es gibt 250 Vögel in unserem Gebiet.
Es sollte mal da ein Atomkraftwerk gebaut werden.
Hauptbucht ist das Symbol.

5. Welche Änderungsvorschläge hast du?

Weniger schreiben.

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?

Die Froschbeobachtung und Pause.

2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.

Die Vogelbeobachtung in dem Turm, weil die Treppen zu anstrengend geworden sind und es eng war.

3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?

Die Arbeitsmappe war schwer und umständlich.

4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?

Vogelbeobachtung
römische Villa
Muschelsuche

5. Welche Änderungsvorschläge hast du?

nicht die ganze Zeit stehen bleiben und ausfüllen, sondern versuchen seltener stehen zu bleiben.

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?
Am meisten hat mir der Teil mit der Uferzone gefallen.
Da war es schön.
2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.
Die Vogelbeobachtung.
Die ersten 3 Male war es gut, aber dann wurde es viel zu viel. 7-Mal waren zu viel.
3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?
Ja, sie war gut gegliedert.
4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?
Es gibt viele verschiedene Vögel im Haff-Reimede.
Es gibt die Baggerweiher, wegen der Kies- und Sandgrabungen.
Es gibt Spuren, die auf die Anwesenheit einer Teichmuschel hinweisen.
5. Welche Änderungsvorschläge hast du?
Die Gruppen ein bisschen mehr frei herumlaufen lassen.
Man sollte sitzen dürfen!
Den grünen, dicken Ordner verkleinern 4-er ist zu groß und zu schwer.

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?
Am besten gefiel mir die Station 5c, da ich es interessant fand die Uferzonen kennenzulernen und durch gezeichnete Schemata hat dies noch besser verdeutlicht.
2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.
Mir haben die Vogelbeobachtungsteile am wenigsten gefallen, da sich das sehr oft wiederholt hat, so wurde es nach einiger Zeit langweilig.
3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?
Ich bin mit der Arbeitsmappe recht gut klar gekommen, den die Arbeitsaufträge waren leicht verständlich.
4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?
 - 250 Vogelarten wurden doch gesichtet
 - Ein Teil des Gebiet ist unter Naturschutzgebiet.
 - Ufer haben verschiedene Zonen
5. Welche Änderungsvorschläge hast du?
 - nicht so oft Vogelbeobachten
 - Die Gruppe bisschen mehr frei herum gehen lassen
 - Vorauswarnen das man einen großen Rucksack mitnehmen muss.

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?

Froschbeobachtung

2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.

Römervilla, ich finde es hat nichts mit der Natur zu tun

3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?

Gut

4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?

- Haubentaucher - Adonkräftwerk
- Kies + Sandabbau

5. Welche Änderungsvorschläge hast du?

Villa weglassen

Rückmeldung

1. Welcher Teil der Exkursion im Gebiet hat dir am besten gefallen?

Die Kiesfläche

2. Welcher Teil hat dir am wenigsten gefallen? Begründe.

Steinwandbrüter

3. Wie bist du mit der Arbeitsmappe zurechtgekommen?

gut

4. Welche 3 Informationen fallen dir jetzt noch spontan ein?

über 200 verschiedene Vogelarten.
Kämmüll hinterlassen.

Käse Feuer

5. Welche Änderungsvorschläge hast du?

Nicht so viele Vogelbeobachtungsstellen

Anhang 13

Tableau 12: Valeurs-limites pour le classement qualitatif en fonction des paramètres physico-chimiques

Paramètre	Unité	Classe de qualité				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
		Objectif environne- mental	Norme de qualité environne- mentale			
Turbidité	NTU	1	35	70	100	> 100
Température	°C	20	21.5	25	28	> 28
Oxygène dissous	mg/L O ₂	8	6	4	3	< 3
Sat. en oxygène	%	90	70	50	30	< 30
DBO5	mg/L O ₂	2	5	10	25	> 25
pH	/	6.5 - 8.2	6 - 9	5.5 - 9.5	4.5 - 10	<4.5 >10
Phosphate-P	mg/L	0.033	0.163	0.326	0.653	> 0.653
Ammonium - NH ₄ ⁺	mg/L	0.1	0.5	2	5	> 5
Nitrites - NO ₂ ⁻	mg/L	0.03	0.3	0.5	1	> 1
Nitrates - NO ₃ ⁻	mg/L	10	25	50	100	> 100
Sodium Na	mg/L	200	225	250	750	> 750
Calcium - Ca	mg/L	160	230	300	500	> 500
Magnésium - Mg	mg/L	50	75	100	400	> 400
Chlorures - Cl ⁻	mg/L	50	100	150	200	> 200
Sulfates - SO ₄ ²⁻	mg/L	60	120	190	250	> 250
Cuivre	mg/L	0.005	0.01			
Fer	mg/L	0.1	0.2			
Manganèse	mg/L	0.025	0.05			
Zinc	mg/L	0.0036	0.0072			
Chrome	mg/L	0.009	0.018			

Anhang 14

Weitere Fotos von der Exkursion:



Freilandökologie im Naturschutzgebiet

Haff Réimech



Zusatzinformationen für Führungen durch das Gebiet

Die Geologie der Region

Die Mosel hat sich tief in die Keuper- und Muschelkalkgesteine eingegraben und im Laufe der Zeit nördlich von Schengen ein breites Tal hinterlassen. Dadurch verringert sich die Fließgeschwindigkeit und die Ablagerung von gröberen Bestandteilen wie Sand und Kies (Korngröße 10-0,1 mm) nimmt zu, da die Fracht die Transportkraft des Gewässers übersteigt. Eine Schicht Talsedimente (Alluvium) von 2 bis 8 Metern wurde bei regelmäßigen Überschwemmungen von Schengen bis nach *Remich* auf einer Distanz von mehreren Kilometern abgelagert. Durch den Transport beim Abschmelzen der Gletscher bei der letzten Eiszeit wurden diese Gesteinsbrocken aus Granit und Quarzit zerteilt und abgeschliffen. Bei *Remich* wird das Tal wieder enger und die Mosel gelangt in die Schichten des Oberen Muschelkalkes. Hier überwiegt die Erosion die Akkumulation wieder und es kommt daher nicht zur Bildung von Sedimentationsflächen.

Keuper und Muschelkalk sind zwei lithostratigraphische Gesteinseinheiten welche neben dem unterlagernden Buntsandstein zur geologischen Gruppe der Germanischen Trias gezählt werden. Diese ist auf den Mitteleuropäischen Raum nördlich der Alpen beschränkt und wird auf die mittlere Erdgeschichte, das Mesozoikum, datiert.^{179 180 181} In Mitteleuropa entstanden in flachen Meeresbecken Calciumcarbonat-reiche Ablagerungen aus Muscheln, Armfüßer und Stachelhäutern, die später verfestigt und zur Gesteinseinheit Muschelkalk wurden. Die wichtigsten Gesteine sind Dolomit (Oberer und Unterer Muschelkalk) und weicher Gipsmergel (Mittlerer Muschelkalk). Die kompakten, haltbaren **Dolomite** wurden als Bausteine für Mauern und bei der Kalk- und Zementherstellung verwendet. Die Ablagerung der Sedimente des **Muschelkalks** fand vor etwa 243 bis 235 Millionen Jahren (jeweils mit einer Unsicherheit von etwa 2 Millionen Jahren) statt. Die Gesteine des Muschelkalks sind in der Regel durch hellgraue bis beige Farbtöne charakterisiert.

Der **Keuper** wird in etwa auf den Zeitraum von 235 bis 200 Millionen Jahre datiert. Er folgt auf die lithostratigraphische Gruppe des Muschelkalks und wird in der Region Schengen von der Gruppe des Lias überlagert. Zu den am weitesten verbreiteten Gesteinen der Keuperformation gehören Mergel, Schilfsandstein und Gips. Mergel spielt als Rohstoff kaum eine Rolle während Gips (Kalziumsulfat) und Sandstein industriell abgebaut wurden.¹⁸² Die abgerundeten Schottersteine wurden allerdings bereits im 2.Jhr.v.Chr. als Werkzeuge benutzt und belegen somit die Besiedlung des Gebiets.

Geschichte der Region und Entstehung der Baggerweiher

Die ersten Siedlungsspuren auf dem Gebiet Remerschen geht auf die **Zeit der Kelten** zurück und stammen aus dem 2. Jahrhundert v. Chr. Ungefähr einhundert Jahre später drangen die **Römer** in das Land ein, als Caesar um 58–51 v. Chr. Gallien und einen Teil von Germanien bis zur Rheingrenze eroberte. Das Gebiet des heutigen Luxemburgs wurde Teil des Römischen Reiches. So kann man auch heute noch z.B. in Dalheim ein römisches Theater nahe der Römerstraße von Trier

¹⁷⁹ MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *Kulturlandschaft und Geologie der Region Schengen*. Kockelscheuer: Fondation Hëllef vir d’Natur.

¹⁸⁰ HAGDORN, H. (2002). *Der Muschelkalk. Biologie in unserer Zeit*. Basel: Weinheim. S.380-388.

¹⁸¹ NITSCH, E. (2005). *Der Keuper in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002: Formationen und Folgen*. Newsletters on Stratigraphy, 41 (1-3). Stuttgart. S.159-171.

¹⁸² MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *Kulturlandschaft und Geologie der Region Schengen*. Kockelscheuer: Fondation Hëllef vir d’Natur.

nach Metz, bewundern. Im angrenzenden Saarland gibt es ebenfalls noch zahlreiche Spuren von römischen Villen, Siedlungen oder Grabstätten wie z.B. in Nennig, Borg, Schwarzenacker, Reinheim, Ihn, Saarbrücken, Oberlöstern, oder Tholey. In Lothringen gibt es solche Stätten in Thionville und Metz. Zur Zeit der Völkerwanderung (5. Jahrhundert n. Chr.) drängten die germanischen Franken die Römer zurück. Der Name *Remsere* wird 893 erstmals erwähnt.¹⁸³

Auf alten Karten des **18. Jahrhunderts**, wie der von *de Ferraris*, sind mehrere Inseln zwischen Remerschen und Remich in der Mosel zu erkennen. Der Fluss war zu dieser Zeit noch nicht kanalisiert und besaß somit noch seine natürliche Ausprägung und Dynamik. Die angrenzende Auenlandschaft wurde regelmäßig überschwemmt und deswegen konnten diese Flachwasserzonen nicht landwirtschaftlich genutzt werden. Es befand sich also auch bereits zu früheren Zeiten ein Feuchtgebiet an der Stelle des *Haff*. Seit 2000 Jahren prägt der Weinbau das Landschaftsbild der Mosel. Der lehmhaltige, nährstoffreiche Boden wurde bereits damals von den Römern geschätzt, wie die archäologischen Funde belegen.¹⁸⁴ Heute steht entlang der Moselstraße, angrenzend an das Naturschutzgebiet, das gallo-römische Grabmonument „*op Mecheren*“ (*lat. maceries* = Mauerwerk) mit einer Gedenktafel.

Hier in der Nähe stand bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts eine mehrmals wieder aufgebaute Villenanlage. Sie wurde beim Kiesabbau endgültig zerstört und Anfang der 70er Jahre konnte das Nationalmuseum für Geschichte und Kunst nur sehr wenig davon wieder in seinen Besitz bringen. Dieser Rekonstruktionsversuch soll an die Römerzeit erinnern, welche mit der Einführung der Rebkultur, das Erscheinungsbild der Moselregion bis heute prägten.

Der hohe Tonanteil des Bodens lässt die Reben triebkräftig und ertragreich wachsen, ist allerdings schwer zu bearbeiten. Für den Weinbau förderlich sind ebenfalls die höheren Lufttemperaturen (mittlerer annueller Wert: 9,5°C und somit die wärmste Region des Landes), welche die Vegetationsperiode verlängern und die Frostzeit verkürzen (weniger als 80 Tage unter 0°C, die niedrigsten Werte des Landes). Die Niederschlagswerte gehören ebenfalls zu den niedrigsten: 750-800 mm pro Jahr.^{185 186} Die häufigste Rebsorte die seither angebaut wird ist der Elbling. Die Römer benutzten ebenfalls die kalkarmen Tone zur Herstellung von Ziegeln zur Dacheindeckung und zur Keramikherstellung. Heute gibt es allerdings kein Tonabbau mehr in diesem Gebiet.¹⁸⁷

Réimech.

Anfang der **30-er Jahre** vom letzten Jahrhundert, gründete die Firma HEIN als eine der ersten, ein größeres Unternehmen zur Förderung von Sand und Kies an der Mosel. Die erste Anlage stand in Machtum, und wurde später ergänzt durch zusätzliche Produktionsanlagen in Bech-Kleinmacher. Zwischen 1931 und 1939 wurde der aus dem Moselbett gewonnene Sand und Kies an die Straßenverwaltung, Bauunternehmen, sowie private Kunden vertrieben. Während dem 2. Weltkrieg kam es zu einem Stillstand der Aktivitäten und erst ab 1945 gab es eine Wiederaufnahme.¹⁸⁸

¹⁸³ THILL, G. (1973). *Vor- und Frühgeschichte Luxemburgs*. Ed. Bourg-Bourger. Luxembourg.

¹⁸⁴ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg: Editions Saint-Paul.

¹⁸⁵ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.56.

¹⁸⁶ GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintrangen im Luxemburger Moseltal*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°97: S.194.

¹⁸⁷ MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *Kulturlandschaft und Geologie der Region Schengen*. Kockelscheuer: Fondation Hëllef vir d'Natur.

¹⁸⁸ <http://www.heingroup.lu/german/index.html>

Ende der **60er-Jahre** wurden die Arbeiten im *Haff Réimech* eingestellt. Die Baggerweiher streckten sich jetzt auf einer Länge von 2,5 km entlang der Mosel. Die größte Breite liegt heute bei etwa einem Kilometer.¹⁸⁹ Die Nutzung von Sand und Kies an der Mosel zieht sich aber bis in unsere Tage und dient neben der Verwendung als Baumaterial, auch der Herstellung von Beton. Diese, von Menschenhand geschaffenen, Weiher werden nicht von der Mosel gespeist, sondern von über- und unterirdischem Hangwasser aus der westlich anliegenden Hügellkette. Seit dem Bau der Moselstraße sind sie komplett von dem Fluss getrennt und kommen nur bei starkem Hochwasser mit Flusswasser in Kontakt. Die Anzahl der Weiher ist um die 40, sie sind voneinander getrennt und der höchste befindet sich sechs Meter über dem Moselpegel. Ihre Tiefe beträgt zwei bis fünf Meter. Die Fläche der Wasserkörper schwankt zwischen wenigen Ar und fast 10ha.¹⁹⁰

Die **Kanalisation der Mosel ab 1963** verursachte eine Verarmung von Flora und Fauna. Charakteristische Buchten, offene Schotterflächen mit Pioniergesellschaften, dichte Schilfbestände und Weidegebüschgürtel sind heute an diesen Stellen entlang der Mosel kaum mehr vorzufinden. Überschwemmte Gebiete können nur durch Renaturierungsmaßnahmen wieder hergestellt werden und somit der Veränderung der Kulturlandschaft des Moseltals entgegenwirken. Im Haff Réimech befindet sich allerdings größtenteils eine natürliche Vegetation und nichts wird im Naturschutzgebiet angepflanzt. Bestimmte Bereiche werden allerdings zurückgeschnitten damit das Gebiet nicht komplett vom Wald eingenommen wird.¹⁹¹

Das Gebiet der Baggerweiher stand zwischen **1973 und 1978** in der Öffentlichkeit da die damalige Regierung es in Erwägung zog an dieser Stelle ein Kernkraftwerk zu bauen. Sie befürchtete dass es ab 1980 zu Engpässen bei der Energieversorgung kommen würde und gründete deshalb zusammen mit der RWE AG (Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG) am 30 Januar 1974 die *Société luxembourgeoise d'énergie nucléaire S.A.* (kurz: *Senu*). Diese sollte das Projekt auf seine Machbarkeit überprüfen und bei einer Zustimmung der Regierung, die Zentrale zusammen mit der RWE errichten und auch betreiben. Die *Senu* wurde 1975 auch Eigentümer (und die RWE Betreiber) vom Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich (1.200 Megawatt Leistung), am Rhein nahe Koblenz. Der Druckwasserreaktor in Remerschen sollte 1.200 Megawatt Leistung aufbringen und die radioaktiven Abfälle sollten in Deutschland gelagert werden. Zum Vergleich: Die Atomzentrale von *Cattenom* hat eine Leistung von 5.400 Megawatt und ist damit die 7-stärkste weltweit.

Politische Wechsel und Widerstand aus der Bevölkerung in Form von Bürgerinitiativen führten nach langen Querelen allerdings zu einem Moratorium. Dies wiederum war für die RWE inakzeptabel und so wurde das Projekt am 22. Juni 1978 offiziell beendet.^{192 193 194 195}

Heute ist das Gebiet größtenteils im Besitz vom Staat und der Gemeinde Schengen. Ein kleiner Teil befindet sich in privater Hand.

¹⁸⁹ GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°97: S.194.

¹⁹⁰ GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°97: S.195

¹⁹¹ UMWELTMINISTERIUM. (2003). *Naturschutzgebiets Haff Réimech*. Luxemburg.

¹⁹² <http://www.rwe.com/web/cms/de/17200/rwe-power-ag/standorte/kkw-muelheim-kaerlich/>

¹⁹³ Memorial C (1974) Nr. 55, S. 2616

¹⁹⁴ MATHIEU, M. (1999). *Die Schatten der Kühltürme*. In: Lëtzebuurger Almanach vum Joerhonnert, 1900-1999. Luxemburg: Editions Guy Binsfeld. S. 498-507.

¹⁹⁵ <http://energie.edf.com/nucleaire/carte-des-centrales-nucleaires/centrale-nucleaire-de-cattenom/presentation-45874.html>

Erklärung zum Naturschutzgebiet

Die beim Ausbaggern entstandenen Weiher wurden sich selbst überlassen, und während andere Biotope unter der Baggerschaufel verschwanden, entstanden zugleich wieder neue. Neben den tiefen Gruben unterschiedlicher Größe mit Steilufern gibt es ebenfalls Inseln, Schlammflächen, Schilf- und Rohrkolbenbestände, Au- und Bruchwald, nackte Schotterflächen und Bodenaufschüttungen sowie solche mit Ruderalflora, Streuobstwiesen und Gebüschparzellen. Die Lage des Gebiets und die Abfolge der verschiedenen Nutzungsphasen förderten die Entstehung unterschiedlichster Biotope in verschiedenen Sukzessionsstadien. Dies erhöht das Artenreichtum und somit den ökologische Wert des Gebiets. Somit stellte sich die Frage ob es zum Naturschutzgebiet erklärt werden sollte. Ein Naturschutzgebiet ist eine fest definierte Zone, in der die Natur aus wissenschaftlichen, ökologischen und geschichtlichen Gründen einen besonderen Schutz genießen sollte um Lebensräume mit ihrer Flora und Fauna zu erhalten.

Erst am 23. März 1998 wurden 100,77 ha der 350 ha des Gebiets als Naturschutzgebiet (*zone protégée*) ausgezeichnet. Dazu gehören die zwei getrennte Teilgebiete *Baggerweiren* und *Taupeschwues* (insgesamt 75,1 ha), sowie die angrenzenden Pufferzonen (25,67 ha).

Generell ist es nicht erlaubt, wild lebende Tiere zu fangen oder zu stören. Geschützte Pflanzen dürfen nicht gepflückt werden. Die Fischerei ist nur in der Pufferzone erlaubt.

Viele Arten des *Haff Réimech* sind auch auf den Roten Listen zurückzufinden. Rote Listen heben die Tier- und Pflanzenarten hervor deren Bestände gefährdet oder vom Aussterben bedroht sind. So sind z.B. die Vogelarten Uferschwalbe (*Riparia riparia*), Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*) und Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*) in der **Kategorie 1** („Critically endangered – Bestand vom Erlöschen bedroht“) zurückzufinden. In der **Kategorie 2** („Endangered – Stark gefährdet“) finden wir die Wiesenschafstelze (*Motacilla flava*). In der **Kategorie 3** („Vulnerable – Gefährdet“) sind Turteltaube (*Streptopelia turtur*) und Reiherente (*Aythya fuligula*).

Zahlreiche Wasservögel befinden sich in der **Kategorie 4** („Near Threatened – Vorwarnliste“), wie z.B. der Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*), der Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*), der Eisvogel (*Alcedo atthis*) und die Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*). Bestimmte Vogelarten, deren Bestand bei uns erloschen ist (Kategorie 0), sind manchmal im *Haff Réimech* zu beobachten, und fallen somit in die Kategorie der Durchzügler, wie z.B. die Bekassine (*Gallinago gallinago*) und das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*). Gefangenschaftsflüchtlinge (Höckerschwan, Nilgans, Kanadagans) werden in der Roten Liste der Brutvögel nicht berücksichtigt.

In Hinsicht auf alle Wirbeltiere Luxemburgs wurden 54,8 % der Säugetierarten, 41,5 % der Vogelarten, 33 % der Reptilienarten, 71,4 % der Amphibienarten und 62 % der Fischarten in Luxemburg 2007 als bedroht eingestuft.^{196 197 198}

¹⁹⁶ UMWELTMINISTERIUM. (2007). *Plan national de la protection de la nature. Plan d'action et rapport final*. Luxemburg.

¹⁹⁷ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL. S.242

¹⁹⁸ <http://www.luxnatur.lu/div/checklist2010.htm>

Das Gewässer

Beim *Haff Réimech* handelt es sich um Binnengewässer auf 142-148 Meter ü. M.¹⁹⁹ Binnengewässer umfassen stehende Gewässer (Weiher, Teiche und Seen) ohne Verbindung zu den Ozeanen, Fließgewässer oder Grundwasserkörper.

Die Wissenschaft die sich mit den Binnengewässern als Ökosysteme beschäftigt, ist die Limnologie (*gr.* λίμνη *limne* „See“ und λόγος *lógos* „Lehre“). Die Limnologie ist ein somit Teilgebiet der Hydrologie, der umfassenden Wissenschaft vom Wasser der Erde. Sie untersucht den Stoff- und Energiehaushalt und quantifiziert abiotische und biotische Prozesse. Die Limnologie definiert den Weiher als natürliches, dauerhaftes Flachgewässer ohne Zu- und Abfluss und ohne Tiefenschicht, wie sie für Seen typisch ist. Das Licht kann bis zum Gewässergrund durchdringen und ermöglicht daher potentiell überall das Wachstum grüner Wasserpflanzen. Flachgewässer, die künstlich angelegt wurden und mindestens einen Zufluss sowie einen regulierbaren Abfluss haben, werden als Teiche bezeichnet. Flachgewässer, die nur temporär Wasser führen, heißen Tümpel. Ein See ist ein Binnengewässer, das eine größere Ansammlung von Wasser in einer bedeutenden Bodenvertiefung (> 2 Meter) einer Landfläche darstellt. Ein Baggerweiher ist ein künstlich angelegter Weiher, der auf den Abbau von Kies oder Sand als Baumaterial zurückgeht. Das Gleiche gilt für den Baggersee.

Im *Haff Réimech* sind alle Gewässer von Menschenhand entstanden. Sie haben unterschiedliche Speisungen, Flächen und Tiefen (bis zu fünf Metern), keine oberirdischen Zuläufe und keinen Abfluss in die Mosel. Somit gehören sie zu den Baggerweihern oder den Baggerseen, je nach Tiefe. In den Publikationen über den *Haff Réimech* werden sie allerdings immer als Baggerweiher bezeichnet.^{200 201 202}

Baggerseen sind in Luxemburg nur spärlich vorzufinden. Ausnahmen sind z.B. zwei Seen von je 6 ha Fläche in Weiswampach, nahe Clerf. Stärker vertreten sind sie auf deutscher Seite entlang der Mosel wie z.B. gegenüber von Bech-Kleinmacher und somit in direkter Nähe zum Haff Réimech. Erwähnenswert ist auch die 54 ha große Kiesweiheranlage Besseringen nahe Merzig. Ein Standgewässer dieser Art wird in Pelagial (freies, lichtdurchflutetes Wasser) und Benthos (Bodenzone) eingeteilt. Die Freiwasserzone ist Lebensraum für Zooplankton, Nekton und Destruenten. Die Bodenzone beginnt mit der Uferzone, dem Litoral. Das Litoral reicht vom Schilf-Saum/Bruchwald bis zu den submersen Wiesen, geht dann über in das Litoripfundal (Übergangszone), welches in dem Profundal (Tiefenzone) endet.²⁰³ Die meisten Ufer im *Haff Réimech* sind stark abgeflacht worden um amphibische Flachwasserzonen zu bilden, doch wurden stellenweise bewusst beim Kiesabbau entstandene Steilwände belassen. Die abgeflachten Ufer sind heute größtenteils von Schilf bewachsen. Stellenweise haben sich auch Weiden- und Erlenbestände entwickelt. Die Gewässersohle besteht aus Sand und Schotter mit einer Auflage organischem Detritus.²⁰⁴ Neu entstandene Kiesweiher sind oligotroph, da sie noch weitgehend

¹⁹⁹ <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2932>

²⁰⁰ POTT, R.; REMY, D. (2008). *Gewässer des Binnenlandes*. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag

²⁰¹ BAUMGARTNER, A.; LIEBSCHER, H.-J. (1990). *Lehrbuch der Hydrologie, Band 1: Allgemeine Hydrologie Quantitative Hydrologie*. Berlin: Borntraeger Verlag.

²⁰² SCHWOERBEL, J. (1974). *Einführung in die Limnologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.

²⁰³ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag. S.77

²⁰⁴ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.56.

unbeeinflusst sind und gefüllt sind mit klarem und nährstoffarmem Grundwasser. Schwimmende Algen geben ihnen die grüne Färbung und an gut belichteten Stellen wachsen Armleuchteralgen (*Characeae*). Durch den Wind und die Wasservögel werden Samen höherer Pflanzen in das Gebiet eingeführt. Seggen, Binsen, Froschlöffel und Rohrkolben erobern die Uferzone. Die Entwicklung der Röhrichte und der Wasserpflanzengesellschaften in der Flachwasserzone verläuft über lange Jahre recht einseitig und die Artenvielfalt entfaltet sich eher langsam. Diese Sukzession verläuft schneller wenn ein Fluss in der Nähe ist von dem aus das Gewässer besiedelt werden kann und eine artenreiche Ufervegetation entwickelt.²⁰⁵

Das Gewässer wird als **eutroph** eingestuft, d.h. es ist reich an Nährstoffen (Nitrate, Phosphate) welche fotosynthetisch aktive Organismen (Cyanobakterien, Algen und Wasserpflanzen) für ihre Primärproduktion verwenden. Ein Aktivitätsmaximum wird im Frühjahr erreicht. Bei einer solchen Eutrophierung könnte als Folge der Sauerstoffgehalt dramatisch sinken und dazu führen dass das Gewässer „kippt“. Große Fische wie Welse und Hechte würden als erste am Sauerstoffmangel sterben. Die großen Schilfbestände reduzieren die Gefahr einer dauerhaften Eutrophierung („Überdüngung“) allerdings, da sie dem Wasser diese Nährstoffe teilweise entziehen. Zudem ist die Aktivität der Destruenten im Frühjahr und Herbst stark genug um die Faulschlammschicht am Gewässergrund klein zu halten. Erst eine Sauerstoffkonzentration im Wasser von unter 1 mg/L würde zu einer weiteren Phosphatfreisetzung aus dem mittlerweile anaeroben Sediment (Phosphatmobilisierung) führen, und dies wiederum zu einer Selbstverstärkung der Eutrophierung. Die Sichtverhältnisse im Wasser sind von Weiher zu Weiher unterschiedlich und meistens unter einem Meter. Zwei unterirdische Quellen speisen die Weiher: Eine aus den Gesteinsschichten des Gipskeupers und eine aus dem Muschelkalk. Dazu kommt das Regenwasser, das Hangwasser, und gelegentlich Wasser aus der Mosel bei Überschwemmungen, reich an Chlorid, Nitraten und Sulfaten. Es ist aber besonders das Wasser welches von den Weinbergen aus in die Weiher eindringt, welches zu einer Eutrophierung beitragen kann, da deren Böden regelmäßig gedüngt werden.

Die chemische Zusammensetzung wird ebenfalls vom geologischen Untergrund beeinflusst. Die Wasserhärte der einzelnen Weiher kann daher sehr unterschiedlich sein und schwankt vom mittleren bis in den harten Bereich (7-21°dH). Zu den „Härtebildnern“ zählen vor allem Calcium- und Magnesiumionen. Die Ionen-Konzentrationen nehmen nach Norden hin ab.

Die gemessenen pH-Werte schwanken vom neutralen bis in den alkalischen Bereich.^{206 207} Der pH-Wert der mitteleuropäischen, sauberen Gewässer schwankt um pH 7, welches auch der Vorzugswert der meisten Wasserorganismen ist.²⁰⁸

Anfang April 2012 konnten folgende Wasserwerte in der Uferzone eines im Zentrum des Gebiets gelegenen Sees gemessen werden²⁰⁹:

²⁰⁵ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag. S.49-50

²⁰⁶ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.54.

²⁰⁷ GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°97: S.195

²⁰⁸ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag. S.14

²⁰⁹ Methoden : siehe Arbeitsmappe im Anhang

	Uferzone im Zentrum des Naturschutzgebiets	Trinkwasser in Perl (nach Entkalkung)	See in der Freizeitszone (2010) ²¹⁰
pH	7,5	8	/
Gesamthärte (°dH)	15	8,5	/
Sauerstoff (mg/L)	6	7	/
Nitrate (mg/L)	2	3,4	< 0,2
Nitrite (mg/L)	0,02	0,02	< 0,05
Orthophosphate (mg/L)	0,6	0,7	0,044

(zum Vergleich sind die selbstgemessenen Trinkwasserwerte der Region aufgeführt und die 2010 vom Umweltministerium veröffentlichten Werte aus der Freizeitszone)

Der pH-Wert ist unverdächtig, die Werte für Nitrate und Nitrite sind unter den europäischen Trinkwassergrenzwerten. Der Sauerstoffgehalt ist mit 6 mg/L gering und eher für anspruchslose Fische wie Karpfen und Schleien geeignet. Die Phosphat-Werte sind stark erhöht. Einträge von Dünger oder gelegentliche Ausschwemmungen von Ackerflächen aus der Landwirtschaft sind wahrscheinlich. Diese erhöhten Phosphat-Werte allein genügen nicht um auf eine starke Eutrophierung des Gewässers zu schließen, auch wenn sie Merkmale der Trophiestufe 4 (hypertroph) sind.²¹¹ Hierfür müsste der Sauerstoffgehalt dauerhaft und irreversibel auf unter 1 mg/L sinken, zudem müsste die Faulschlammschicht sehr stark ausgeprägt sein. Die angrenzenden Badeweiher sind oligotroph bis mesotroph. Die Phosphat-Werte sind leicht erhöht. Diese Gewässer werden regelmäßig mikrobiologischen und chemischen Wasseruntersuchungen unterzogen.^{212 213}

Die Vegetation

Über 250 Pflanzenarten wurden nachgewiesen, darunter einige seltene das wie Meer-Nixenkraut, Rispen-Segge, Strandampfer, Lanzett-Froschlöffel, Quirlige-Tausendblatt, Nadel-Sumpfsimse und flutendes Laichkraut. Hier finden sich auch die einzigen Stauden vom Fluss-Greiskraut (*Senecio fluviatilis*) im ganzen Land.^{214 215} Im Randgebiet gibt es sogar trockene brachliegende Grasflächen, die sich aus ungenutzten landwirtschaftlichen Standorten entwickelt haben. Hier viele Orchideen vor kommen wie z.B. Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Pyramiden-Hundswurz (*Anacamptis pyramidalis*), Braunrote Stendelwurz (*Epipactis atrorubens*) und erhöhen noch Mal die ökologische Vielfalt des Gebiets.²¹⁶ Die meisten Wasserkörper haben schon ein reiferes Stadium erreicht, was durch die aktuelle Vegetation und deren Sukzessionsphasen zum Ausdruck kommt.

²¹⁰ UMWELTMINISTERIUM (2010). *Profil d'eau de baignade de l'étang de baignade à Remerschen*. Luxemburg. S.31

²¹¹ Oligotroph bis 0,013 mg/L, mesotroph bis 0,05 mg/L, eutroph bis 0,2 mg/L, übereutroph: >2mg/L (Schrift des Verbands Deutscher Sportfischer VDSF)

²¹² UMWELTMINISTERIUM (2010) *Profil d'eau de baignade de l'étang de baignade à Remerschen*. Luxemburg.

²¹³ UMWELTMINISTERIUM (2010). *Plan de gestion DEC du Luxembourg*. Luxemburg

²¹⁴ MOES, G.; MÜLLENBORN, S. (2007). *Kulturlandschaft und Geologie der Region Schengen*. Kockelscheuer: Fondation Hëllef vir d'Natur.

²¹⁵ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Wintrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.56.

²¹⁶ UMWELTMINISTERIUM (2003). *Naturschutzgebiets Haff Réimech*. Luxemburg.

Die Wasser- und Uferpflanzen

In Seen und Weihern finden wir, im Gegensatz zu Fließgewässern, eine Vielzahl an Wasserpflanzen. Das Nährstoffangebot im Wasser beeinflusst das Vorhandensein und den Bedeckungsgrad der Pflanzenarten. Wir unterscheiden untergetauchte (submerse), schwimmende (emerse), bewurzelte und frei im Wasser schwebende Formen (Pleustophyten). Es werden drei Zonen unterschieden:

a) Die Röhrlichtzone am Gewässerufer (Eulitoral). Röhrlicht ist eine Pflanzengesellschaft im Flachwasser- und Uferrandbereich von Gewässern. Sie besteht aus großwüchsigen, schilfartigen Pflanzen wie Schilfrohr (*Phragmites australis*), Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*), Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Schwanenblume (*Butomus umbellatus*), Gewöhnliche Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*), Gewöhnlicher Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Lanzett-Froschlöffel (*Alisma lanceolatum*) oder Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*).

Das Schilfrohr kann seine Bestände sich in den flachen Uferzonen besonders weit ausdehnen und werden von zahlreichen Tieren genutzt. Hier können sie sich in dem dichten hochwüchsigen Bewuchs verstecken, auf Nahrungssuche gehen, überwintern, Eier legen oder ihre Jungtiere aufziehen. Besonders einige Vögel wie der Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) sind an einen solchen Lebensraum gebunden. Hochwüchsige Seggen-Bestände (*Carex spec.*) wachsen an zahlreichen Standorten in das Röhrlicht hinein. Sie werden als Großseggen-Riede bezeichnet.

Die schmalen und steilen Ufer wurden bei Gestaltungsmaßnahmen abgeflacht und sind Teil von vegetationsreichen Flachwasserzonen. Diese sind besonders wichtig für die Amphibien welche für ihre Fortpflanzung an solche Biotope angewiesen sind. Auch die Wattvögel beim Durchzug wie z.B. der Rotschenkel (*Tringa totanus*), finden an diesen Stellen ihre Nahrung. Moose fehlen an kalkreichen Gewässern fast vollständig.

b) Die Schwimmblattpflanzen im angrenzenden, flachen Abschnitt des Sublitorals. Auffallend sind vor allem die Seerosen-Gesellschaften mit ihren zahlreichen Schwimmblatt-Pflanzen:

Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Weiße Seerose (*Nymphaea alba*), Gemeiner Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*), Wasser-Knöterich (*Persicaria amphibia*), Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und Quirliges Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*).²¹⁷

c) Die submersen Wasserpflanzen in tieferen Teil des Litorals. Hier kommen die Laichkraut-Gesellschaften vor mit dem Krausen Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*), Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Meer-Nixenkraut (*Najas marina*). Im Haff Réimech wurde das Krause Laichkraut gefunden.²¹⁸

Desweiteren findet man im Haff Réimech ebenfalls folgende Arten in diesen Zonen^{219 220}:

²¹⁷ GEREND, R. (1996). Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal. In: Bull. Soc. Nat. luxemb. N°97: S.196

²¹⁸ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Stuttgart: Kosmos Verlag. S.76-81

²¹⁹ MEISCH, C. (1990). Ostracodes et écologie de deux étangs de gravières d'Alsace et du Luxembourg (Crustacea, Ostracoda). In: Bull. Soc. Nat. luxemb. N°90. S 184.

Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*)
 Haarblättriger Wasserhahnenfuß (*Ranunculus trichophyllus*)
 Silber-Weide (*Salix alba*)
 Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*)
 Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*)
 Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites officinalis*)
 Huflattich (*Tussilago farfara*)
 Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*)
 Fluss-Greiskraut (*Senecio fluviatilis*)
 Rispen-Segge (*Carex paniculata*)
 Strand-Ampfer (*Rumex maritimus*)
 Nadel-Sumpfsimse (*Eleocharis acicularis*)
 Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*)
 Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*)
 Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*)
 Spiegelndes Laichkraut (*Potamogeton lucens*)
 Knoten-Laichkraut (*Potamogeton nodosus*)

Wenn die pflanzliche Produktion schneller erfolgt als der Abbau durch Pflanzenfresser und Destruenten, bleibt organische Biomasse übrig die sich im Litoral ablagert. Diese Ablagerungen werden je nach Lage als Mudde („Schlamm“), Schild- oder Seggentorf bezeichnet. Die Wassertiefe kann durch eine starke Sedimentation abnehmen und die Ablagerungen rücken konzentrisch zur Mitte vor. Das Gewässer ist jetzt verlandet und wird von Weiden, Erlen und Faulbäumen eingenommen.²²¹

Die Ruderalvegetation

Als Ruderal (von lat. *runderis*, „Schutt“) werden Pflanzen bezeichnet die als erste brach gefallene Flächen besiedeln. Ruderale Standorte sind vom Menschen tiefgreifend geprägt, indem das Bodengefüge verändert und dadurch neue Lebensmöglichkeiten geschaffen wurden. Auf künstlichen Böden wie z.B. Aufschüttungen, Schotter, Schutthalden oder Trümmerschutt stellen sich bei spontaner Besiedlung ruderale Arten als Erstbesiedler ein. Somit handelt es sich hierbei um eine Spezialform der Pioniervegetation.²²² Im *Haff Réimech* hat die biologische Sukzession die größten Teile der Ruderalgesellschaften bereit abgelöst. Moor-Birke (*Betula pubescens*), Sal-Weide (*Salix caprea*), Grau-Erle (*Alnus incana*) und Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) läuten die erste Phase der natürlichen Waldentwicklung ein. Stellenweise werden diese aber von Menschenhand zurückgeschnitten werden damit das Gebiet nicht verbuscht. Durch die natürliche Sukzession würde hier in 15-20 Jahren ein flächendeckender Bruchwald entstehen.

²²⁰ GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweihergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°97: S.196

²²¹ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Stuttgart: Kosmos Verlag. S.81

²²² ELLENBERG, H. (1996). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. Stuttgart: Eugen Ulmer-Verlag.

Ruderalen Pflanzen wie die Großblütige Königskerze (*Verbascum densiflorum*), die Große Klette (*Arctium lappa*) oder der Gemeine Beifuß (*Artemisia vulgaris*) finden sich aber noch in der Nähe der ansonsten vegetationsarme und künstlich entstandenen Kies- oder Schlammflächen. Sie befinden sich im Zentrum des Gebiets und bilden ein Ersatzbiotop für die ursprünglichen Schotterflächen und Schlammflächen einer natürlichen Auenlandschaft. Sie bleiben durch regelmäßige Überschwemmungen frei von Vegetation, so dass in den Sommermonaten hier vegetationsarme, lichtreiche, warme Kies- und Sandflächen als Brutplätze zur Verfügung stehen. Das offene, sich schnell erwärmende Gelände zeigt neben charakteristischen Tieren wie den Laufkäfer (Carabidae), Stechimmen (Aculeata), oder Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) sind auch einige Vogelarten auf solch einen Lebensraum spezialisiert wie z.B. der Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) der sein Nest in Form einer Mulde in diese Kiesflächen anlegt. ²²³

Der Erlenbruchwald

An verschiedenen Standorten hat die Vegetation bereits ein fortgeschrittenes Stadium mit größeren Baumbeständen erreicht. Nadelbäume sind im Gebiet fast keine vorhanden. Sträucher aus diversen Gattungen (*Crataegus*, *Sambucus*, *Rubus*, *Rosa*, ...) sind über das gesamte Gelände verteilt aber besonders in den Randzonen aufzufinden.

Erwähnenswert sind vor allem die ausgedehnten Weiden-Bestände und die Erlenbruchwaldbestände im mittleren und im süd-östlichen Teil des Naturschutzgebiets. Vorzufinden sind vor allem die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Silber-Weide (*Salix alba*). Die genaue Bestimmung der Weiden ist komplizierter als bei den anderen Baumgattungen da es zahlreiche Hybride gibt.

Ein Bruchwald ist ein permanent nasser, sumpfiger Wald. Damit lässt sich der Bruchwald als Vegetationsform abgrenzen von regelmäßig überfluteten Auenwäldern, die von dynamischen Fließgewässern mit geprägt werden. ²²⁴

Folgende Merkmale zeichnen ihn weiterhin aus²²⁵:

- Die Standorte sind dauerhaft nahe am Grundwasser.
- Die Schwankungen des Grundwasserspiegels sind geringer als einen Meter.
- Überschwemmungen finden größtenteils im Frühjahr (nach der Schneeschmelze) statt und dauern über mehrere Wochen bis Monate an.
- Bei Überschwemmungen werden (im Gegensatz zu Auenwäldern) kaum anorganische Sedimente eingetragen und abgelagert.
- Der Oberboden besteht aus einer 10 bis 20 Zentimeter mächtigen Torfschicht aus teilweise zersetztem Pflanzenmaterial (Reste von Schilf, Seggen, Rohrkolben, Weiden, Erlen). Ab einem Gehalt an organischer Substanz von 30 Prozent spricht man von Torf (Gehalte unter 30 Prozent bezeichnet man als Feuchthumus).

²²³ UMWELTMINISTERIUM. (2003). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg.

²²⁴ HOFMEISTER, H. (2004). *Lebensraum Wald*. Remagen: Verlag Kessel. S.193

²²⁵ POTT, R. (1992). *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. UTB für Wissenschaft. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.

Erlenbruchwälder werden zu den Vegetationseinheiten der eutrophen Niedermoore gezählt.

Die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) ist hier dominant. Sie wächst vorwiegend an Gewässerrändern oder in Feuchtgebieten. Der torfige Niedermoorboden auf dem sie stehen ist gut mit Nährstoffen versorgt und ist reich an organischer Substanz.²²⁶

Die ansonsten weit verbreiteten Rotbuchen (*Fagus sylvatica*), fehlen durch ihre Staunässeempfindlichkeit an diesem Standort komplett. Aus dem Wasser ragende Baumstämme stammen von abgestorbenen Weiden welche die ganzjährige Überflutung nicht vertragen haben. Das Vorkommen verschiedener Pflanzenarten ist also abhängig von der Entfernung zum Wasser und der Intensität der Überschwemmungen. Lianenartige Pflanzen wie Hopfen (*Humulus lupulus*), Efeu (*Hedera helix*) und Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) klettern an den Bäumen empor und prägen das Erscheinungsbild entscheidend mit. In der Krautschicht sind nitrophile Arten wie die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) dominant. Folgende Pflanzen prägen das Bild vom Erlenbruchwald im süd-östlichen Teil vom Haff Réimech:

Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*)
Silber-Weide (*Salix alba*)
Echter Hopfen (*Humulus lupulus*)
Große Brennnessel (*Urtica dioica*)
Kratzbeere (*Rubus caesius*)
Gundermann (*Glechoma hederacea*)
Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*)
Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*)
Gemeiner Efeu (*Hedera helix*)
Gewöhnlicher Blutweiderich (*Lythrum salicaria*)
Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*)
Großes Hexenkraut (*Circaea lutetiana*)

Die Tiere

Die Besiedlung der Kiesweiher mit Tieren verläuft wie bei den Pflanzen in mehreren Etappen und über lange Jahre. Zuerst siedeln sich die wirbellosen Tiere an. Da sie oft abhängig von der Vegetation sind, verläuft diese Evolution parallel. Die ersten angesiedelten Tiere sind Algenverzehrer wie z.B. Ruderwanzen oder Zuckmücken. Diese wiederum bilden die Nahrungsgrundlage für karnivore Arten wie Wasserläufer und Schwimmkäfer. Wenn die Ufervegetation ausgeprägt ist, folgen pflanzenfressende Wirbellose und mit dem Absterben der Pflanzen auch die Destruenten. Die Weiher haben durch ihre Strukturvielfalt und ihr Nahrungsreichtum eine hohe Anziehungskraft für die einheimischen Amphibien.²²⁷

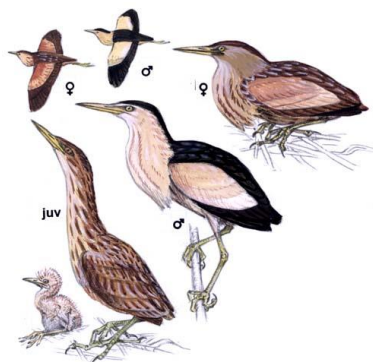
Die Avifauna - Für die Vogelwelt sind diese Kiesgruben als Brut-, Rastplatz oder Überwinterungsgebiet von großer Bedeutung. Das Baggerweihergebiet ist deshalb für

²²⁶ HOFMEISTER, H. (2004). *Lebensraum Wald*. Remagen: Verlag Kessel. S.241

²²⁷ ENGELHARDT, W.; JÜRGING, P.; PFADENHAUER J. (2008). *Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag. S.50

Ornithologen besonders interessant und somit sind die Nachweise sehr ausführlich beschrieben. Über 200 Vogelarten konnten in den letzten Jahrzehnten beobachtet werden. Im Gebiet wurden mehrere Hütten speziell für die Vogelbeobachtungen errichtet. Sie befinden sich meistens in Ufernähe. In diesen Hütten wurden ebenfalls Bänke installiert und Schilder angebracht mit Illustrationen von einigen häufigen Vogelarten. Das jahreszeitliche Vorkommen der Vögel erlaubt es sie in drei verschiedenen Kategorien zu teilen²²⁸:

a) Die Brüter



Ein Brutvogel ist eine Vogelart, die einem bestimmten Gebiet brütet, d.h. Eier legt, sie bis zur Geburt warmhält und die Nestlinge schützt und füttert. Dazu zählen also nicht die typischen Wintergäste und Durchzügler.²²⁹

Im *Haff Réimech* konnten über 90 der 140 Brutvogelarten aus Luxemburg bereits beobachtet werden (dazu zählen nicht die Brutnachweise).

Einige davon sind sehr charakteristisch für das Gebiet und andere können sogar landesweit nur hier angetroffen werden wie z.B. die (hier abgebildete) Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*)²³⁰. Sie konnte Mitte April 2012 wiederum nachgewiesen werden.²³¹

Bis Ende 2009 wurden in Luxemburg insgesamt 308 Vogelarten festgestellt. Über 230 Arten davon allein im *Haff Réimech*.^{232 233}

Folgende Vogelarten stechen durch ihre Lebensweise besonders hervor:

Der Haubentaucher (*Podiceps cristatus*) lëtz. Hauwendaucher

Der Haubentaucher brütet seit 1975 im Baggerweihergebiet Remerschen. Mit dieser Niederlassung war zu rechnen da er erstmals 1969 in der Region als Brutvogel in der Trierer



Talweitung auf einem Baggerweiher nachgewiesen werden konnte und ab 1971 nahe an der luxemburgischen Grenze im Kiesgrubengebiet bei Nennig.²³⁴ Aktuell schwankt die Zahl der Brutpaare zwischen 18 und 20. Zeitweise wurden bis zu 60 Exemplare gezählt.²³⁵

Dieser Standvogel kommt auf mehreren Hektar großen, stehenden Gewässern mit Schilfgürtel in fast ganz Europa vor. Er benötigt eutrophe, und somit fischreiche Gewässer. Neben offener Wasserfläche müssen sie einen Röhrichtgürtel und angrenzende Gebüsche aufweisen, um den Nestbau zu ermöglichen. Haubentaucher fressen vor

²²⁸ BIVER, G. (2004). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. In: *Regulus* N°12, S. 4-7. Luxemburg: LNVL.

²²⁹ GRANT, P.J.; et al. (1999) *Der neue Kosmos Vogelführer*. Stuttgart: Kosmos.

²³⁰ http://www.avibirds.com/euhtml/Little_Bittern.html

²³¹ <http://www.ornitho.lu/>

²³² LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL. S.37

²³³ <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2932>

²³⁴ GLODEN, R.; MELCHIOR, E. (1976). *Erster Brutnachweis des Haubentauchers (*Podiceps cristatus*) für Luxemburg*. In: *Regulus* 1976/2 S. 35-45. Luxemburg: LNVL

²³⁵ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL. S.31

allem kleine Fische (Länge von 10 bis 15 cm), die sie tauchend jagen. Aber auch Kaulquappen, kleine Frösche, Krebstiere, Spinnen sowie Wasserinsekten gehören zu ihrer Nahrung. Der tägliche Bedarf liegt bei etwa 200 Gramm. Sie tauchen während ihrer Nahrungssuche in der Regel weniger als 45 Sekunden, in einer Wassertiefe von zwei bis vier Meter. Insekten werden zum Teil auch aus der Luft geschnappt.^{236 237}

Das Paarungsverhalten mit Balzzeremonie, Paarbildung und Revierbelegung dauert mehrere Wochen und zeigt einen aufwändigen Ablauf in mehreren Phasen auf. So schwimmen Männchen und Weibchen beim "Pinguintanz" aufeinander zu, schütteln die Köpfe („Kopfschüttelzeremonie“), präsentieren Futter oder Pflanzenmaterial und nehmen verschiedene Posen ein.^{238 239}

Der Haubentaucher ist außerdem das Symboltier des Naturschutzgebiets *Haff Réimech*. Auf Wegpfosten gibt er den Besuchern zwei verschiedene Wanderwege an und ist auch auf anderen Beschilderungen zu finden.

Der Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) lëtz. *Kleng Wakeleefer*

In Mitteleuropa ist der Flussregenpfeifer ein verbreiteter, aber wenig häufiger Brut- und Sommervogel. Während der Zugzeiten ist er häufig als Durchzügler und Rastvogel zu beobachten.



Der Flussregenpfeifer brütet auf vegetationslosen Kies- und Standflächen. Er ist von April bis August im *Haff Réimech* anzutreffen. Den Winter verbringt er in Westafrika. Somit gehört er zu den Zugvögeln. In Luxemburg beträgt die Population etwa 10-20 Brutpaare. Früher war er allerdings häufiger an den Schotterterrassen und Schlammhängen von Mosel und Sauer anzutreffen aber der Verlust seiner natürlichen Lebensräume zwingt ihn auf „Ersatzbiotope“ auszuweichen. Baggerseen und Kiesgruben sind also

meistens nur Ausweichmöglichkeiten, seitdem es nur noch sehr wenige natürliche Flussläufe mit Kiesbänken gibt. Der Flussregenpfeifer ernährt sich von dicht unter der Bodenoberfläche Würmern, Spinnen, Insekten, Larven und Weichtieren. Er sucht seine Nahrung im seichten, schlammigen Uferbereich von Süßgewässern. Das Nest ist eine bodennahe, offene Mulde und wird nahe am Wasser gebaut. Während der Balz legt das Männchen mehrere flache Mulden an, von denen dann das Weibchen eines als Nest auswählt. Das Weibchen legt pro Jahr zwei Mal vier Eier, die durch ihr steingraues, getüpfeltes Farbmuster gut getarnt sind. Bei drohender Gefahr locken die Eltern den Angreifer in eine andere Richtung und versuchen so, ihre Jungen zu schützen. Die Schafstelze (*Motacilla flava*) ähnelt dem Flussregenpfeifer dadurch dass sie an den gleichen Lebensraum gebunden ist und ebenfalls in diesem Gebiet aufzufinden ist.^{240 241 242}

²³⁶BAUER, H-G.; BEZZEL, E. (2005). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel*. Wiesbaden Aula-Verlag: Wiebelsheim.S.185-187

²³⁷ GRANT, P.J.; et al.(1999) *Der neue Kosmos Vogelführer*. Stuttgart: Kosmos.

²³⁸ BEZZEL, E. (1996). *Vögel*. München: BLV Verlagsgesellschaft.

²³⁹ DIERSCHKE, V. (2005). *Welcher Vogel ist das?* Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.S.10

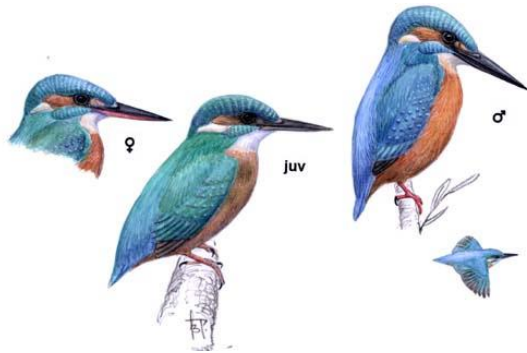
²⁴⁰ UMWELTMINISTERIUM (2003). *Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg.

²⁴¹ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL. S.45-45

²⁴² BAUER, H-G.; BEZZEL, E. (2005). *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Band 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel*. Wiesbaden Aula-Verlag: Wiebelsheim.

Der Eisvogel (*Alcedo atthis*) lätz. Äisvull

Der türkisblaue Eisvogel lebt an klaren Gewässern mit Kleinfischbestand und ausreichenden Sitzwarten. Er ernährt sich von Fischen, Kaulquappen, Wasserinsekten und deren Larven. Die



Jagdmethode des Eisvogels ist das blitzschnelle Stoßtauchen mit einer Gesamtaufer von nur 2-3 Sekunden. Die Beute wird in einem Stück verschluckt. Wie auch bei der Uferschwalbe (*Riparia riparia*) dienen angewachsene Steilufer aus Lehm oder festem Sand dazu ihre Nisthöhle anzulegen. Früher wurde der Eisvogel wegen seiner Federn stark bejagt, heute ist er besonders durch die Vernichtung seines Lebensraums bedrängt, da fast alle europäischen Gewässer zu

seinem Nachteil verändert wurden und deren Renaturierung nur langsam vorankommt. Zudem entzieht verschmutztes und saures Wasser dem Eisvogel die Nahrungsgrundlage. Um dem Brutplatzmangel entgegen zu kommen wurde im *Haff Réimech* darauf geachtet Steilufer zu belassen und zusätzlich geschaffene Steilwände mit künstlichen Bruthöhlen anzulegen. Vereinzelte Renaturierung hat daran nichts Wesentliches geändert. Der Erhalt naturnaher, von künstlichen Eingriffen unabhängiger Fluss- und Bachlandschaften stellt das wichtigste Kriterium für den Schutz des Eisvogels dar.^{243 244 245}

Folgende wassergebundene Brutvögel sind außerdem häufig anzutreffen²⁴⁶:

Bläsralle (*Fulica atra*), Stockente (*Anas platyrhynchos*), Reiherente (*Aythya fuligula*), Kanadagans (*Branta canadensis*), Haubentaucher (*Podiceps cristatus*), Höckerschwan (*Cygnus olor*) und Knäkente (*Anas querquedula*).

b) Die Überwinterer

Viele Vögel aus nördlichen Regionen benutzen die Baggerweiher als Überwinterungsgebiet. Sie gehören somit zu den Zugvögel oder zu den Teilziehern, d.h. bestimmte Populationen verbleiben in ihrem nördlich von Luxemburg gelegenen Brutareal (wenn das Wasser nicht gefriert), während andere nur in begünstigtere Klimaregionen abwandern. Häufig anzutreffen und wegen seiner Größe gut sichtbar ist z.B.:

²⁴³ GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1994) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. Columbiformes – Piciformes*. Wiesbaden: Aula-Verlag.

²⁴⁴ ZÖLLER, W. (1985) *Eisvogel – viele Jahre beobachtet*. Karlsruhe.

²⁴⁵ <http://www.avibirds.com/euhtml/Kingfisher.html>

²⁴⁶ <http://www.ornitho.lu>

Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo* ssp. *sinensis*) lëtzt. Kormoran



Gesetzliche Schutzbestimmungen auf europäischer Ebene führten dazu, dass der am Anfang des 20. Jahrhunderts fast ausgerottete Kormoran sich in den vergangenen Jahrzehnten wieder stark vermehren konnte. Europaweit gibt es derzeit fast zwei Millionen Exemplare. In Luxemburg wurden Winterbestände von über 500 Vögeln gezählt. Diese Entwicklung ist aus der Sicht des Artenschutzes zunächst zu begrüßen, allerdings bringt sie auch

massive Probleme mit sich:

Der Kormoran lebt ausschließlich von Fischen (bis zu 500g pro Tag) und jagt häufig die Fische welche am leichtesten verfügbar sind und beeinträchtigt deswegen die Nutzung der Gewässer in Bezug auf die Fischerei und gefährdet auch wild lebende Fischarten. Seine Nahrungspräferenz verschlägt ihn auch in hoher Anzahl in die Baggerweihergebiete. Dort kann man die gruppengebundenen Tiere schon von weitem erkennen, z.B. nach Tauchgängen wenn sie ihr Gefieder mit ausgebreiteten Flügeln trocknen lassen.^{247 248}

Folgende überwinternde Wasservögel sind z.B. häufiger anzutreffen²⁴⁹: Kormoran (*Phalacrocorax carbo* ssp. *sinensis*), Schnatterente (*Anas strepera*), Graugans (*Anser anser*) und Tafelente (*Aythya ferina*).

c) Die Durchzügler

Als Durchzügler werden Zugvögel bezeichnet, die sich in einem bestimmten Gebiet nicht fortpflanzen, dieses Gebiet aber auf ihrem Zug zwischen Sommer- und Winterquartier durchqueren. Sie werden in dem Gebiet also nur kurz während der artspezifischen Zugzeiten beobachtet.²⁵⁰ Viele Vögel können hier im Herbst ihr Gewicht (bis zu 40%) steigern, dies unterstreicht den Wert dieser Feuchtgebiete und die Schutzbemühungen.²⁵¹ Im Herbst sinkt der Wasserstand und an vielen Stellen werden Schlammbänke sichtbar. Diese werden von durchziehenden Watvögeln wie z.B. dem Rotschenkel (*Tringa totanus*) oder dem Bruchwasserläufer (*Tringa glareola*) genutzt.²⁵²

Folgende Durchzügler sind relativ häufig anzutreffen²⁵³:

Kranich (*Grus grus*), Löffelente (*Anas clypeata*), Erlenzeisig (*Carduelis spinus*), Fischadler (*Pandion haliaetus*), Zwergmöwe (*Hydrocoleus minutus*) und Silberreiher (*Egretta alba*).

Andere Wirbeltiere

Die Gewässer bieten aber nicht nur den Vögeln vielfältige Lebensräume. Auch die **Amphibien** wie, profitieren von den vegetationsreichen Flachwasserzonen um hier zu laichen. So ist es nicht selten

²⁴⁷ LORGE, P.; MELCHIOR E. (2010). *Vögel Luxemburgs*. Luxemburg: LNVL. S.33

²⁴⁸ <http://www.avibirds.com/euhtml/Cormorant.html>

²⁴⁹ <http://www.ornitho.lu>

²⁵⁰ GRANT, P.J.; et al. (1999) *Der neue Kosmos Vogelführer*. Stuttgart: Kosmos.

²⁵¹ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg: Editions Saint-Paul.

²⁵² GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg: Editions Saint-Paul. S.85

²⁵³ <http://www.ornitho.lu>

dass man als Wanderer auf den Teichfrosch (*Pelophylax esculentus* oder *Rana esculenta*) und den Grasfrosch (*Rana temporaria*) treffen kann. Zu den gesichteten Amphibien gehören ebenfalls Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*), Fadenmolch (*Lissotriton helveticus*), Nördlicher Kammolch (*Triturus cristatus*) und Erdkröte (*Bufo bufo*). Bei den **Reptilien** findet man die Ringelnatter (*Natrix natrix*), ausgesetzte Rotwangen-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*), und die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) die sich gerne auf den offenen Kiesflächen sonnt bevor sie auf Insektenjagd geht. Die gesichteten **Säugetiere** umfassen den Braunbrustigel (*Erinaceus europaeus*), die Biberratte (*Myocastor coypus*), die Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), zahlreiche Mäuse wie z.B. die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*), gelegentlich auch mal Wildschweine und vor einigen Jahren auch noch Füchse mit ihrem eigenen Bau.^{254 255}

In den Weihern finden wir zudem Vertreter aus 5 der 6 Familien der **Fische** die in Luxemburg aufzufinden sind. Die häufigsten Fischarten stammen aus den Familien Percidae, Cyprinidae, Esocidae. Einige wurden von Fischern eingeführt während andere wohl bei Überschwemmungen der Mosel herüber gekommen sind. Man findet z.B. Karpfen (*Cyprinus carpio*), Zander (*Sander lucioperca*), Hecht (*Esox lucius*), Schleie (*Tinca tinca*), Gründling (*Gobio gobio*), Rotaugen (*Rutilus rutilus*), und Ukelei (*Alburnus alburnus*).²⁵⁶

Wirbellose Tiere

Die Gruppe der Wirbellosen ist extrem vielfältig und artenreich. Sie kann an dieser Stelle allenfalls nur angesprochen werden und einige Beispiele hervorgehoben werden. Diese Tiere finden im Feuchtgebiet optimale mikroklimatische Bedingungen die sie für ihre Nahrungs- und Nistplatzbedürfnisse benötigen.

Im Sommer kann man z.B. mit wenig Mühe die **Libellen** in der Nähe des Wassers beobachten. Über 30 Libellenarten wurden bereits nachgewiesen, wie z.B.: Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*), Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*), Großes Granatauge (*Erythromma najas*), Große Königslibelle (*Anax Imperator*) oder die seltene Kleine Königslibelle (*Anax parthenope*). Die Hälfte der Libellen in diesem Gebiet befindet sich auf der Roten Liste und ist somit besonders schützenswert.²⁵⁷

Andere Insekten sind auch zahlreich vertreten: Über 230 **Käferarten** aus 33 Familien, davon um die 50 Wasserkäferarten wurden bereits gesichtet.^{258 259} Sehr zahlreich vorhanden sind ebenfalls, mit über 210 Arten, die **Stechimmen** (Aculeata), zu denen Honigbienen, Hummeln, Wespen und Ameisen gehören.²⁶⁰ Die **Schmetterlinge** bevorzugen die eher trockenen Parzellen wo die Orchideen blühen. So kann man, z.B. verschiedene Bläulinge (Lycaenidae), der Große Fuchs (*Nymphalis polychloros*), das Schachbrett (*Melanargia galathea*), der Admiral (*Vanessa atalanta*, syn. *Pyrameis atalanta*), der Kleine Fuchs (*Aglaia urticae*; Syn.: *Nymphalis urticae*) oder den

²⁵⁴ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg: Editions Saint-Paul.

²⁵⁵ UMWELTMINISTERIUM (2010). *Hausbewohnende Fledermäuse Luxemburgs*. Luxemburg. S.18

²⁵⁶ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Winrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.57.

²⁵⁷ TROCKUR, B. (1997). *Bemerkenswerte Libellenfunde im Kiesweiergebiet bei Remerschen*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°98. S.95-112.

²⁵⁸ MOUSSET, A. (1981). *Les coléoptères des sablières de Remerschen-Winrange*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°83/84, S.53.

²⁵⁹ GEREND, R. (1996). *Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Baggerweiergebiets von Remerschen/Wintringen im Luxemburger Moseltal*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°97: S.200

²⁶⁰ FEITZ, F.; GLODEN R.; MELCHIOR, E.; SCHNEIDER, N. (2006). *Wespen und Wildbienen des Naturschutzgebiets 'Baggerweieren' im 'Haff Réimech'*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°106: S.75-99.

Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) in den Randbereichen sichten.²⁶¹ Das Gebiet beherbergt aber ebenfalls zahlreiche, an das Schilf angepasste, Nachtfalter wie z.B. die Striemen-Schilfeule (*Senta flamma*). Die Präsenz zahlreicher **Muschelkrebse** (Ostracoda) bestätigt die ökologische Vielfalt der Gewässer denn sie wurden landesweit nur in Remerschen nachgewiesen.²⁶² Ebenfalls zu erwähnen bleiben die **Muscheln** (Bivalvia) wie die Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) und vor allem die Große Teichmuschel (*Anodonta cygnea*). Die Teichmuschel verankert sich mit ihrem Fuß im sandigen Boden und bewegt sich kaum. Hier ist sie nur sehr schwer aufzuspüren. Viel einfacher zu beobachten sind allerdings die Schalenreste die man nahe den Gewässern an manchen Stellen findet. Die Große Teichmuschel kommt in Nord- und Mitteleuropa im Schlamm Boden von stehenden, sauberen Süßgewässern vor. Durch die zunehmende Gewässerverschmutzung ist sie stark gefährdet und steht deswegen unter Naturschutz.²⁶³

Empfohlenes Material

- Klemmbretter (1/Schüler)
- Ferngläser (min.1/Gruppe)
- Kunststoffflaschen für Wasserproben
- Handsiebe (2/Gruppe)
- Kartenordner (1/Gruppe)
- Mappe mit AB (1/Schüler)

Wanderung von Station zu Station: 45 Min. insgesamt

Station 1 – Einleitung - 10 Min.

Der *Haff Réimech* enthält ein 100 ha großes Naturschutzgebiet zwischen den Weinbergen im Westen und der Mosel im Osten. Ab den 30-er Jahren wurden hier Kies und Sand für das Baugewerbe abgetragen und dabei entstanden um die 40 steilwandige Weiher und Seen. Naturnahe Gebiete sind hier im Moseltal wegen den großen Weinbaukulturen relativ beschränkt vorzufinden. Das Gelände wurde stark vom Menschen geprägt, hat sich aber trotzdem zu einem artenreichen und vielfältigem Lebensraum entwickelt. Die von Schilfrohr umgebenen Gruben stellen wertvolle Biotope dar welche immer seltener werden und selbst an der angrenzenden Mosel nicht mehr vorzufinden sind. Der Strukturreichtum der Landschaft kommt besonders der Vogelwelt zunutze. Über 230 Arten wurden hier bereits gesichtet. Somit ist das Symbol des *Haff Réimech* auch ein Vogel, der Haubentaucher, welcher auf allen Schildern zu sehen ist.

Die Auszeichnung als Naturschutzgebiet geschah 1998. Somit ist dieses Feuchtgebiet rechtlich geschützt und bestimmte Verhaltensweisen sind hier verboten: Tiere jagen, stören oder

²⁶¹ GLODEN, R.; LORGE, P. (2003) *Gesichter der Natur - Ein Jahr im Naturschutzgebiet Haff Réimech*. Luxemburg: Editions Saint-Paul.

²⁶² MEISCH, C. (1990). *Ostracodes et écologie de deux étangs de gravières d'Alsace et du Luxembourg (Crustacea, Ostracoda)*. In: *Bull. Soc. Nat. luxemb.* N°90. S 183-197.

²⁶³ GLÖER, P.; MEIER-BROOK, C. (2003) *Süßwassermollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland*. 11. Aufl. Hamburg: DJN. S.109

mitnehmen, Pflanzen abzureißen, Lärm, Abfälle abzuladen, Hunde frei laufen zu lassen, Grillfeste, Rauchen,

2. Geologie– 20 Min.

An dieser Stelle weitet sich das Moseltal , sie hat sich hier tief in die Gesteinsschichten eingegraben und im Laufe der Jahrhunderte lagerten sich hier Sedimente des Flusses ab, das heißt Lehm, Sand und Kieselsteine. Station N°2 : Geologie (Wissenschaft vom Aufbau der Erde / Steinkunde) der Region / Entstehung dieser Baggerweiher.

An dieser Stelle sollte auch in den 70er Jahren etwas für Luxemburg einzigartiges gebaut werden -> Kernkraftwerk mit einem 1000 MW-Reaktor.

3. Vogelbeobachtung – 25 Min.

In Luxemburg wurden über 308 Vogelarten festgestellt, 230 davon allein im *Haff Réimech*.

Einige Arten sind sehr charakteristisch für das Gebiet und andere können sogar landesweit nur hier angetroffen werden wie z.B. die Zwergdommel. Dies unterstreicht den Wert dieser Feuchtgebiete und die zahlreichen Schutzbemühungen.

Wir teilen die Vögel in die 3 folgenden **Kategorien** ein:

a) Die Brüter

Ein Brutvogel ist eine Vogelart, die einem bestimmten Gebiet brütet, d.h. Eier legt, sie bis zur Geburt warmhält und die Nestlinge schützt und füttert. Beispiele: Stockente, Spatz

b) Die Überwinterer

Viele Vögel aus nördlichen Regionen benutzen die Baggerweiher als Überwinterungsgebiet wenn die Nahrungsquellen in ihren Gebieten wegen der Kälte knapp werden. Bsp. Kormoran, Rohrdommel

c) Die Durchzügler

Als Durchzügler werden Zugvögel bezeichnet, die sich in einem bestimmten Gebiet nicht fortpflanzen, es aber auf ihrem Zug zwischen Sommer- und Winterquartier durchqueren.
Bsp. Weißstorch, Kranich, Blaukehlchen

4. Schilfzone – Amphibien – 5 Min.

Die Schilfzone (oder Röhricht) ist ein Biotoptyp und eine sogenannte Pflanzengesellschaft im Flachwasser- und Uferbereich von Gewässern. Es besteht aus großwüchsigen, Pflanzen wie Rohrkolben und Schilfrohr. Schilfrohr ist das größte einheimische Gras. Hier nisten viele Vögel wie z.B. die Bläsralle und die Teichralle; in den Halmen bauen verschiedene Rohrsänger-Arten und andere Brutvögel (*Teichrohrsänger, Rohrammer, Rohrdommel*) ihre Nester. Dann gibt es in diesem Röhricht aber auch eine **Unterwasserzone**; Laichplatz und Larvenhabitat für andere Wirbeltiere.

5. Vogelbeobachtung – Lebensraum Kiesfläche – Uferzone – 60 Min. - PAUSE

6. Vogelbeobachtung – Steilwandbrüter – Rotwangenschildkröten - 15 Min.

Höhlen in dieser künstlichen Mauer aus Lehm und Sand. Über 1,5m tief. Teilweise eingefallen. Brüter: Uferschwalbe und Eisvogel. Natürliche Steilwände sind sehr selten deshalb haben diese Vögel es auch so schwer zu überleben und werden zum Teil immer seltener. Schuld daran sind

ebenfalls die Wasserverschmutzungen und die Begradigung natürlicher Wasserläufe.
Beobachtung am 1. seitlich liegenden See auf einem Baumstamm : Rotwangenschildkröten.

7. a. Die Teichmuschel b. Vogelbeobachtung am Aussichtspunkt - 20 Min.

Seltenes Weichtier: die Teichmuschel. Sie braucht sauberes Wasser; steht unter Naturschutz;
Nahrung für Entenvögel.

8. Vogelbeobachtung am Aussichtsturm – 10 Minuten.

9. Wirbellose Wassertiere – 25 Min.

10. a. Römervilla b. Vogelbeobachtung VI 10 Min.

Die ersten Siedlungsspuren auf dem Gebiet Remerschen geht auf die **Zeit der Kelten** zurück und stammen aus dem 2. Jahrhundert v. Chr. Ungefähr einhundert Jahre später drangen die **Römer** in das Land ein, also vor 2000 Jahren. Das Gebiet des heutigen Luxemburgs wurde Teil des

Römischen Reiches. Hier in der Nähe stand bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts eine mehrmals wieder aufgebaute Villenanlage. Sie wurde beim Kiesabbau endgültig zerstört. Diese Säule mit einigen Originalteilen soll an die Römerzeit erinnern.

Wo gibt es in der Region ebenfalls archäologische Römerfunde Siedlungen, Grabstätte, Villen. ?
Trier, Dalheim, Nennig, Borg, Thionville, Metz, Saarbrücken, Schwarzacker, Tholey,...

Was haben die Römer damals eingeführt und prägt noch bis heute dauerhaft das Landschaftsbild der Moselgegend? *Weinreben. Sorte Elbling. 9,5°C Jahresdurchschnitt. Ton -> Ziegel, Keramikherstellung.*

11. Bruch-Wald – 25 Min.

An verschiedenen Standorten im Gebiet hat die Vegetation bereits ein fortgeschrittenes Stadium mit größeren Baumbeständen erreicht. Wenn der Mensch nicht in die Natur eingreift entsteht überall ein Wald als Vegetationsform. Bruchwaldbestände im mittleren und im süd-östlichen Teil des Naturschutzgebiets. Ein Bruchwald ist ein permanent nasser, sumpfiger Wald. Die ansonsten weit verbreiteten Rotbuchen, fehlen durch ihre Staunässeempfindlichkeit an diesem Standort komplett. Die Erle ist dominant. Aus dem Wasser ragende Baumstämme stammen von abgestorbenen Weiden welche die ganzjährige Überflutung (im Gegensatz zum Schilf) nicht vertragen haben. Zu dem mechanischen Zug und Druck des Wassers kommt nämlich noch die Belastung durch den Sauerstoffmangel im Wurzelraum hinzu. Um sich an schwankende Wasserspiegel anzupassen und auf staunassen Böden zu überleben, bilden Erlen und Weiden am überfluteten Stamm Adventivwurzeln aus, die den Sauerstoff direkt aus dem Wasser entnehmen können und in ein Leitgewebe weitergeben. Dies ist erkennbar an den auffallend großen Öffnungen in der Rinde (Lentizellen). Schmale Blätter und biegsame, schnellwüchsige Zweige mit Sollbruchstellen bewirken einen geringen Wasserwiderstand. Knöllchenbakterien sorgen für eine gute Stickstoffversorgung.²⁶⁴ Das Vorkommen verschiedener Pflanzenarten ist also abhängig von der Entfernung zum Wasser und der Intensität der Überschwemmungen. Lianenartige Pflanzen wie Hopfen und Efeu klettern an den Bäumen empor und prägt das Erscheinungsbild entscheidend mit. In der Krautschicht sind nitrophile Arten wie die Große Brennnessel dominant.

²⁶⁴ http://www.waechtershaeuser.de/baum/index.php?section=al_gl

Anhang 16

Vegetationsaufnahme 1

Exakter Standort : **Erlenbruchwald** im süd-östlichen Teil des Naturschutzgebietes *Haff Réimech*

Aufnahmedatum : 20/07/12 Arealgröße : **400 m²**

Angaben zum Boden: nährstoffreich, permanent nass, lehmhaltig, reich an Torf (Niedermoorboden)

Arten :	Deckungsgrad - Soziabilität
<u>Baumschicht :</u>	<i>gesamt ..85....%</i>
Schwarz-Erlen	3.1
Weiden	3.1
<u>Strauchschicht :</u>	<i>gesamt ...40...%</i>
Gemeine Esche	+1
Feld-Ulme	+1
Brombeere	+1
Echter Hopfen	1.2
Gemeiner Efeu	+1
Hundsrose	+1
Eingriffeliger Weißdorn	1.1
Kratzbeere	4.4
Roter Hartriegel	2.3
Echte Zaunwinde	1.2
Johannisbeere	1.2
Vogelkirsche	+1
<u>Krautschicht :</u>	<i>gesamt ...90....%</i>
Bittersüßer Nachschatten	+1
Flatter-Binse	+1
Fluss-Ampfer	+1
Große Brennnessel	2.4
Acker-Schachtelhalm	1.1
Gundermann	4.5
Echtes Mädesüß	1.2
Pfennigkraut	1.3
Gewöhnlicher Wasserdost	+1
Scheinzypergras-Segge	+1
Gewöhnlicher Blutweiderich	1.2
Süßgräser	2.3
Stinkender Storchschnabel	+2
Großes Hexenkraut	2.2
Ufer-Wolfstrapp	+2
<u>Moosschicht :</u>	
Torfmoose	2.3

Deckungsgrad

- + : spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad
 1: reichlich, weniger als 5% Deckungsgrad
 2: zahlreich, 5-25% der Aufnahmefläche deckend
 3: 25-50% der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig
 4: 50-75% der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig
 5: mehr als 75% der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig

Häufungsweise (Soziabilität)

- 1: einzeln wachsend
 2: gruppenweise wachsend
 3: truppweise wachsend (Polster)
 4: in Kolonien wachsend (Teppiche)
 5: in großen Herden wachsend

Vegetationsaufnahme 2

Exakter Standort : **Röhrichzone** im Zentrum des Naturschutzgebietes *Haff Réimech* (zwischen der Kiesfläche und der Beobachtungshütte)

Aufnahmedatum : 20/07/12 Arealgröße : **180 m²**

[illegible]

Deckungsgrad

- + : spärlich, mit sehr geringem Deckungsgrad
- 1: reichlich, weniger als 5% Deckungsgrad
- 2: zahlreich, 5-25% der Aufnahmefläche deckend
- 3: 25-50% der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig
- 4: 50-75% der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig
- 5: mehr als 75% der Aufnahmefläche deckend, Individuenzahl beliebig

Häufungsweise (Soziabilität)

- 1: einzeln wachsend
- 2: gruppenweise wachsend
- 3: truppweise wachsend (Polster)
- 4: in Kolonien wachsend (Teppiche)
- 5: in großen Herden wachsend