



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

Regionale Ökosysteme im österreichischen
Schulunterricht

am Beispiel der UNESCO NMS Mondsee

verfasst von / submitted by

Julia Reihls

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the de-
gree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2019 / Vienna, 2019

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

UA 190 445 313

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

UF Biologie und Umweltkunde und UF
Geschichte, Sozialkunde und Politische
Bildung

Betreut von / Supervisor:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mich im Laufe meines Studiums und beim Verfassen meiner Diplomarbeit unterstützt haben.

Der größte Dank gilt meinen Eltern, die mich stets unterstützt und motiviert haben. Vielen Dank für die aufbauenden Worte, die hilfreichen Tipps und das stundenlange Korrekturlesen und Formatieren. Ohne das „Bootcamp Salzburg“ wäre ich niemals so produktiv gewesen!

Weiters möchte ich mich bei Benni für die anregenden Fragen, hilfreichen Inputs und intensiven Korrekturen bedanken!

Ein ganz besonderer Dank geht an die UNESCO NMS Mondsee. Ohne die Unterstützung und Bereitschaft aller beteiligten Personen wäre diese Arbeit nicht zustande gekommen. Hierbei sind vor allem zwei Personen hervorzuheben: Karin Stüber, die nicht nur den Kontakt zur Schule hergestellt hat, sondern auch während der Interviews unterstützend an meiner Seite war und Direktorin Dr. Dorothea Grabner, die mir ermöglichte, meine Forschungsfrage an der UNESCO NMS Mondsee zu bearbeiten.

Abschließend möchte ich mich bei meinem Betreuer, ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn, herzlich bedanken. Er hat mir nicht nur die Bearbeitung meines Wunschthemas ermöglicht, sondern mir auch die Zeit und den Raum gegeben, mich intensiv damit zu beschäftigen.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	7
Abbildungsverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis	9
1. Einleitung	11
1.1 Forschungsrahmen und Ziel	12
1.2 Aufbau der Arbeit	13
2. Theoretische Grundlagen	14
2.1 Mondsee - der See	14
2.2 Marktgemeinde Mondsee	15
2.3 UNESCO NMS Mondsee	16
2.4 Einzugsgebiet der UNESCO NMS Mondsee	18
2.5 Darstellung Ökologie im Kontext Schule	19
2.6 Zentrale Definition und Begriffe	20
3. Methoden und Auswahl	23
3.1 Lehrplananalyse	23
3.2 Schulbuchanalyse	24
3.3 Interviews	27
4. Ergebnisse der Analysen und Interviews	31
4.1 Lehrplananalyse	31
4.1.1 Zwischenresümee	37
4.2 Schulbuchanalyse	38
4.2.1 Mehrfach Biologie	38
4.2.2 Begegnungen mit der Natur	52
4.2.3 Zwischenresümee	68
4.3 Auswertungen der Interviews mit Biologielehrerinnen und -lehrern	73
4.3.1 Ökologie und Regionalität im Unterricht und Verbesserungsvorschläge	74
4.3.2 Ökologie und Umwelt (Umweltschutz)	77
4.3.3 Ökologisierung durchs Elternhaus	78
4.3.4 Zwischenresümee	78
4.4 Auswertungen der Interviews mit Schülerinnen und Schüler	79
4.4.1 Ökologie und Regionalität im Unterricht und Verbesserungsvorschläge	79
4.4.2 Ökologie und Umwelt (Umweltschutz)	81

4.4.3	Ökologisierung durch das Elternhaus	81
4.4.4	Zwischenresümee	81
5.	Diskussion, Zusammenfassung und Ausblick	83
6.	Literaturverzeichnis	88
6.1	Bücher der Schulbuchanalyse	88
6.2	Sekundärliteratur.....	88
6.3	Onlineliteratur.....	90
6.4	Weiterführende Literatur	92
7.	Anhang	96
7.1	Anhang 1: Lehrplanauszug Biologie und Umweltkunde	96
7.2	Anhang 2: Elternbrief	101
7.3	Anhang 3: Interviewleitfragen	102
7.3.1	Für Lehrpersonen.....	102
7.3.2	Für Schülerinnen und Schüler.....	103
7.4	Anhang 4: Zusammenfassung.....	104
7.5	Anhang 5: Summary	105

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Lehrplananalyse	36
Tabelle 2: Umfang des Ökologiekapitels in den jeweiligen Schulbüchern (in Prozent)	69
Tabelle 3: Umfang ökologisch relevanter Themen in den jeweiligen Schulbüchern (in Prozent)	70
Tabelle 4: Jahrgangsübergreifender Umfang der ökologisch relevanten Inhalte (in Prozent).....	73
Tabelle 5: Abkürzungen der befragten Lehrpersonen	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der Mondsee (Luftbild, Wikipedia).....	15
Abbildung 2: Einzugsgebiet der UNESCO NMS Mondsee (Eigendarstellung 2018)	19
Abbildung 3: Übersicht Ökosystem (Eigendarstellung 2018)	21
Abbildung 4: Verteilung Biologielehrerinnen und Lehrer (n=11).....	28
Abbildung 5: Geschlechterspezifische Verteilung (n=9)	29
Abbildung 6: Herkunftsgemeinde der befragten Schülerinnen und Schüler (n=9).....	29
Abbildung 7: Materialreduzierung durch die Zusammenfassung (Mayring 2015, S. 85).....	30
Abbildung 8: Cover Mehrfach Biologie 1	39
Abbildung 9: Auszug aus Mehrfach Biologie 1 (Seite 66).....	40
Abbildung 10: Cover Mehrfach Biologie 2	42
Abbildung 11: Cover Mehrfach Biologie 3	45
Abbildung 12: Cover Mehrfach Biologie 4	49
Abbildung 13: Cover Begegnungen mit der Natur 1	53
Abbildung 14: Cover Begegnungen mit der Natur 2	56
Abbildung 15: Cover Begegnungen mit der Natur 3	61
Abbildung 16: Cover Begegnungen mit der Natur 4	65
Abbildung 17: Seitenumfang des Ökologiekapitels in den jeweiligen Schulbüchern (bezogen auf Gesamtseiten)	68
Abbildung 18: Seitenumfang der ökologisch relevanten Themen in den jeweiligen Schulbüchern (bezogen auf Gesamtseiten)	70
Abbildung 19: Jahrgangsübergreifender Umfang der ökologisch relevanten Themen bezogen auf den Gesamtseitenumfang je Schulbuchreihe.....	72
Abbildung 20: Häufigkeitsverteilung der genannten Begriffe zum Thema Umweltschutz (Lehrpersonen)	77
Abbildung 21: Häufigkeitsverteilung des zentralen Begriffs Ökosystem (Schülerinnen und Schüler).....	80

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AHS	Allgemeinbildende höhere Schule
BEd	Bachelor of Education
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Frauen
BMBWF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nuklearer Sicherheit
Dipl.-Päd.	Diplom-Pädagoge/Diplom-Pädagogin
engl.	Englisch
f.	folgende Seite
Hrsg.	Herausgeber/Herausgeberin
IUS	Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung
km ²	Quadratkilometer
NABU	Naturschutzbund
n. Chr.	nach Christus
NMS	Neue Mittelschule
öbv	Österreichischer Bundesverlag
ÖKOLOG	„Ökologisierung von Schulen“
Oö.	Oberösterreich

ORG	Oberstufenrealgymnasium
PÄDAK	Pädagogische Akademie
PH	Pädagogische Hochschule
S.	Seite
SR	Schulrat/Schulrätin
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
v. Chr.	vor Christus
Vgl.	Vergleiche
Vol.	Volume (engl.)
z.B.	zum Beispiel

1. Einleitung

„There is no planet B. We have to take care of the one we have.“

— Richard Branson

Seit Jahren wird in den Medien vor Umweltproblemen und Katastrophen wie zum Beispiel dem „Verlust der biologischen Vielfalt“ gewarnt.

„Das leise Sterben: Österreichs Tier- und Pflanzenwelt verschwindet“
(Dzugan, 2019).

„Biodiversität: Alarmstufe Rot in Österreich und weltweit. Biologische Vielfalt: Weltweit in Gefahr!“ (Umweltdachverband GmbH, b).

„Schockierender Bericht: Insektensterben führt zu „Kollaps der Natur““
(Sattler, 2019)

Laut Expertinnen und Experten beschleunigt der anthropogene Einfluss den Prozess des Artensterbens um das 100- bis 1000-fache gegenüber der natürlich bedingten Entwicklung. Es sind jedoch nicht nur Pflanzen- und Tierarten vom Aussterben bedroht (oder wurden bereits ausgerottet), sondern auch ganze Ökosysteme sind von der menschlichen Einwirkung betroffen. Durch das menschliche Eingreifen in die Natur, in sich selbstregulierende Ökosysteme, kann deren Funktions- und Regenerationsfähigkeit nachhaltig gestört werden (Umweltdachverband GmbH, a).

Um ein Bewusstsein für die „Begrenztheit unserer Lebensgrundlage“ bei heranwachsenden Kindern und Jugendlichen zu schaffen und diese zum aktiven Mitgestalten der Umwelt zu ermutigen, fordert das Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung eine explizite *Umweltbildung* an österreichischen Schulen (BMBWF, 2018e).

Die Einbindung der Lebenswelt und der Alltagskultur der Lernenden wird hierbei vom Bundesministerium als unumgänglich angesehen (BMBF, 2014a, S.4).

Eine Verbindung zwischen *Umweltbildung* und der Lebenswelt und der Alltagskultur der Schülerinnen und Schülern gelingt nur dann, wenn man die regionale

Umgebung der Lernenden miteinbezieht. So ist es sinnvoll explizit regionale Ökosysteme im Schulunterricht zu behandeln.

1.1 Forschungsrahmen und Ziel

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Einblick in Theorie und Praxis der Vermittlung von regionalen Ökosystemen im Biologieunterricht zu geben. Anhand einer Analyse des österreichischen Lehrplans für Biologie und Umweltkunde sowie zugelassener Biologieschulbücher soll aufgezeigt werden, ob und in welcher Form regionale Ökosysteme im Unterricht behandelt werden.

Mittels Interviews von Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern soll zudem ermittelt werden, inwieweit die praktische Umsetzung dieser Inhalte im Biologieunterricht stattfindet. Hierbei wird zwischen geprüften¹ und nicht-geprüften Biologielehrerinnen und -lehrern² unterschieden.

Übergeordnet ist folgende Forschungsfrage:

Welchen Stellenwert haben regionale Ökosysteme im Biologieunterricht?

Die UNESCO NMS Mondsee wurde als zu analysierende Schule ausgewählt.

Hypothesen:

1. An der UNESCO NMS Mondsee findet eine intensivere Auseinandersetzung mit regionalen Ökosystemen statt als vom österreichischen Lehrplan gefordert.
2. Nicht-geprüfte Biologielehrerinnen und -lehrer der UNESCO NMS Mondsee binden den Mondsee als regionales Ökosystem intensiver in den Unterricht ein als geprüfte Lehrpersonen.
3. Der Stellenwert/Bezug von regionalen Ökosystemen für Schülerinnen und Schüler der UNESCO NMS Mondsee wird hauptsächlich durch den sozioökonomischen Hintergrund der Eltern geprägt.

Im folgenden Abschnitt (1.2) wird der Aufbau dieser Arbeit detailliert beschreiben.

¹ Abschluss der Pädagogischen Hochschule (ehem. Pädagogische Akademie) im Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde oder adäquates Fachstudium.

² Abschluss der Pädagogischen Hochschule (ehem. Pädagogische Akademie) oder adäquates Fachstudium in anderen Unterrichtsfächern

1.2 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliedert sich in vier große Kapitel.

Das Kapitel „Theoretische Grundlagen“ beinhalten die allgemeinen Fakten und Daten des Mondsees, der Marktgemeinde sowie der UNESCO NMS Mondsee. Zusätzlich wird der Stellenwert der Ökologie im Kontext der Schule behandelt und die für diese Arbeit wichtigen Definitionen festgelegt.

Im Anschluss werden die Methoden und die Auswahl der durchgeführten Analysen detailliert beschrieben.

Abschließend kommt es zu einer Diskussion/Zusammenfassung aller Ergebnisse. In diesem Zusammenhang sollen die im Kapitel 1.1 aufgestellten Hypothesen bestätigt beziehungsweise widerlegt werden. Zusätzlich werden mögliche weiterführende Forschungsansätze hervorgehoben.

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Mondsee - der See

Wie die gesamte Seenlandschaft des Salzkammerguts zählt der Mondsee zu den Produkten der eiszeitlichen Gletscherbewegungen, insbesondere der des Traungletschers (van Husen, 2003, S. 215 f.).

Durch pleistozänische³ Tiefenerosionen entstanden die Becken und Täler dieser Landschaft. Die Zungenbecken von Irr-, Traun- und Mondsee wurden hierbei von den Gletscherzungen erschaffen (Egger und van Husen, 2014, S. 5 und 10).

Aktuell besitzt der Mondsee eine Seeoberfläche von ca. 14 km² mit einer maximalen Wassertiefe von 68 Metern. Der unmittelbare Übergang von der Seeoberfläche und dem 247 km² großen Wassereinzugsgebiet bildet ein charakteristischer Randstreifen, welcher durch Gebirgsfalten entstanden ist (Ritterbuch-Nauwerck, 1997, S. 3).

Der Mondsee unterliegt einer Vielzahl von verschiedenen Nutzungen und Belastungen. Diese sind im Wesentlichen die Vieh- und Forstwirtschaft, der Tourismus, Golf- und Parkanlagen sowie die Einleitung der Kläranlagen und des Kanalnetzes. Diese hinterlassen nicht nur Spuren, sondern haben den Lebensraum Mondsee auch nachhaltig geprägt.

Der ursprüngliche ökologische Grundzustand des Mondsees war oligotroph (nährstoffarm). In den 1960er und 70er Jahren kam es, anthropogen bedingt (Tourismusanstieg, schlechte Abwasserentsorgung, ...), zu starken Eutrophierungserscheinungen⁴, der ehemals oligotrophe See entwickelte sich zu einem eutrophen Gewässer (nährstoffreich). Dies konnte man durch bauliche Maßnahmen (z.B. Kanalleitungen und Kläranlage) einigermaßen in den Griff bekommen.

Die 1990er Jahre werden als Höhepunkt der Reoligotrophierung angesehen. In den darauffolgenden Jahren kam es jedoch durch unvorhersehbare Schwankungen wieder zu Verschlechterungen. Ein guter, jedoch immer noch an der Grenze

³ Zeitabschnitt der Erdgeschichte (2,588 Millionen Jahre bis vor ca. 10.000 Jahren). Für weiterführende Informationen: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/pleistozaen/52380>

⁴ (Über-)Anreicherung an Nährstoffen (z.B.: Stickstoff und Phosphor) in ursprünglich nährstoffärmeren Gewässern. Für weiterführende Informationen: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/eutrophierung>

zum mäßigen liegenden Zustand konnte erst wieder in den Jahren 2013-2015 erreicht werden (Amt der Oö. Landesregierung, 2016, S. 6f.).

Der Ort Mondsee liegt am nördlichen Ende des Sees.

2.2 Marktgemeinde Mondsee

Die rund 17 km² große Gemeinde befindet sich im Salzkammergut im südwestlichen Teil Oberösterreichs, an der Landesgrenze zu Salzburg (Marktgemeinde Mondsee, b).



Abbildung 1: Der Mondsee (Luftbild, Wikipedia)

Einen geschichtlichen Überblick zur Entstehung und Entwicklung der Marktgemeinde Mondsee erhält man auf der offiziellen Homepage (Marktgemeinde Mondsee, a). Darauf basierend, wird ein kurzer Einblick in die Geschichte der Marktgemeinde gegeben. Die ersten Belege für eine Sesshaftigkeit der Menschen in Mondsee werden auf ca. 3000-2200 v. Chr. datiert. Die gefundenen Überreste aus Stein und Knochen werden der Pfahlbaukultur zugeschrieben.

Diese Funde waren ausschlaggebend für die Prägung des Begriffes „Mondseekultur“, welche Pfahlbauten⁵ aus der Jungsteinzeit umfasst.

Ab dem 1./2. Jahrhundert kann zudem eine römische Siedlung mit direkter Straßenverbindung in das heutige Salzburg nachgewiesen werden. Zu dieser Zeit zählte Mondsee zu einem der wichtigsten Klöster in Bayern. Hier entstand unter anderem 800 n. Chr. der „Mondseer Matthäus“, die älteste Übersetzung eines Bibelteiles ins Deutsche.

Erst 1506 ging Mondsee unter Kaiser Maximilian I. in den Besitz der Habsburger über und erhielt im selben Jahrhundert seine Marktfreiheiten. Ab Beginn des 19. Jahrhunderts wurden sowohl die Landwirtschaft als auch die Infrastruktur stark gefördert.

In den letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, mit dem Beginn des Fremdenverkehrs in der Gemeinde, kam es sowohl zum Anschluss an die Salzkammergutlokalbahn als auch zu Dampfschifffahrten. Die Wende zum 20. Jahrhundert zeichnete sich zudem durch elektrische Straßenbeleuchtung und den Ausbau von Wasserleitungen aus (Marktgemeinde Mondsee, a).

2.3 UNESCO NMS Mondsee

Die UNESCO NMS Mondsee zählt zu einem internationalen Schulnetzwerk der UNESCO. Die Grundpfeiler der UNESCO sind auch im Schulwesen fest verankert. Themenschwerpunkte wie Welterbe, Friedenserziehung, Menschenrechte und Gender-Gerechtigkeit, Toleranz und Interkulturalität sowie Biodiversität und Klimawandel werden sowohl im Unterricht selbst als auch in vertiefenden Projekten gezielt vermittelt. Lernen wird hierbei vor allem als handlungsorientierter Prozess angesehen und fächerübergreifende, interkulturelle Zusammenarbeit stets gefördert und gefördert.

Zudem sehen die UNESCO-Schulen es als ihre Aufgabe, die Schülerinnen und Schüler auf die modernen Technologien vorzubereiten. Es wird hierbei vor allem eine kritische Auseinandersetzung mit neuen Medien gefordert (Österreichische UNESCO-Kommission, a und b).

⁵ Seit 2011 UNESCO Weltkulturerbe. Für weiterführende Informationen: <https://mondsee.salzkammergut.at/urlaub/das-ganze-jahr-im-mondseeland/brauchtum-und-kultur/pfahlbau/artikel/detail/458/pfahlbauten.html>

Die UNESCO NMS Mondsee verbindet sowohl die Eckpfeiler des UNESCO-Schulnetzwerkes als auch die Grundbausteine einer Neuen Mittelschule. Ein Ziel ist es, im Sinne der Chancengerechtigkeit Schülerinnen und Schüler abhängig ihrer Stärken und Interessen bestmöglich zu fordern und zu fördern. Durch eine fundierte Grundausbildung werden die Kinder sowohl auf Lehrberufe als auch auf die Möglichkeit einer weiterführenden höheren Schule vorbereitet. Für eine Individualisierung und bestmögliche Förderung wird der Unterricht in den Schularbeitsfächern wie Deutsch, Mathematik und lebende Sprachen von zwei Lehrpersonen abgehalten, um so auf jede Schülerin und jeden Schüler gezielter eingehen zu können.

Weiters ist es das Ziel, den heranwachsenden Kindern Schritt für Schritt die Verantwortung über das eigene Lernen selbst zu übergeben, sodass die Lehrpersonen schlussendlich lediglich eine unterstützende Funktion als sogenannte Mentoren haben (BMBWF, 2018a).

Die UNESCO NMS Mondsee hat ihren Sitz am Schulweg 4, 5310 Mondsee und wird von SR Dr. phil. Dorothea Grabner, BEd BA MA seit 2017 geleitet. Im Schuljahr 2017/18 zählte die Schule 16 Klassen mit insgesamt 318 Schülerinnen und Schülern. Diese wurden von 40 Lehrerinnen und Lehrern betreut.

Die Vereinigung der Zielsetzungen von UNESCO und NMS wird durch die Schulprojekte sichtbar. Als Basis dienen die pädagogischen Grundsätze der UNESCO-Schule:

- fächerübergreifendes, projektorientiertes Lernen
- Vermittlung von Werten wie Mitgefühl und Toleranz
- Anwendung von Konfliktlösungsstrategien, Solidarität durch gesellschaftliche Initiativen und Hilfsprojekte
- Engagement für eine intakte Umwelt
- Miteinbeziehung außerschulischer Lernorte und Partner und Pflege von Kultur- und Naturerbe.

Aufgrund des Kontextes dieser Arbeit wird bewusst nur auf die biologisch relevanten Projekte eingegangen (UNESCO NMS Mondsee, b).

Projekte und Exkursionen der vergangenen Jahre:

- Kläranlage Mondsee

- Ufer am Mondsee: Ausstellung zum ökologischen Zustand des Mondseer Ufers
- Landesgartenschau
- Fischzucht Kreuzstein
- BWT (Best Water Technology): Einblick in die Wassertechnologie
- Auf DU und DU mit der Natur: Bewusstes Erleben von Natur und gemeinsames Bewältigen von Herausforderungen im Nationalpark Hohe Tauern
- Schaukäserei in Schleedorf: Einblick in die Käserei und Tierhaltung und selbstständiges Verarbeiten von Lebensmitteln
- Haus der Natur: Artendiversität und naturwissenschaftliche Experimente

Im Schuljahr 2017/18 standen vor allem zwei fächerübergreifende Projekte im Vordergrund des Schulalltags: *Österreichs Welterbe* und *Wasser als kostbares Lebensmittel*.

Die Schülerinnen und Schüler der UNESCO NMS Mondsee bekamen abhängig der Altersstufe und Vorwissen unterschiedliche Einblicke in die Weltkulturregionen Österreichs: von Salzburg Stadt über Wien bis hin zur Wachau und Hallstatt-Dachstein-Salzkammergut mit prähistorischen Pfahlbauten.

Die Lernenden beschäftigten sich hierbei intensiv mit den Pfahlbauten, welche ca. 3000 v.Chr. im Uferbereich des Mondsees errichtet wurde.

Zudem beteiligen sich einige Lehrerinnen und Lehrer an der jährlichen Seeuferreinigung, die unter den Schülerinnen und Schülern nach der offiziellen Schulzeit (Samstag) zahlreiche Unterstützer findet. Gemeinsam werden hier die Uferregionen von jeglichem Schmutz und Müll befreit und die Schülerinnen und Schüler gleichzeitig für die Müllproblematik sensibilisiert (UNESCO NMS Mondsee, a).

2.4 Einzugsgebiet der UNESCO NMS Mondsee

In Oberösterreich trat 2016 die oberösterreichischen Pflichtschulorganisationsgesetz-Novelle in Kraft, die die Pflichtsprengel in den Neuen Mittelschulen abschaffte. Seit dem Schuljahr 2017/18 haben oberösterreichische Schülerinnen und Schüler eine freie Schulwahl (Oberösterreichische Landesregierung, 2016).

Zusammen mit SR Dr. phil. Dorothea Grabner, BEd BA MA, Leiterin der UNESCO NMS Mondsee, konnte die Herkunft der Lernenden fünf Gemeinden zugeordnet werden: Oberhofen, Zell am Moos, St. Lorenz, Tiefgraben und Mondsee.

Die folgende Abbildung veranschaulicht das Einzugsgebiet der Schülerinnen und Schüler.

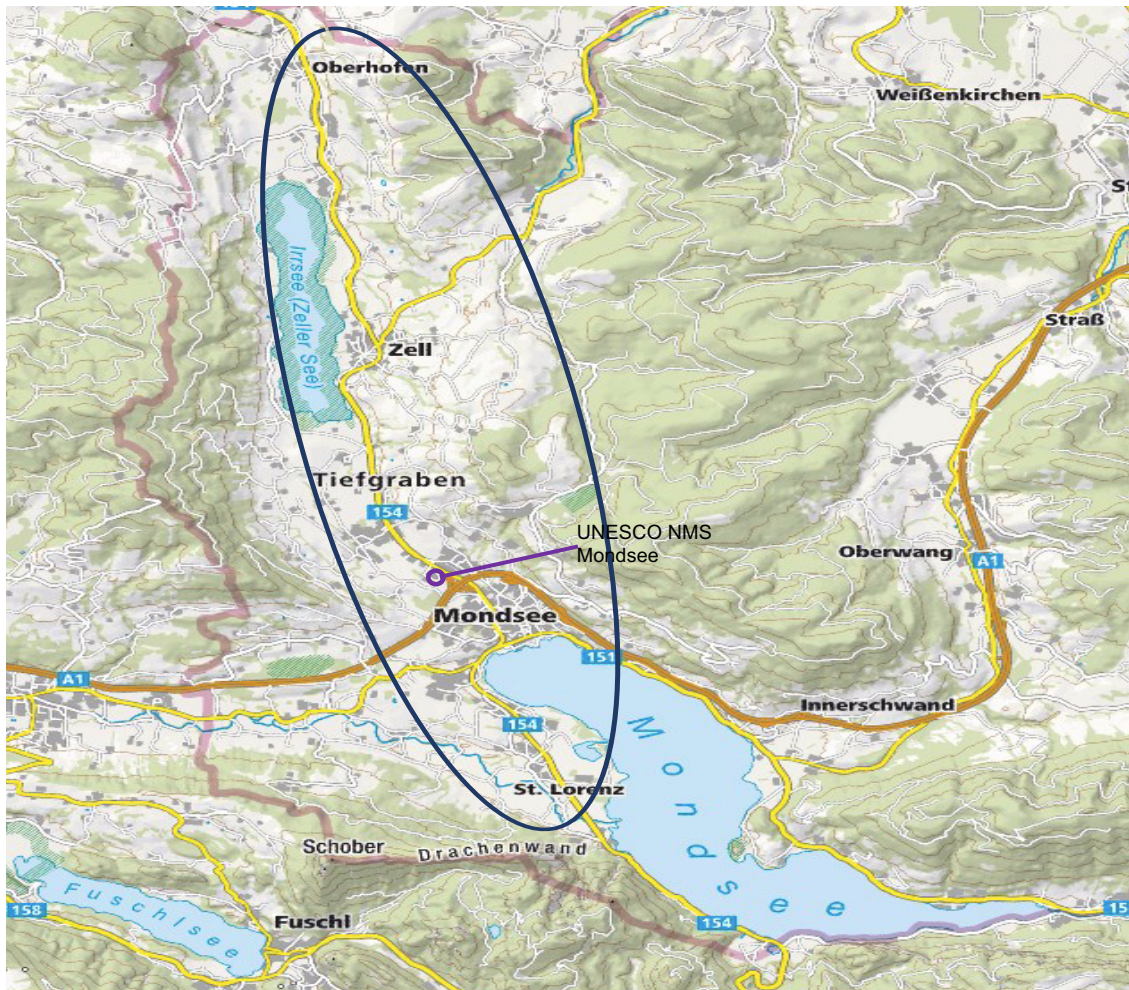


Abbildung 2: Einzugsgebiet der UNESCO NMS Mondsee (Eigendarstellung 2018)

2.5 Darstellung Ökologie im Kontext Schule

Seit 1979 zählt „Umweltbildung“ als eines der neun Unterrichtsprinzipien⁶ an österreichischen Schulen. Ziel hierbei soll sowohl eine Bewusstseins-schaffung für die Grenzen der Natur sein als auch Förderung der Bereitschaft und Handlungskompetenz, um sich aktiv für die Umwelt einzusetzen. Umweltbildung bezieht nicht nur die natürliche Umwelt, sondern auch die kulturelle, technische, gebaute und die soziale Umwelt ein.

⁶ Siehe: <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/prinz/index.html>

Diesbezüglich gibt es seit 2014 einen *Grundsatzterlass „Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung“*. Dieser Erlass führt an, dass Umweltbildung aufzeigen soll, *„wie die komplexe Verflechtung vielfältiger gesellschaftlicher Einflüsse zum gegenwärtigen Zustand unserer Umwelt geführt hat, und kann das Bewusstsein, das Verantwortungsgefühl und die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler für die Gestaltung ihrer Zukunft stärken“* (BMBF, 2014a, S.1). Zudem hebt der Erlass hervor, dass die pädagogischen Prinzipien sich mit den Ansprüchen der Bildung für nachhaltige Entwicklung der UNESCO decken.

Zusätzlich bietet das Bundesministerium ein *Handbuch für ökologisches Schulmanagement* an. Es beinhaltet Methoden mitsamt theoretischen Hintergrundinformationen für eine systematische Überprüfung und Entwicklung von ökologischen Initiativen an Schulen (BMBF, 2014b, S.3).

„Ökologisierung von Schulen“ (ÖKOLOG) ist ein Programm des Unterrichtsministeriums zur Umweltbildung, zur Bildung für Nachhaltigkeit und Schulentwicklung an österreichischen Schulen. Eine Plattform dient den Schulen zum Informations- und Erfahrungsaustausch. Ziel ist es, eine nachhaltige ökologische Alltagskultur in der Schule zu verankern (BMBWF, 2018d).

Aktuell (06/2019) nutzen bereits 572 Institutionen das ÖKOLOG-Programm. In jedem Bundesland ist zusätzlich je ein eigenes Regionalteam zur Unterstützung eingerichtet worden (IUS, 2016).

2.6 Zentrale Definition und Begriffe

Biologische Fachbegriffe werden auf unterschiedlichste Weise definiert. Im *Wörterbuch der Ökologie* wird eingangs, beim Punkt „Hinweise zum Gebrauch“, erwähnt, dass das Prägen von Begriffen in der Ökologie fast grenzenlos sei (Schaefer, 2012, S. IX).

Da im Rahmen dieser Arbeit ökologische Fachbegriffe eine zentrale Rolle spielen, werden diese hier definiert. In der gesamten Arbeit werden sie ausschließlich in den folgenden Bedeutungen verwendet.

Ökosystem:

Das Werk *Ökologie* definiert: *„Ökosysteme umfassen sowohl die Lebensgemeinschaften der Organsimen als auch die abiotische Umwelt, in der diese leben“* (Begon, Horwarth, Townsend, 2017, S. 9).

Das *Wörterbuch der Ökologie* fasst „Ökosystem“ noch detaillierter zusammen: [Ein] „*Beziehungsgefüge der Lebewesen untereinander (Biozönose) und mit ihrem Lebensraum (Biotop)*. [...] Die Hauptfunktion eines Ö.s liegt im Kreislauf der Stoffe und dem damit verbundenen Energiefluss. [...] Ö.e als ökologische Systeme sind stets offen und haben bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit zur Selbstregulation“ (Schaefer, 2012, S. 204f.).

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Aspekte eines Ökosystems.

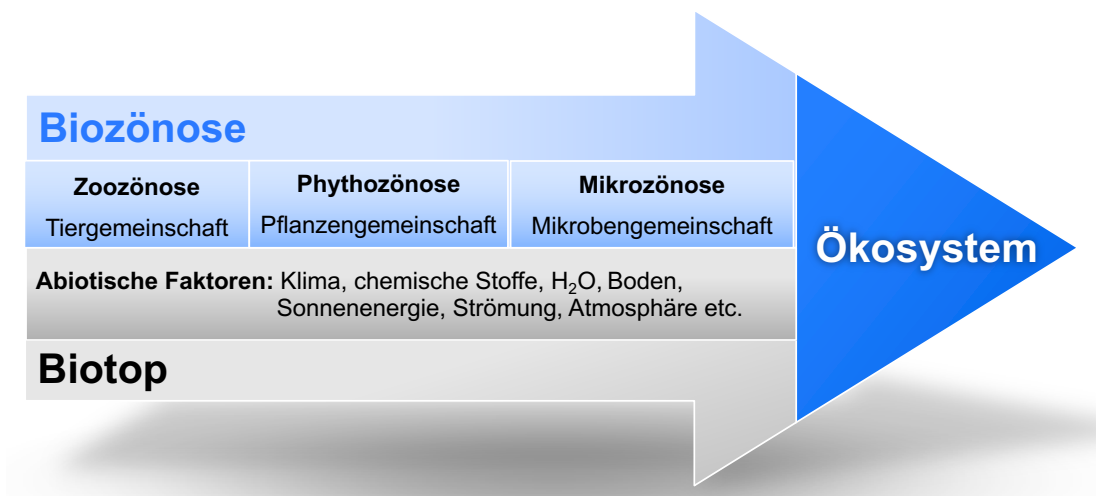


Abbildung 3: Übersicht Ökosystem (Eigendarstellung 2018)

Zudem ist es in diesem Kontext unabdingbar eine klare Unterscheidung zwischen den Begriffen *heimisch* und *regional* zu erarbeiten.

Heimisch

Der Duden schreibt dem Adjektiv folgende Bedeutung zu: „*das eigene Land betreffend; [...] von dort stammend; einheimisch*“. Weiters wird unter anderem ein Beispiel herangezogen: „*diese Tiere sind in Asien heimisch*“ (Bibliographisches Institut GmbH, a).

Aus diesem Grund wird der Begriff *heimisch* gleichgesetzt mit *österreichweit*. *Heimische* Pflanzen- und Tierarten werden dadurch als jene Arten angesehen, welche in Österreich vorkommen.

Regional

Laut Duden kann „regional“ wie folgt definiert werden: *„eine bestimmte Region betreffend, zu ihr gehörend, auf sie beschränkt, für sie charakteristisch. [...] Beispiele: regionale Besonderheiten, Unterschiede, Merkmale, Gesichtspunkte“* (Bibliographisches Institut GmbH, b).

Daher wird in dieser Arbeit „regional“ ausschließlich auf eine Region beschränkt.

3. Methoden und Auswahl

Den methodischen Rahmen zur Erfassung der Situation der regionalen Ökosysteme im österreichischen Schulunterricht bildet nachfolgender Methodenmix:

- Lehrplananalyse
- exemplarische Schulbuchanalyse
- Interviews mit Lehrpersonen (geprüft und nicht-geprüft für den Unterrichtsgegenstand Biologie)
- Interviews mit Schülerinnen und Schülern (Geburtsjahrgänge 2003-2004)

Der abschließende Vergleich und die damit zusammenhängende Diskussion soll nicht nur Aufschluss über die Forschungsfrage geben, sondern auch aufzeigen, inwieweit die Anforderungen des Lehrplans sowohl in österreichischen Schulbüchern als auch im Unterricht in der Praxis umgesetzt werden.

Im Zuge dieser Arbeit werden ausschließlich ökologisch relevante Inhalte betrachtet.

Die Methodenaufschlüsselung sowie die getroffene Auswahl der Schulbücher und der Befragungsgruppen werden im nachfolgenden Abschnitt explizit erläutert.

3.1 Lehrplananalyse

Für die exemplarische Lehrplananalyse wird der offizielle Lehrplan der Neuen Mittelschulen⁷ für Biologie und Umweltkunde (Inkrafttretensdatum 01.09.2018) herangezogen (BMBWF, 2018c).

Ziel ist es, hierbei einen Einblick zu erlangen, ob beziehungsweise in welchem Ausmaß eine Verankerung von regionalen Ökosystemen im Schulunterricht vorgesehen ist.

Die Analyse selbst wird nach der Studie des Umweltdachverbands „*Biodiversität in schulischen Lehrplänen und im Unterricht – eine Bestandsaufnahme*“ aus dem Jahr 2017 durchgeführt. Diese wurde im Rahmen des Projekts „BIO.DIV.NOW.“, das vom BMLFUW und der Europäischen Union gefördert wurde, erarbeitet.

⁷ Kundmachungsorgan: BGBl. II Nr. 185/2012 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 230/2018

Hierbei wurde gezielt nach Begriffen gesucht, die entweder eine direkte oder eine indirekte Auseinandersetzung mit den drei Themenfeldern „regionale Ökosysteme“, „gegenseitige Beeinflussung Mensch – Ökosystem“ und „Eigenverantwortlichkeit für den Umweltschutz“ anstreben.

Beispiele hierfür sind „Ökosystem/e“, „Regionalität“, „einheimische Arten“, „Naturschutz“, „Natur- und Umweltschutz“, „ökologische Grundbegriffe“, „Zusammenhänge mit der Umwelt“, „Folgen menschlichen Handelns“,

Im Kapitel 4.1 befindet sich eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse in Tabellenform. Die Tabelle wurde in Anlehnung an die bereits erwähnte Studie „*Biodiversität in schulischen Lehrplänen und im Unterricht – eine Bestandsaufnahme*“ (Umweltdachverband, 2017, ab S. 9.) erstellt.

3.2 Schulbuchanalyse

Als Hauptkriterium der Schulbuchanalyse dient die Zulassung der Bücher an österreichischen Schulen durch das Bundesministerium. Beide Schulbuchreihen sind gemäß den derzeit geltenden Lehrplänen für den Unterrichtsgebrauch an Hauptschulen bzw. Neuen Mittelschulen und allgemeinbildenden höheren Schulen im Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde per Bescheid zugelassen.

Die grundsätzlich verwendete Schulbuchreihe an der NMS Mondsee ist *Mehrfach Biologie*. Sie wurde in der befragten Schulklasse seit der 5. Schulstufe (1. Klasse Unterstufe) verwendet und wird zur Überprüfung beziehungsweise zur möglichen Nachvollziehbarkeit der Interviews herangezogen.

Mehrfach Biologie

- Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2013). *Mehrfach Biologie 1. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.
- Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2015). *Mehrfach Biologie 2. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.
- Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2015). *Mehrfach Biologie 3. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.
- Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2015). *Mehrfach Biologie 4. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

Im Rahmen der Interviews hat sich jedoch gezeigt, dass Lehrpersonen neben diesem Buch auch das Fachbuch *Begegnungen mit der Natur* oftmals zur Unterrichtsvorbereitung heranziehen. Daher wurde diese Buchserie noch zusätzlich mitanalysiert, um so nachvollziehbarere Ergebnisse zu erhalten.

Begegnungen mit der Natur

- Biegl, C.E. (2011). *Begegnungen mit der Natur 1*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.
- Biegl, C.E. (2011). *Begegnungen mit der Natur 2*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.
- Biegl, C.E. (2012). *Begegnungen mit der Natur 3*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.
- Biegl, C.E. (2012). *Begegnungen mit der Natur 4*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Als Analysegrundlage dient die Diplomarbeit von Mag. Windisch zum Thema *Darstellen und Vermittlung von Pflanzendiversität in österreichischen Schulbüchern der fünften Schulstufe (erste AHS)* aus dem Jahr 2016. Mag. Windisch entwickelte im Zuge seiner Arbeit eine Methode zur Analyse der Vermittlung von Pflanzendiversität in Schulbüchern.

Seine Methode vereint vor allem Inhalte der *strukturierender Inhaltsanalyse* nach Mayring (2015), der *Kontextanalyse* nach Markom und Weinhäupl (2007) sowie Inhalte von Devetaks und Vogrincs (2013) *The Criteria for Evaluating the Quality of the Science Textbooks* (Windisch, 2016, S. 31).

Die strukturierende Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) zählt zur qualitativen Inhaltsanalyse und zeichnet sich unter anderem durch kategoriales sowie systematisches Vorgehen aus. Diese Methode bietet eine Möglichkeit „bestimmte Aspekte aus dem Material herausfiltern“ (Windisch, 2016, S. 33) zu können. Unerlässlich sind hierbei konkrete Fragestellungen.

Devetak und Vogrinc (2013) setzen sich in ihrem Artikel *The Criteria for Evaluating the Quality of the Science Textbooks* explizit mit naturwissenschaftlichen Büchern auseinander. Windisch hebt hierbei vor allem drei wesentliche Bereiche hervor, an denen man die Qualität der Bücher ausmachen könne: die allgemeine Struktur (Formalitäten, z.B. Seitenanzahl), Textmaterial beziehungsweise Inhalt, und das Bildmaterial (Windisch, 2016, S. 33f.).

Die Kontextanalyse nach Markom und Weinhäupl (2007) dient dazu, den „*hinter einem Buch stehenden Kontext* (z.B. Lehrplan)“ (Windisch, 2016, S. 35) genauer zu betrachten, da dieser ebenso für den Inhalt eine wichtige Rolle spielen.

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Methode von Windisch angewendet, aufgrund des behandelten Themas jedoch nur ausgesuchte Parameter/Kriterien verwendet.

Zu Beginn werden die allgemeinen Eckdaten (Titel, Autorinnen/Autoren, Jahr, Verlag) erhoben. Anschließend wird der Inhalt auf folgende Begrifflichkeiten/Zusammenhänge hin analysiert:

Allgemeines

Inhaltsanalyse

I. Umfang des Themas Ökologie

Der Umfang der ökologisch relevanten Passagen wird aufgezeigt.

II. Analyse des Inhalts

Das Kapitel zum Thema Ökologie wird analysiert.

Hierbei liegt vor allem das Augenmerk auf dem Schlüsselbegriff „Ökosystem“. Schwerpunkt ist zudem das Vorkommen „regionaler Ökosysteme“ beziehungsweise Verweise darauf.

Weiters wird analysiert, ob direkte Zusammenhänge von Ökosystemen mit der (regionalen) Flora und Fauna dargestellt werden.

Ebenso werden Kommentare/Abschnitte miteinbezogen, welche sich mit naturschutzrelevanten Inhalten beschäftigen.

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Die Forderungen des Lehrplans werden im Schulbuch herausgearbeitet.

3.3 Interviews

Die UNESCO NMS Mondsee wird als zu analysierende Schule herangezogen. Hauptkriterien waren einerseits die geographische Lage und die Nähe zum Mondsee, andererseits die Schulform Neue Mittelschule. Die NMS ermöglicht es als einzige Schulform in Österreich, dass Lehrpersonen auch solche Fächer unterrichten, in denen sie nicht geprüft sind. Dies ist zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen notwendig.

Da die Größe der Testpersonengruppe mit der Schulgröße (Kapitel 2.3) korreliert, wird eine qualitative Befragung in Form eines Leitfaden-gestützten Interviews durchgeführt.

Dieses halbstandardisierte Verfahren bietet durch vorgefertigte Fragen die Chance, mehr Informationen zu erhalten, da der Interviewer mit zusätzlichen Fragen spontan nachhaken beziehungsweise vertiefen kann (Brosius, Koschel und Haas, 2008, S. 115).

Als Befragungsmethode wurde das *persönliche* face-to-face-Interview gewählt, da dieser Modus einerseits eine geringe Abbruchquote aufweist und andererseits die Qualität der Antworten recht hoch ist (Brosius, Koschel und Haas, 2008, S. 116, f.).

Die Interviewleitfäden⁸ wurden für die jeweilige Befragungsgruppe (Lehrpersonen – Schülerinnen und Schüler) getrennt konzipiert. Bei der Gegenüberstellung und der anschließenden Diskussion überschneiden sich die wesentlichen Inhalte. Beide Leitfäden starten mit einigen persönlichen Fragen und Meinungen zum Mondsee und leiten die kontextbezogenen Fragen ein.

Zum Zeitpunkt der Kontaktaufnahme unterrichteten insgesamt 11 Lehrerinnen und Lehrer aktuell Biologie und Umweltkunde beziehungsweise haben bereits öfters unterrichtet. Davon sind acht Lehrpersonen im Fach Biologie und Umweltkunde geprüft⁹.

Die restlichen drei Lehrpersonen haben in ihrer Unterrichtslaufbahn wiederholt Biologie unterrichtet, obwohl sie keine spezielle Ausbildung im Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde haben.

⁸ Siehe Anhang 3

⁹ Abgeschlossenen Studium einer Pädagogischen Hochschule (ehemals PÄDAK) oder einschlägiges Fachstudium

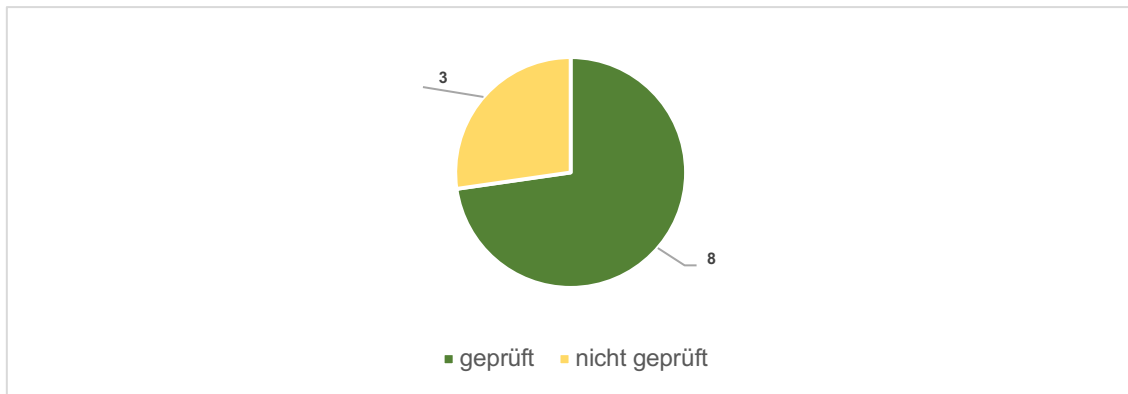


Abbildung 4: Verteilung Biologielehrerinnen und Lehrer (n=11)

Das ausschlaggebende Kriterium der Lernenden-Befragungsgruppe war zu Beginn die Schulstufe. Die ausgewählte Klasse befand sich in der 4. Klasse (8. Schulstufe). Laut offiziellem Lehrplan der Neuen Mittelschulen soll der Biologie und Umweltkundeunterricht „von der 1. bis zur 4. Klasse die Beschäftigung mit den Themenbereichen **Mensch und Gesundheit, Tier und Pflanzen** sowie **Ökologie und Umwelt** zum Schwerpunkt“ (Lehrplan der Neuen Mittelschule, S. 72) haben und in allen vier Klassen behandelt werden.

Daher kann man davon ausgehen, dass ein Großteil der biologisch/ökologisch relevanten Themen für diese Arbeit wie beispielsweise Ökologie, Lebensraum See, heimische Flora und Fauna bereits behandelt worden ist.

Die Schülerinnen und Schüler wurden von ihrer Biologielehrerin bezüglich des Rahmens dieser Interviews aufgeklärt. Die gesamte Klasse erhielt einen Elternbrief¹⁰, um die schriftliche Einwilligung der Erziehungsberechtigten einzuholen. Aus der Gruppe, die eine unterschriebene Zustimmung hatten, wurden, zwecks größtmöglicher Heterogenität, neun Personen mit unterschiedlichem Geschlecht und Herkunftsgemeinde (Nähe zum Mondsee) ausgewählt.

Diese Auswahl wurde mit Hilfe der Biologielehrerin und der Klassenvorständin getroffen.

¹⁰ Siehe Anhang 2

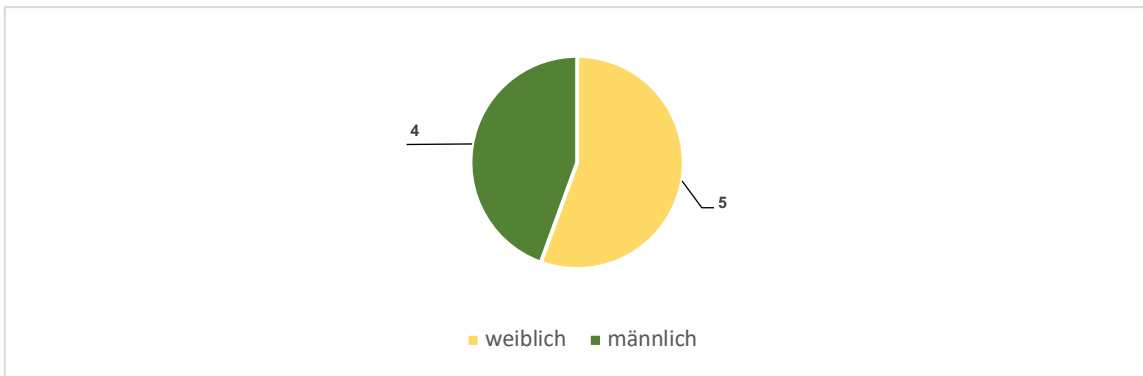


Abbildung 5: Geschlechterspezifische Verteilung (n=9)

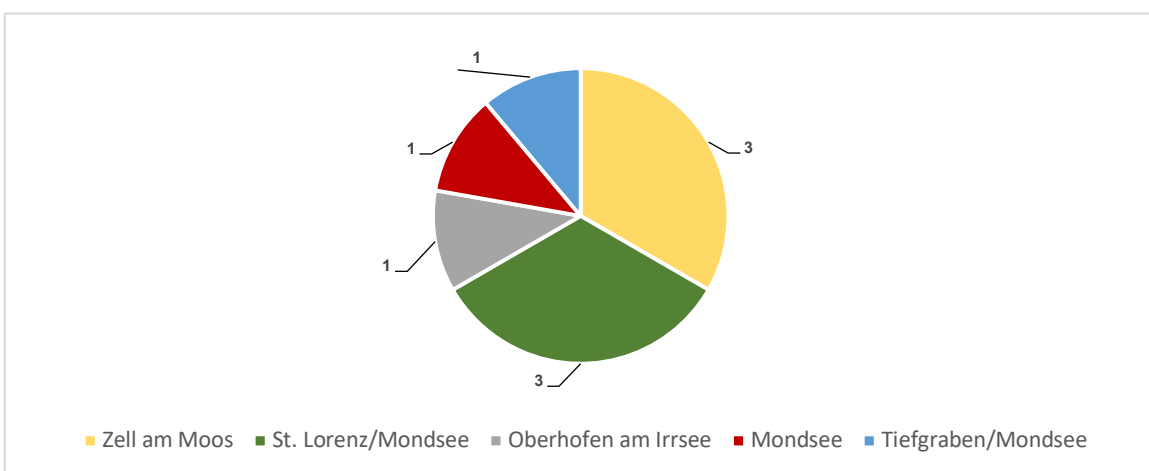


Abbildung 6: Herkunftsgemeinde der befragten Schülerinnen und Schüler (n=9)

Alle 20 Interviews wurden Anfang Dezember 2017 innerhalb eines Tages an der Schule durchgeführt. Die Lehrpersonen wurden während Freistunden beziehungsweise Pausen im Pausenraum befragt.

Die Schülerinnen und Schüler durften dankenswerterweise während des normalen Regelunterrichts in einem freien Klassenraum interviewt werden. Im Vorfeld wurden alle Beteiligten ausdrücklich auf die Anonymität hingewiesen und den Schülerinnen und Schülern versichert, dass ihre Aussagen keinerlei Einfluss auf die Biologienoten haben und ihre Biologielehrerin keine Auskünfte über ihre Aussagen bekommt.

Alle Interviews wurden mit dem Handy aufgenommen und im Anschluss transkribiert.

Da das Kollegium der UNESCO NMS Mondsee zur Zeit der Befragung im Jahr 2017 aus 40 Lehrerinnen und Lehrern bestand und in einer kleinen

Marktgemeinde verankert ist, werden die Transkripte der Interviews bewusst nicht im Anhang angefügt, um die Anonymität zu wahren.

Sie werden in schriftlicher Form aufbewahrt und können auf Wunsch gesichtet werden.

Bei der Auswertung der Interviews dient die zusammenfassende und bereits kurz dargestellte Inhaltsanalyse nach Mayring (2015). Hierbei wird die Zusammenfassung als eine der *drei Grundformen des Interpretierens* hervorgehoben.

Ziel der zusammenfassenden Analyse ist laut Mayring „*das Material so zu reduzieren, dass die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben, durch Abstraktion einen überschaubaren Corpus zu schaffen, der immer noch Abbild des Grundmaterials ist*“ (Mayring 2015, S. 67).

Die Reduktionsschritte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

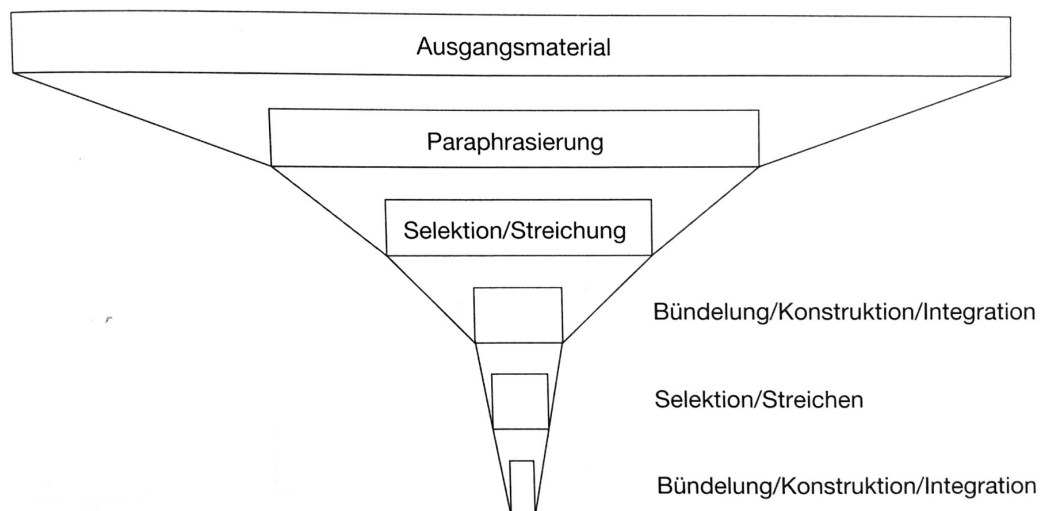


Abbildung 7: Materialreduzierung durch die Zusammenfassung (Mayring 2015, S. 85)

4. Ergebnisse der Analysen und Interviews

4.1 Lehrplananalyse

Vorausgehend werden **Bildungs- und Lehraufgaben** sowie der **Beitrag zu den Aufgabenbereichen der Schule** skizziert.

Die Beschäftigung der 1. bis zur 4. Klasse unterliegt den Themenbereichen **Mensch und Gesundheit, Tiere und Pflanzen** sowie **Ökologie und Umwelt**. Diese Schwerpunkte dienen dazu, dass unter anderem folgende Ziele erreicht werden können:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen *„die Abhängigkeit der Menschen von der Natur und Umwelt begreifen und Wissen, Fähigkeiten/Fertigkeiten erwerben, die sie für einen umweltbewussten, nachhaltigen Umgang mit unseren Lebensgrundlagen motivieren und befähigen (ökologische Handlungskompetenz)“* (BMBWF, 2018c, S. 72).
- Sie *„sollen ein biologisches „Grundverständnis“ erwerben, welches sie bei ihrer zukünftigen Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen unterstützen sollen“* (BMBWF, 2018c, S. 72).
- Die Lernenden *„sollen positive Emotionen gegenüber der Natur und Umwelt entwickeln“* (BMBWF, 2018c, S. 72).

Zudem wird im **Beitrag zu den Aufgabenbereichen der Schule** explizit die *„Werkung der Achtung vor Natur und Leben sowie des Bewusstseins der Verantwortung für die Folgen von Eingriffen in Ökosysteme“* (BMBWF, 2018c, S. 73) gefordert.

Nachfolgend werden die Resultate der Lehrplananalyse in Tabellenform dargestellt und abschließend kommentiert. Die Ergebnisse sind entweder wörtliche Wiedergaben oder inhaltlich korrekte Zusammenfassungen der relevanten Abschnitte (in Anlehnung an Dachverband, 2017, ab S. 9).

Schulform: Neue Mittelschule (Lehrplan AHS Unterstufe)				
Schulstufe	Gegenstand	Themenfeld regionale Ökosysteme	Gegenseitige Beeinflussung Mensch - Ökosysteme	Eigenverantwortlichkeit für Umweltschutz vermitteln
alle	Biologie und Umweltkunde	Didaktische Grundsätze: Schwerpunkt im Themenbereich „Tiere und Pflanzen“ sind jene heimischen Arten, die typisch für die jeweiligen zu bearbeitenden Ökosysteme sind. Der Mittelpunkt des Themenkreises „Ökologie und Umwelt“ soll das Kennenlernen von Organismen und ihr Zusammenwirken, Einsicht in die Zusammenhänge zwischen belebter und unbelebter Nature sein.	Didaktische Grundsätze: Im Themenbereich „Tiere und Pflanzen“ sind zudem Arten bzw. Ökosysteme zu berücksichtigen, die besondere Bedeutung für die Menschen haben.	Ziel des Themenkreises „Ökologie und Umwelt“ ist eine solide Basis für umweltfreundliches Handeln und Verhalten zu schaffen, das sich aus Umweltwissen, Umweltbewusstsein und ökologischer Handlungskompetenz zusammensetzt. Zudem sollen konkrete Aktivitäten im Sinne der Ökologisierung der Schule gefördert werden.

1. Klasse	Biologie und Umweltkunde	Tiere und Pflanzen: Anhand einer Auswahl einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten. → Schwerpunkt: Jene Organismen, die für das Ökosystem Wald von Bedeutung sind oder den Erlebnisbereich der Schülerin oder des Schülers bilden. Ökologie und Umwelt: Ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische) sind anhand Vertreter der Wirbeltiere und/oder des Ökosystems Wald zu erarbeiten.	Ökologie und Umwelt: Thematisierung/Hinterfragung der positiven und negativen Folgen menschlichen Wirkens.	Ökologie und Umwelt: Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu bearbeiten. Umwelt-, Natur-, und Biotopschutz sollen anhand konkreter Beispiele demonstriert werden.
-----------	--------------------------	--	---	---

2. Klasse	Biologie und Umweltkunde	Tiere und Pflanzen: Anhand einer Auswahl einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten. Im Vordergrund stehen hierbei die Vertreter, die für die Ökosysteme Wald und heimische Gewässer von Bedeutung sind. Ökologie und Umwelt: Ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent – Konsument – Destruent) sind anhand der Ökosysteme Wald und heimische Gewässer zu erarbeiten.	Ökologie und Umwelt: Analyse/Thematisieren/Hinterfragen der positiven und negativen Folgen menschlichen Wirkens hinsichtlich Auswirkungen auf die Ökosysteme Wald und heimische Gewässer.	Ökologie und Umwelt: Umwelt-, Natur-, und Biotopschutz sollen anhand konkreter Beispiele demonstriert werden.
-----------	--------------------------	--	---	---

3. Klasse	Biologie und Umweltkunde	Tiere und Pflanzen: Anhand einer Auswahl einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten. Ökologie und Umwelt: Ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent – Konsument – Destruent, Stoffkreisläufe) sind anhand des Ökosystems Boden und eines landwirtschaftlich genutzten Ökosystems (z.B. Acker, Wiese) zu erarbeiten	Mensch und Gesundheit: Anhand der zu besprechenden Ökosysteme sind die positiven und negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu behandeln. Ökologie und Umwelt: Analyse/Hinterfragung positiver und negativer Folgen menschlichen Wirkens hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Ökosystem Boden.	Ökologie und Umwelt: Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu erarbeiten. Umwelt-, Natur-, und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.
-----------	--------------------------	--	--	---

4. Klasse	Biologie und Umweltkunde	Tiere und Pflanzen: Anhand einer Auswahl einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten. Die Schwerpunkte sind jene Organismen, die für die Themenbereiche Stadtökologie und das Ökosystem einer anderen Region von Bedeutung sind. Ökologie und Umwelt: Ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent – Konsument – Destruent, Stoffkreisläufe) sind anhand von Stadtökologie sowie einem Ökosystem einer anderen Region (z.B. Meer, Regenwald) zu erarbeiten.	Ökologie und Umwelt: Analyse/Hinterfragung positiver und negativer Folgen menschlichen Wirkens.	Ökologie und Umwelt: Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu erarbeiten. Umwelt-, Natur-, und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.
-----------	--------------------------	---	---	---

Tabelle 1: Ergebnisse der Lehrplananalyse

4.1.1 Zwischenresümee

Laut der didaktischen Grundsätze des österreichischen Lehrplans soll eine „*solide Basis für umweltfreundliches Handeln und Verhalten geschaffen werden, das sich aus Umweltgewissen, Umweltbewusstsein und ökologischer Handlungskompetenz zusammensetzt*“ (BMBWF, 2018c, S. 74). Weiters strebt man eine Ökologisierung der Schule an.

Eine explizite Forderung, den Erlebnisbereich der Schülerinnen und Schüler mit einzubeziehen, findet man lediglich in der 1. Klasse.

Die 2. Klasse ist der einzige Jahrgang, in dem explizit die Auseinandersetzung mit „heimischen Ökosystemen“ anhand der „heimischen Gewässer“ gefordert wird. Natürlich bedeutet „heimisch“ nicht gleichzeitig regional. Da in ganz Österreich jedoch zahlreiche Gewässer in allen Größen vorzufinden sind, kann man davon ausgehen, dass jene, die in der Nähe sind, vorzuziehen sind.

Die anderen Jahrgangsstufen beschäftigen sich mit Ökosystemen, wie zum Beispiel Wald, Stadt und Boden. Hierbei ist jedoch kein regionaler beziehungsweise heimischer Bezug zum Schulstandort oder Land vorgeschrieben oder nahegelegt. Theoretisch gesehen könnte man alle zu behandelnden Ökosysteme in jeder österreichischen Region vorfinden.

In diesem Zusammenhang sollte erwähnt werden, dass dieser fehlende regionale Bezug ebenso in den didaktischen Grundsätzen verankert ist. Dieser besagt, dass der Schwerpunkt bei „*Tiere und Pflanzen*“ jene heimischen Arten sein sollen, die typisch für die jeweiligen Ökosysteme sind. Er setzt jedoch nicht voraus, dass der Schulstandort beziehungsweise die nähere Umgebung hier Priorität hat.

Dies ist ebenso bei der Betrachtung der Themenfelder „Gegenseitige Beeinflussung“ sowie „Eigenverantwortlichkeit für Umweltschutz“ erkennbar. In drei der vier Klassen (2., 3. und 4.) sollen Folgen menschlicher Handlungen in Bezug mit dem jeweiligen Ökosystem gestellt werden. Dies überschneidet sich auch mit dem „unterstufenübergreifenden“ Ziel, Eigenverantwortung den Schülerinnen und Schülern für Umweltschutz zu vermitteln. In jeder Klasse wird explizit gefordert, über den Natur-, Umwelt- und Biotopschutz aufzuklären und in drei Fällen auch Ursachen und Lösungsvorschläge für Umweltprobleme zu bearbeiten.

Generell lässt sich feststellen, dass Ökosysteme beziehungsweise ökologisch relevante Themen in jedem Jahrgang vorzufinden sind und eine zentrale Rolle im Biologieunterricht darstellen. Schwerpunkt sind meist heimische Vertreter, die Regionalität selbst wird weitgehend außer Acht gelassen.

4.2 Schulbuchanalyse

Die Eckdaten werden für die jeweiligen Schulbuchreihen zwecks Leseflusses zusammengefasst.

4.2.1 Mehrfach Biologie

Eckdaten:

Die vom Veritas-Verlag in Linz veröffentlichte Schulbuchreihe *Mehrfach Biologie* ist gemäß den Lehrplänen 2004 beziehungsweise 2013 mit Bescheid des Bundesministeriums für den Unterrichtsgebrauch an Neuen Mittelschulen und allgemein bildenden höheren Schulen für die jeweiligen Klassen im Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde zugelassen.

Die ersten drei Teile der Schulbuchreihe, die analysiert werden, sind als 2. Auflage 2013 beziehungsweise 2015 veröffentlicht worden. *Mehrfach Biologie 4* wurde ebenso 2015 als erste Auflage gedruckt.

Die Schulbuchreihe wurde gemeinsam von Bettina Moser, Dipl.-Päd., BEd., Elke Pemberger, Dipl.-Päd. und Alexandra Wilhelmer, Dipl.-Päd. verfasst. Alle Autorinnen sind selbst aktiv im Schuldienst tätig.

Auf der Innenseite des Buchdeckels ist in allen vier Büchern eine kurze Arbeitsanleitung für das Schulbuch und das Arbeitsbuch abgebildet.

Charakteristisch für diese Buchreihe ist zu Beginn das Inhaltsverzeichnis, das Kapitelüberschriften grün hinterlegt und die jeweiligen Unterthemen nummeriert sind. Weiters gibt es bereits hier Vermerke zu Aufgaben in den Arbeitsheften, beziehungsweise rot hervorgehoben, eine Auswahl an Methoden (z.B. Recherche, Mind-Map, Schlüsselwörter, Steckbrief etc.).

Das Stichwortverzeichnis ist jeweils auf der Innenseite des Buchrückens abgebildet.

Passende Arbeitsaufträge, Begriffserklärungen und fächerübergreifende Hinweise (Chemie, Geografie, Geschichte und/oder Physik) sind in allen Büchern zu finden.



Abbildung 8: Cover Mehrfach Biologie 1

Mehrfach Biologie 1

Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2013). *Mehrfach Biologie 1. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

Allgemeines:

Das Schulbuch der ersten Klassen (5. Schulstufe) umfasst 60 Seiten (exklusive Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis) Inhalt.

Das Inhaltsverzeichnis stellt auf zwei Seiten die einzelnen Themenkapitel „*Was ist Biologie, der Mensch, Faszination Säugetiere, Vogel – Eroberer der Lüfte, Fische, Amphibien – Lurche, Reptilien – kriechende Schönheiten, Wirbeltiere im Überblick, Blütenpflanzen und Ökologie – kurz und knapp*“ dar.

Inhaltsanalyse:

I. Umfang des Themas Ökologie

Wie die Kapitelbezeichnung „*Ökologie – kurz und knapp*“ bereits vermuten lässt, wird das Thema Ökologie nur minimal angeschnitten.

Auf der letzten Seite des Buches (S. 66) findet man eine Tabelle, die 11 ökologische Grundbegriffe definiert. Zudem sind zwei Abbildungen angeführt, die ein Nahrungsnetz und eine Nahrungskette schematisch darstellen.

In dem Kapitel „*Vögel – Eroberer der Lüfte*“ wird im Kontext der einheimischen Vogelwelt die ökologische Nische und Nahrungskonkurrenz (S. 45) behandelt. Im Zuge der Vorstellung der heimischen Fischwelt wird der Begriff „*Biotop*“ als Lebensraum erwähnt (S. 49).

II. Analyse des Inhalts

Die ökologische Nische wird als „*Rolle, „Beruf“, die ein Lebewesen in einem Ökosystem hat*“ definiert (S. 45). In diesem Zusammenhang werden die Faktoren, wie Art und Größe der Nahrung und Feinde, Lebensraum, Klima etc. anhand der heimischen Vogelwelt erläutert.

Der Lebensraum und die Lebensweise von Buntspecht und Schleiereule werden als Beispiel herangezogen, um die Notwendigkeit und Bedeutung von unterschiedlichen ökologischen Nischen zu verdeutlichen.

Damit zusammenhängend wird auch die Nahrungskonkurrenz angesprochen. Eine Randbemerkung bezieht sich auf ein erfolgreiches Auswilderungsprogramm von Waldrappen in Österreich (S. 45).

Im fünften Kapitel „*Fische*“ werden Karpfen und Bachforelle als Vertreter der heimischen Fischwelt mittels Steckbriefen dargestellt.

Der Begriff Lebensraum wird seitlich auf Seite 49 genauer definiert: „*Lebensraum (Biotop): Umgebung, in der eine Tier- oder Pflanzenart vorkommt, ihre Nahrung findet und ihre Nachkommen aufzieht.*“

Im Kapitel „*Ökologie – kurz und knapp*“ (S. 66) definiert eine Überblickstabelle ökologische Grundbegriffe (siehe Abb. 9)

Die Abbildung 66.1 *Fressen und gefressen werden* beschreibt mit Hilfe eines Blattes, einer Raupe, eines Vogels und eines Maders die Nahrungskette.

Die zweite Abbildung 66.2 wird als Beispiel eines Nahrungsnetzes herangezogen. Hierbei werden die einzelnen Vertreter des Pflanzen- und Tierreichs farblich als Konsumenten, Produzenten und Destruenten gekennzeichnet (S. 66).

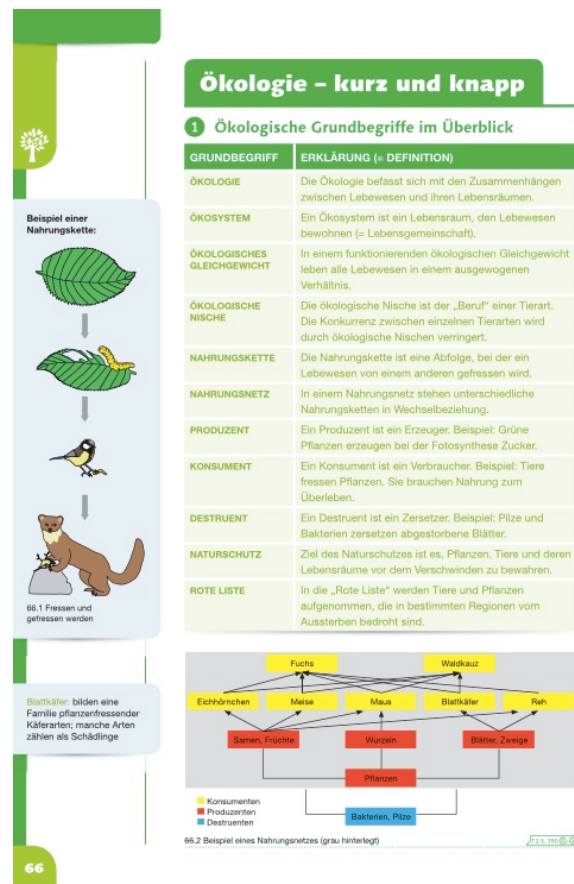


Abbildung 9: Auszug aus *Mehrfach Biologie 1* (Seite 66)

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Erarbeitung von ökologischen Grundbegriffen anhand Vertreter der Wirbeltiere und/oder des Ökosystems Wald:

Prinzipiell werden die ökologischen Grundbegriffe unabhängig von Vertretern als Übersichtstabelle erklärt (S. 66). Ausnahmen sind hierbei lediglich die ökologische Nische, Nahrungskonkurrenz und das Biotop als Lebensraum, welche mit Hilfe der besprochenen Vögel und Fische erläutert werden (S. 45 und 49).

Erarbeitung von Ursachen und Lösungsvorschlägen von Umweltproblemen. Demonstration von Umwelt-, Natur-, und Biotopschutz anhand konkreter Beispiele:

Ein konkretes Beispiel bezüglich des Tierschutzes kommt im Kapitel „*Faszination Säugetiere*“ vor. Hier wird für artgerechte Tierhaltung plädiert. Die Notwendigkeit von regelmäßigen Kontrollen sowie „arteigenes“ Futter und ausreichend Platz und Bewegung werden hierbei hervorgehoben. Zudem wird das Tierschutzgesetz, welches ein Bundesgesetz zum Schutz der Tiere darstellt, erwähnt und auf eigenständiges Recherchieren hingewiesen (S. 27). Wie bereits aufgezeigt, wird ein erfolgreiches Auswilderungsprogramm von Waldrappen erwähnt. Aufgrund der Bejagung galt der Waldrapp ab dem 17. Jahrhundert in Österreich als ausgerottet. Dies konnte man durch aktive Zucht in heimischen Zoos erfolgreich „rückgängig“ machen (S. 45).

Thematisierung/Hinterfragung der positiven und negativen Folgen menschlichen Wirkens:

Im ausgewählten Kapitel finden sich keinerlei konkrete Angaben diesbezüglich. Es sind lediglich Randbemerkungen vorzufinden, die einerseits die Rolle des Menschen als Hauptfeind vieler Tierarten behandeln (z.B. Waldrapp), andererseits werden die Folgen der aktiven Zucht dargestellt (z.B. Waldrapp) (S. 45).



Abbildung 10: Cover Mehrfach Biologie 2

Mehrfach Biologie 2

Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2015). *Mehrfach Biologie 2. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

Allgemeines:

Das „Ökosystem Wald, das Reich der Wirbellosten – Insekten – Spinnentiere – Weichtier – Übersicht, die Zelle – eine neue Welt im Mikroskop entdecken und der Lebensraum Gewässer“ wurden auf 58 Seiten (exklusive Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis) aufgearbeitet.

Für die Inhaltsanalyse relevant sind folgende Kapitel: „Ökosystem Wald und Lebensraum Gewässer“.

Inhaltsanalyse:

I. Umfang des Themas Ökologie
Das erste und mit 15 Unterpunkten ausführlichste Kapitel „Ökosystem Wald“ beleuchtet auf 20 Seiten die unterschiedlichsten Aspekte des Ökosystems Wald. Die letzten 9 Seiten behandeln das Thema „Lebensraum Gewässer“. Ökologisch relevante Begriffe beziehungsweise Prozesse sind hierbei lediglich auf einer Seite (S. 61) erwähnt. Randbemerkungen sind auf weiteren drei Seiten aufzufinden (S. 55, 58 und 63).
II. Analyse des Inhalts
Die erste Seite des Kapitels „Ökosystem Wald“ beschäftigt sich ausschließlich mit den zwei Fragen „Was ist das und wo ist es?“. Hierbei wird ein Ökosystem

als „*Gemeinschaft aller Lebewesen mit ihrem Lebensraum*“ (S. 6) definiert. Eine Weltkarte veranschaulicht hierbei das Vorkommen von Wäldern weltweit. Das dritte Unterkapitel behandelt die Stockwerke in einem Mischwald. In diesem Kontext werden hauptsächlich ökologische Grundbegriffe erklärt. Beginnend mit der Erklärung von ökologischen Nischen (Aufgabe, die ein Tier in einem begrenzten Lebensraum erfüllt (vgl. S. 9)) werden vor allem Nahrungsbeziehungen veranschaulicht. Für ein besseres Verständnis wird die Nahrungskette in ihre einzelnen Bestandteile aufgebrochen: Produzent (Erzeuger) – Konsument 1. Ordnung (Pflanzenfresser) – Konsument 2. Ordnung (Fleischfresser) und Endkonsument. Durch die Destruenten (Zersetzer), welche durch die Zersetzung von abgestorbenen Pflanzen- und Tierteilen wieder Mineralstoffe für die Pflanzenwelt zur Verfügung stellen, wird der Stoffkreislauf geschlossen. Die Wechselbeziehungen zwischen Nahrungsketten werden durch eine Grafik eines Nahrungsnetzes verdeutlicht. Eine Nahrungspyramide erklärt die Bedeutung des biologischen Gleichgewichts (S. 9). Das zweite analysierte Kapitel definiert zu Beginn ein Ökosystem als „*Gemeinschaft aller Lebewesen mit ihrem Lebensraum*“ (S. 55). Die erste Selbstrecherche-Aufgabe dient dazu, Flüsse im eigenen Bundesland mitsamt deren Quellen und Mündungen herauszufinden.

Im Kontext der Flachmoorentstehung werden Destruenten nicht nur als Zersetzer definiert, sondern auch als Hauptkomponente in der Entstehung der Moore erwähnt (S. 58).

Wie bereits im ersten Kapitel werden auch die Nahrungsbeziehungen in einem Gewässer näher behandelt. Hierbei gehen die Autorinnen neben abiotischen und biotischen Faktoren vor allem auf die Stellung von Produzenten, Konsumenten 1. und 2. Ordnung, Endkonsumenten und Destruenten ein. Eine einfache Grafik des Nahrungskreislaufs in einem Gewässer erklärt den Text (S. 61).

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Positive und negative Auswirkungen von Mikroorganismen und Ökosystem

Wald auf die menschliche Gesundheit sind zu behandeln:

Im gesamten Buch sind keine konkreten Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu finden.

Erarbeitung von ökologischen Grundbegriffen anhand der Ökosysteme Wald und heimische Gewässer:

Eine Definition eines Ökosystems ist in beiden Kapiteln zu Beginn vorzufinden (S. 6 und 55).

Im Zuge der unterschiedlichen Stockwerke eines Mischwaldes wird neben ökologischen Nischen auf Nahrungsbeziehungen, Nahrungsketten und Nahrungsnetze zwischen Produzenten, Konsumenten 1., 2. und 3. Ordnung sowie den Destruenten eingegangen. Zudem wird der Unterschied zwischen einem Nahrungsnetz und einer Nahrungspyramide bildlich veranschaulicht. Weiters wird auf die Bedeutung und Notwendigkeit des biologischen Gleichgewichts hingewiesen (S.8 f.).

Der Nahrungskreislauf, Nahrungsbeziehungen zwischen Produzenten, Konsumenten 1., 2. und 3. Ordnung, Endkonsumenten und Destruenten werden ebenso im Kontext des „*Lebensraums Gewässer*“ vertieft (S. 62).

Analyse und Hinterfragung von positiven und negativen Folgen menschlichen Wirkens hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Ökosysteme Wald und heimische Gewässer:

Diese Lehrplananforderung wird überwiegend im Kapitel „*Lebensraum Gewässer*“ behandelt. Hierbei wird auf die Lebensnotwendigkeit des Wassers für den Menschen eingegangen. Nicht nur, dass ohne Wasser keinerlei Leben auf der Welt möglich ist und das Wasser für das Weltklima eine enorme Rolle spielt, sondern es dient uns als Erholungsgebiet und spielt auch im österreichischen Tourismus eine wichtige Rolle.

Zusammenhängend wird das „Kippen“ eines Gewässers aufgrund von starker Düngung behandelt (S. 62).

Demonstration konkreter Beispiele des Umwelt-, Natur- und Biotopschutzes:

Anstatt konkrete Beispiele aufzuzählen, werden Schülerinnen und Schüler aufgefordert, selbst Beispiele zu finden und Maßnahmen abzuleiten. Anstoßgebend soll hierbei der durch Abgase verursachte „saure Regen“ sein (S. 10).

Das Unterkapitel „*Kostbares Wasser*“ veranschaulicht ausgewählte Maßnahmen zum Schutz der Gewässer. Flussbegradigungen oder Verbauungen werden soweit wie möglich renaturiert, eigens errichtete Fischleitern helfen

Fischen Hindernisse (z.B. Staumauern) zu überwinden. Kläranlagen dienen zur Reinigung von privatem und industriellem Abwasser (S. 62).

Zusätzlich wird das Naturschutzprojekt „Vision Flussperlmuschel“, das seit 2011 in Oberösterreich umgesetzt wird, explizit angeführt (S. 59).

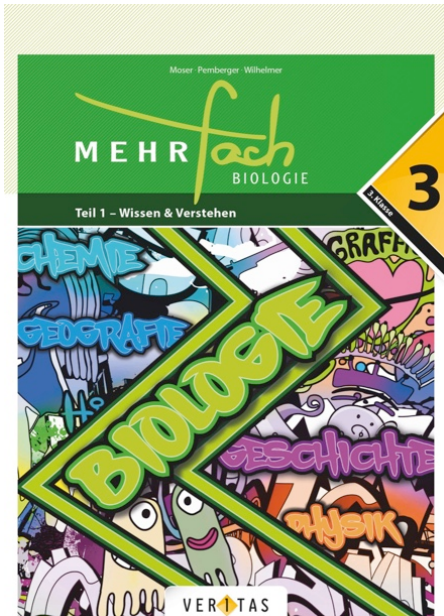


Abbildung 11: Cover Mehrfach Biologie 3

Mehrfach Biologie 3

Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2015). *Mehrfach Biologie 2. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

Allgemeines:

Der dritte Teil der Schulbuchreihe behandelt auf 58 Seiten (exklusive Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis) die Themen „Geologie – die Erdwissenschaften, Evolution – Entwicklung des Lebens auf der Erde, Ökosysteme, Nutzpflanzen und Nutztiere in der Landwirtschaft“.

Inhaltsanalyse:

I. Umfang des Themas Ökologie

Das Kapitel „Ökosysteme“ erstreckt sich über 10 Seiten und umfasst den Boden, den Garten, blühende Wiesen, Hecken und Äcker als ausgewählte Beispiele.

II. Analyse des Inhalts

Der Boden als Beispiel eines Ökosystems behandelt die Entstehung, Bodenarten, Bodenlebewesen, Funktionen und deren Bedeutung. Im Zusammenhang mit Bodenlebewesen wird der Stoffkreislauf kurz angeschnitten und mit Hilfe einer schematischen Grafik die Nahrungskette zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten aufgearbeitet (S. 33).

Das von Menschenhand erschaffene Ökosystem Garten wird zwischen Nutz- und Ziergarten unterschieden. Hierbei spielt der Kompost eine wichtige Rolle. Mit Hilfe eines Komposthaufens wird die Notwendigkeit von Destruenten

veranschaulicht. In diesem Kontext werden die Schülerinnen und Schüler angehalten, einen Merktext zum natürlichen Stoffkreislauf zu verfassen. Insbesondere sollen dabei folgende Begriffe verwendet werden: Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Mineralstoffe und Dünger.

Weiters wird darauf eingegangen, inwieweit ein Komposthaufen den natürlichen Stoffkreislauf schließen kann (S. 35).

Blühende Wiesen werden in „natürlich vorkommende Wiesen“ und „von Menschen geschaffenen Kulturlandschaften“ unterteilt und vor allem landwirtschaftliche Aspekte wie Mähen erläutert (S. 36).

Mit Hilfe von Vertretern heimischer Pflanzen und Tiere werden Nahrungsbeziehungen durch den Stoffkreislauf in der Wiese veranschaulicht (S. 38).

Hecken werden als Lebensraum für verschiedene Pflanzen und Tiere angesehen. Die Bedeutung von Hecken wird in Verbindung von Wiesen und Äcker mit der sogenannten Flurbereinigung und den damit zusammenhängenden Artenrückgang veranschaulicht (S. 39f.).

Abschließend wird der Acker vorgestellt und der vorwiegend menschliche Einfluss herausgearbeitet sowie das Zusammenspiel von Nahrungsnetzen, Monokulturen, Pestizide und Gentechnik erklärt (S. 43).

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Erarbeitung von ökologischen Grundbegriffen anhand des Ökosystems Boden und eines landwirtschaftlich genutzten Ökosystems:

Anhand des Ökosystems Boden werden nur peripher wichtige Begriffe erläutert.

Schülerinnen und Schüler werden dabei aufgefordert, mit Hilfe einer Abbildung des Stoffkreislaufs in der Natur einen eigenen Merktext zu verfassen (S. 33)

Wichtige ökologische Begriffe, wie Produzent, Konsument 1. und 2. Ordnung, Endkonsument und Destruent werden mit Hilfe des Stoffkreislaufs in Beziehung gesetzt.

Im Zusammenhang damit werden Nahrungsbeziehungen besprochen (S. 38).

Ein Komposthaufen dient zur Veranschaulichung der Aufgabenbereiche der Destruenten (S.35).

Das Nahrungsnetz, ökologische Nischen und das biologische Gleichgewicht wird durch das Ökosystem Acker aufgearbeitet (S.43).

Erarbeitung der positiven und negativen Auswirkungen der zu besprechenden Ökosysteme auf die menschliche Gesundheit:

In den analysierten Kapiteln finden sich nur zwei Randbemerkungen auf mögliche Auswirkungen auf den Menschen.

Einerseits wird im Zuge der landwirtschaftlich genutzten Wiesen die Heuproduktion angesprochen. Hierbei wird auf die Gärung in Scheunen bei noch feuchtem Heu eingegangen; mögliche Gefahren sollen mittels Eigenrecherche herausgearbeitet werden (S. 36).

Andererseits wird im Kontext der heimischen Gräser der Heuschnupfen erwähnt und in Selbstrecherche aufgefordert, Ursachen und Symptome von Heuschnupfen herauszufinden (S. 37).

Analyse/Hinterfragung positiver und negativer Folgen menschlichen Wirkens hinsichtlich ihrer Auswirkung auf das Ökosystem Boden:

Der Einfluss von Landschafts- beziehungsweise Flurbegradigungen auf die Biodiversität werden veranschaulicht. Mögliche Gründe für einen Artenrückgang sind selbstständig zu bearbeiten (S. 40).

Als weitere Auswirkung werden Monokulturen angesprochen. Spezialisierte Pflanzenarten führen einerseits zu schnellen und billigen Ernten und andererseits zu einem erhöhten Aufkommen von Schädlingen sowie einer Verschlechterung der Bodenqualität. Diesbezüglich wird auch der Einfluss der Gentechnik erwähnt, welche Methoden und Verfahren bieten könnten, widerstandfähigere Pflanzen zu entwickeln (S. 43).

Erarbeitung der Ursachen und mögliche Lösungsvorschläge von Umweltproblemen:

Mehrmals gemähte Wiesen führen zu einem enormen Artenrückgang. Vogelnester, Schmetterlingsraupen und unreife Samen werden zerstört und Hasen und Rehkitze werden nicht nur verletzt oder getötet, sondern sie verlieren dadurch auch stets ihren Rückzugsort. Maßnahmen zum Schutz von Wiesen werden sowohl für Landwirtinnen und Landwirte als auch für jeden und jede Einzelne aufgezählt (S. 38).

Gentechnik wird als mögliche Maßnahme angesehen, besonders widerstandsfähige Pflanzen herzustellen.

In Österreich sind Verfahren, welche in das Erbgut eingreifen, nicht erlaubt, da dies möglicherweise zur Störung des biologischen Gleichgewichts führen kann. In diesem Kontext werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert Vor- und Nachteile menschlicher Eingriffe in das Ökosystem Acker zu diskutieren (S. 43).

Demonstration konkreter Beispiele des Umwelt-, Natur-, und Biotopsschutzes:

Der Komposthaufen im eigenen Garten dient zur Schließung des natürlichen Stoffkreislaufs. Zusätzlich ist er eine gute Alternative zu mineralischen Kunstdüngern. Er trägt nicht nur zur generellen Müllreduktion bei, sondern schützt das Grundwasser auch vor einer erhöhten Nitratbelastung (S. 35).

Im Zuge einer Selbstrecherche-Aufgabe sollen sich Schülerinnen und Schüler zum Projekt „*Feldhamster gesucht – ein gefährdeter Kleinsäuger braucht unsere Hilfe*“ des Naturschutzbundes Niederösterreich informieren (S 43).

Als umweltschonendste Form der Nahrungsproduktion wird die moderne biologische Landwirtschaft angesehen. Hierbei wird einem Auslaugen des Bodens durch Fruchtwechselwirtschaft vorgebeugt und komplett auf künstliche Dünger und Pestizide verzichtet. Um dies zu unterstützen, sollen Konsumentinnen und Konsumenten biologisch erzeugte Lebensmittel vorziehen (S. 43).



Abbildung 12: Cover *Mehrfach Biologie 4*

Mehrfach Biologie 4

Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2015). *Mehrfach Biologie 2. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

Allgemeines:

Der letzte Teil der zu analysierenden Schulbuchreihe beschäftigt sich überwiegend mit dem Menschen („*Körper und Geist halten zusammen, Stoffwechsel des Menschen, Nervensystem, Hormone und Sinnesorgane – ein Netzwerk, vom Kind zum Erwachsenen*“).

Die letzten fünf der 58 Seiten (exklusive Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis) werden zur Gegenüberstellung der „*Ökosysteme Stadt und Meer*“ verwendet.

Inhaltsanalyse:

I. Umfang des Themas Ökologie
Das Kapitel „ <i>Gegensätzliche Ökosysteme – Stadt und Meer</i> “ zeigt auf fünf Seiten jeweils die Lebensbedingungen, das Pflanzen- und Tierreich und Schutz beziehungsweise Bedrohung des Ökosystems.
II. Analyse des Inhalts
Zu Beginn wird die Stadt als Ökosystem mit Hilfe des Stoffkreislaufes der Produzenten, Konsumenten und Destruenten definiert und gleichzeitig Klimafaktoren erörtert (S. 58). Das Pflanzen- und Tiervorkommen wird in Relation mit der Bodenversiegelung gesetzt. Wanderratte, Haussperling, Turmfalke, großes Mausohr und Stockente dienen als Beispiele. Exotische Pflanzen werden als Störfaktor des biologischen Gleichgewichts dargestellt (S. 59f.). Abschließend wird die Notwendigkeit des Biotopschutzes in der Stadt mit Hilfe von möglichen Maßnahmen erläutert (S 60).

Das „Ökosystem Meer“ wird ähnlich unterteilt und dargestellt Die Vielfältigkeit des Lebensraumes wird getrennt erarbeitet und in „*Leben an Steil- und „Flachküsten, völliger Dunkelheit und im offenen Meer“* (S. 61f.) unterteilt. Eine Grafik veranschaulicht abhängig von der Tiefe das pflanzliche und tierische Leben im Bereich der kontinentalen und ozeanischen Platte und des mittelozeanischen Rückens (S. 62).

Auf den letzten beiden Seiten (S 63f.) wird die Nutzung und Verschmutzung des Meeres hervorgehoben und auf die Verursacher Tourismus, Fischerei, Erdölindustrie und das weltweite Problem Plastik explizit eingegangen.

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Erarbeitung von ökologischen Grundbegriffen anhand von Stadtökologie sowie einem Ökosystem einer anderen Region (z.B. Meer, Regenwald):

Um die Stadt als Ökosystem zu charakterisieren, wird der Stoffkreislauf aus Produzenten, Konsumenten und Destruenten herangezogen (S. 59).

Das biologische Gleichgewicht wird in Verbindung mit der Vielfältigkeit des Lebensraums Stadt dargestellt (S. 60).

Analyse/Hinterfragung der positiven und negativen Folgen menschlichen Wirkens:

Aufgrund flächendeckender Bodenversiegelungen in Städten herrscht meist ein trockenes und wärmeres Klima. Smog und bodennahes Ozon, welche durch zu hohe Schadstoffkonzentrationen in der Luft entstehen, können zu körperlichen Problemen, wie Husten, Kopf- und Augenschmerzen führen (S. 58).

Die Fischerei bietet sowohl positive als auch negative Aspekte menschlichen Wirkens. Als gesundes Nahrungsmittel dient Fisch als Nahrungsgrundlage vieler Menschen. Überfischung beziehungsweise die unvermeidbaren Beifänge führen langsam zur Ausrottung einiger Tierarten (S. 63).

Ebenso wird der Tourismus kritisch betrachtet. Beliebte Urlaubsorte müssen mit enormen Abwasser- sowie Müllmengen kämpfen (S. 63).

Zudem wird die Erdölindustrie angesprochen. Erdöl ist ein wichtiger Rohstoff für die Menschheit, welcher aber regelmäßig zu langfristigen katastrophalen Umweltschäden führen kann. Der Austritt von Erdöl in das Meer bildet eine Ölschicht. Diese führt einerseits dazu, dass viele Vögel aufgrund von

Verschmutzungen und Verklebungen sterben, andererseits gelangen im Zuge der „Aufräumarbeiten“ weitere Chemikalien in das Meer und führen dadurch zu weiteren Umweltproblemen (S. 63).

Das globale Problem Plastik wird abschließend angesprochen. Durch nicht sachgerecht entsorgte Alltagsgegenstände aus Plastik häufen sich die Müllmengen im Meer. Aufgrund der extrem langen Zerfallsdauer existieren mittlerweile riesige „Müllinseln“ im Meer. Dieses Plastik führt nicht nur zum Tod vieler Meeresbewohner, sondern gelangt auch auf dem Weg der Nahrungskette wieder zu uns zurück (S. 64).

Erarbeitung von Ursachen und Lösungsvorschlägen von Umweltproblemen. Demonstration von Umwelt-, Natur-, und Biotopschutz anhand konkreter Beispiele:

Im Zuge der vorgestellten Pflanzen und Tiere werden am Buchrand die Natur- und Vogelschutzorganisation BirdLife sowie der Naturschutzbund (NABU) und die Rote Liste kurz erwähnt (S. 59).

Für den Biotopschutz in der Stadt werden vier mögliche Maßnahmen aufgezählt:

- *„Werden private Gärten nicht gedüngt und [...] selten gemäht, entstehen gute Bedingungen für Wiesenpflanzen und viele Insektenarten. [...]“* (S. 60).
- *„Durch Bepflanzung von Balkonen [...] finden Insekten und Vögel Nahrung und das Kleinklima wird verbessert“* (S. 60).
- *„Dachböden sind gute Überwinterungsquartiere für Fledermausarten“* (S. 60).
- *„Ungenutzte Gewerbe- und Industrieflächen sind ideale Standorte für trockenheitsliebende Pflanzen. Wildarten [...] finden Verstecke, in denen sie nicht bejagt werden“* (S.60).

4.2.2 Begegnungen mit der Natur

Eckdaten:

Die Schulbuchreihe *Begegnungen mit der Natur 1-2* wurden 2011, *Begegnungen mit der Natur 3-4* 2012 jeweils in 1. Auflage vom österreichischen Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG (öbv) veröffentlicht.

Die Autorin aller Bücher ist Mag. Christine-Eva Biegl, die aktuell als Leiterin des ORG Rudolf Steiner in Wien tätig ist.

Die Fachbuchreihe wurde per Bescheid des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur für erste, zweite, dritte und vierte Klassen von Hauptschulen und allgemeinbildenden höheren Schulen für geeignet erklärt.

Obwohl 2017 eine neue Auflage erschien, wurde zum Zeitpunkt der Analyse von den Lehrerinnen und Lehrern nach wie vor die 1. Auflage verwendet.

Zu Beginn wird jeweils das Inhaltsverzeichnis auf zwei Seiten angeführt, welches sich in Kapitel, Unterkapitel und wichtige Zwischenüberschriften gliedert.

Die farbliche Gestaltung der Kapitelüberschriften dient nicht nur zur eindeutigen Unterscheidung, sondern hebt auch gleichzeitig die Zuordnung zu den biologischen Teilgebieten (Anthropologie, Zoologie, Botanik, Geologie und Ökologie) hervor.

Das Register und der Bildnachweis befinden sich auf der letzten Seite beziehungsweise auf der Innenseite des Buchrückens.



Abbildung 13: Cover *Begegnungen mit der Natur 1*

Begegnungen mit der Natur 1

Biegl, C.E. (2011). *Begegnungen mit der Natur 1*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Allgemeines:

Das Buch umfasst 139 Seiten (exklusive Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis) und beschreibt acht Kapitel „*Biologie – Der Mensch – Säugetiere – Wirbeltiere – Vögel – Reptilien – Blütenpflanzen – Ökologie*“.

Betrachtet man das Inhaltsverzeichnis ist auffallend, dass das letzte Kapitel „*Ökologie*“ das einzige Kapitel ist, dass sowohl nur ein Unterkapitel als auch nur eine wichtige Zwischen-

überschrift enthält. Alle übrigen Kapitel besitzen zwischen vier und sechs Unterkapitel, die wiederum in weitere vier bis elf Zwischenüberschriften unterteilt sind. Zudem ist es auch das einzige Kapitel, das weder einen Abschnitt „*Überprüfe dein Wissen!*“, noch eine Zusammenfassung (z.B.: Blütenpflanzen im Überblick, Reptilien im Überblick etc. enthält.

Inhaltsanalyse:

I. Umfang des Themas Ökologie

Das letzte Kapitel beschreibt das Thema Ökologie auf vier von insgesamt 139 Seiten.

II. Analyse des Inhalts

Eingangs wird der Begriff „*Ökosystem*“ genauer definiert und wichtige Faktoren erwähnt.

Das Unterkapitel „*Grundbegriffe der Ökologie*“ behandelt pro Absatz einen ökologischen Begriff. Zu Beginn werden Produzenten, Konsumenten und Destruenten getrennt mit Beispielen dargestellt. Mit den ausgewählten Vertretern (Pflanze, Schnecke und Bakterien) wird Biozönose und Biotop im Zusammenhang mit dem Ökosystem und dem ökologischen Gleichgewicht erklärt: „*Biotop und Biozönose bilden zusammen ein Ökosystem. In einem gesunden*

Ökosystem herrscht ein ökologisches Gleichgewicht – Produzenten, Konsumenten und Destruenten stehen in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander“ (S. 141).

Die ökologische Nische wird als „*Platz im Biotop, der den Ansprüchen einer Art gerecht wird*“ (S. 141) definiert.

Eine mögliche Nahrungskette (inklusive Nahrungsbeziehungen, Nahrungsketten und Nahrungsnetze im Wald) wird mittels einer Abbildung näher erläutert. Unterstützend werden Vertreter der Pflanzen- und Tierwelt als Stellvertreter für Produzenten und Konsumenten dargestellt. Weiterführend wird die Auswirkung von Nahrungsbeziehungen zu einer Artenvielfalt beschrieben (S. 142).

Die letzte Seite befasst sich mit der Notwendigkeit des ökologischen Gleichgewichts anhand eines Beispiels aus dem Lebensraum Wald und der Bedeutung von biologischer Vielfalt (S. 143).

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Erarbeitung von ökologischen Grundbegriffen anhand Vertreter der Wirbeltiere und/oder des Ökosystems Wald:

Die Schwerpunkte des analysierten Kapitels sind die Grundbegriffe der Ökologie (ökologisches Gleichgewicht, Ökosystem, Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Biozönose, Biotop, ökologische Nische, Nahrungsbeziehungen, Nahrungsketten und Nahrungsnetz), die definiert und genauer erläutert werden.

Nahrungsbeziehungen und Nahrungsnetze werden in Zusammenhang mit der Bedeutung der Artenvielfalt gesetzt. Zur weiteren Veranschaulichung werden stellvertretend eine „Entwicklungsraupe“, eine Kohlmeise, ein Marder und ein Uhu herangezogen (S. 142).

Die Bedeutung des ökologischen Gleichgewichts und der biologischen Vielfalt wird mit der gegenseitigen Beeinflussung vom Pflanzen- und Tierreich hervorgehoben, wobei unter anderem ein Fuchs und eine Maus als Beispiel erwähnt werden (S. 140 und 143).

Erarbeitung von Ursachen und Lösungsvorschlägen von Umweltproblemen.

Demonstration von Umwelt-, Natur-, und Biotopschutz anhand konkreter Beispiele:

Der Fließtext selbst umfasst lediglich das „gesunde“ Ökosystem. Eine „*Du bist dran*“-Aufgabe beschäftigt sich jedoch mit einem schlecht funktionierenden Ökosystem: „*Unser Einsiedglas ist ein an Pflanzen- und Tierarten armes Ökosystem. Welche Folgen hat es, wenn man mehrere Schnecken ins Glas setzt?*“ (S. 143). Diese Aufgabe bezieht sich auf die erste Seite des Kapitels, hierbei wird das ökologische Gleichgewicht anhand eines Modells (Einsiedglas) veranschaulicht. Dabei wird dieses mit Sand und Wasser befüllt, eine Wasserpflanze und eine Wasserschnecke hineingegeben und verschlossen. Sofern das Größenverhältnis zueinander stimmt, können diese Organismen jahrelang in dem Glas leben (S. 140).

Die Schülerinnen und Schüler müssen bei dieser Aufgabe jedoch nicht nur die Folgen selbst abschätzen, sondern zuerst die Ursache finden, warum dieses Einsiedglas überhaupt ein „armes“ Ökosystem ist.

Thematisierung/Hinterfragung der positiven und negativen Folgen menschlichen Wirkens:

Eine weitere „*Du bist dran*“-Aufgabe befasst sich sowohl mit heimischen und nicht-heimischen Vertretern als auch mit dem „menschlichen Eingreifen“: „*Das ursprünglich in Nordamerika beheimatete Grauhörnchen gleicht in seinen Ansprüchen unserem Eichhörnchen. Könnten wir die Tiere bei uns einbürgern? In England ist das passiert. Lies im Internet nach, welche Folgen das hatte.*“ (S. 143).

Bei diesem konkreten Beispiel werden mehrere Punkte vorausgesetzt. Schülerinnen und Schüler müssen ihr bereits erworbenes Wissen vernetzen und Gründe für die Ansiedelung beziehungsweise Nicht-Ansiedelung finden und begründen. Zudem wird das eigenständige Recherchieren gefordert und gefördert.



Abbildung 14: Cover *Begegnungen mit der Natur 2*

Begegnungen mit der Natur 2

Biegl, C.E. (2011). *Begegnungen mit der Natur 2*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Allgemeines:

Das Schulbuch *Begegnungen mit der Natur 2* umfasst auf 123 Seiten (exklusive Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis) sieben Kapitel: „*Die Welt der Mikroskope – Gliederfüßer – Weichtiere, Pflanzen im Wald – Pilze – Lebensraum Wald und Lebensraum Wasser*“.

Inhaltsanalyse:

I. Umfang des Themas Ökologie

Dieses Schulbuch hat kein explizit erwähntes Ökologiekapitel. Aus diesem Grund werden die zwei letzten Kapitel „*Lebensraum Wald*“ (S. 90-105) und „*Lebensraum Wasser*“ (S. 106-127) als ausgewählte Beispiele von Ökosystemen zur Analyse herangezogen.

II. Analyse des Inhalts

Die 15 Seiten des Themenbereichs sind dem Unterkapitel „*Ökologie des Waldes*“ verschrieben. Dabei werden vier thematische Schwerpunkte gesetzt: *Waldtypen in Österreich*, *der Wald als Lebensraum vieler Tierarten*, *die Bedeutung des Waldes* und *Gefahren für den Wald*.

Als Einstieg wird der Wald als „*Lebensraum (Biotop) mit einer Lebensgemeinschaft (Biozönose), die sich im Laufe der Zeit bestmöglich an ihn angepasst hat*“ definiert (S. 90).

Im Zuge der Vorstellung heimischer Vertreter des Pflanzen- und Tierreichs werden ökologische Nischen herangezogen (S. 94).

Um Nahrungsbeziehungen und den Stoffkreislauf im Wald zu veranschaulichen, werden mit Hilfe einer Grafik weitere Beispiele aus dem Pflanzen- und

Tierreich beschrieben, um die Rolle von Produzenten, Konsumenten 1., 2. und 3. Ordnung, Endverbraucher sowie Destruenten zu verdeutlichen (S. 95).

Weiters wird mit Hilfe des Borkenkäfers und seinen natürlichen Feinden, dem Specht und dem Buntkäfer, das ökologische Gleichgewicht erklärt (S. 96).

Eine dargestellte Nahrungspyramide dient wiederholt der Erklärung von Produzenten, Konsumenten und Endverbrauchern (S. 97).

Die Bedeutung des Waldes wird im Gegensatz zu allen übrigen Themen nicht als Fließtext dargestellt, sondern besteht lediglich aus Bildern beziehungsweise einer, sich selbst zu erarbeitenden Tabelle. Hierbei ist der zentrale Gedanke, die Schutz-, Nutz- und Wohlfahrtsfunktionen eines Waldes zu erkennen und zu verstehen (S. 100f.).

Das letzte Kapitel des Schulbuchs beschäftigt sich auf 26 Seiten mit dem Leben am und im Wasser.

Die ersten Seiten teilen den Lebensraum Wasser in stehende und fließende Gewässer. Diese unterschiedlichen Ökosysteme zeigen charakteristisches Pflanzen- und Tiervorkommen. Dabei spielt jedoch nicht nur die Fließgeschwindigkeit eine bedeutende Rolle, sondern auch Faktoren wie die Temperatur, der Sauerstoffgehalt, die Tiefe etc. sind ausschlaggebend (S. 106).

Ein Altarm wird als Beispiel eines Lebensraums herangezogen und mit Hilfe von Vertretern des Pflanzen- und Tierreichs schematisch dargestellt (S. 107).

Anschließend werden heimische Vertreter der Vögel und Amphibien, welche in der Nähe von Gewässern vorzufinden sind, aufgezählt.

Neben den allgemeinen Eckdaten wird auf die Gefahren und Möglichkeiten des Amphibienschutzes eingegangen. Tunnel-Leitanlagen beziehungsweise Zaun-Kübel-Anlagen werden hierbei als Beispiele angeführt (S. 115).

Das Unterkapitel *„Eingriffe des Menschen in den Lebensraum Wasser“* beschäftigt sich mit der Wasserverschmutzung und die damit zusammenhängende Gefahr für das biologische Gleichgewicht (S. 122).

Abschließend wird auf Gewässerschutz eingegangen und die großen Demonstrationen gegen die Errichtung des Wasserkraftwerks bei Hainburg in Niederösterreich in den 1980er Jahren beschrieben. Zusätzlich wird die Errichtung des Nationalparks Donau-Auen erwähnt (S. 125).

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Positive und negative Auswirkungen von Mikroorganismen und Ökosystem Wald auf die menschliche Gesundheit sind zu behandeln:

Im „*Lebensraum Wald*“ wird unter anderem die grundlegende Bedeutung des Waldes behandelt. Schwerpunkt ist hierbei die Schutz-, Nutz- und Wohlfahrtsfunktion. Es werden jedoch ausschließlich die positiven Aspekte für den Menschen behandelt und die folgenden vielfältigen Aufgaben explizit angeführt:

- Wald als Erholungsgebiet, der als Fluchtmöglichkeit aus dem hektischen Alltag dient
- Sicherung von Arbeitsplätzen
- Rohstofflieferant: Holz als nachwachsender und umweltfreundlicher Baustoff und Brennstoff
- Reinigungsfunktion der Luft, Fotosynthese und Verdunstung
- Regulation des Wasserhaushalts
- Schutz vor Umweltkatastrophen, wie Lawinen, Wind, Erdbeben und Steinschlag
- „Lieferant“ von Nahrung: Wildobst, Pilze und Wild (S. 100)

Erarbeitung von ökologischen Grundbegriffen anhand der Ökosysteme Wald und heimische Gewässer:

Beide ausgewählten Kapitel befassen sich mit den Begriffen des ökologischen Gleichgewichts, Produzent – Konsument – Destruent, beziehungsweise mit Konsumenten 1., 2. und 3. Ordnung. Dies geschieht mit Hilfe von Vertretern des heimischen Pflanzen- und Tierreichs. Die ökologische Nische wird im Zusammenhang mit den tierischen Bewohnern der verschiedenen Walstockwerke (S. 94) erklärt.

Analyse und Hinterfragung von positiven und negativen Folgen menschlichen Wirkens hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Ökosysteme Wald und heimische Gewässer:

Gegenteilig zu oben erwähnten Punkt werden die Folgen menschlichen Wirkens auf die Ökosysteme wesentlich genauer erklärt. Die Entstehung und die Problematik des sauren Regens werden beschrieben und auf dessen

Umweltfolgen hingewiesen. Ebenso werden Abgase jeglicher Art behandelt, sowie Gegenmaßnahmen (z.B. Filtermöglichkeiten) angeführt (S. 102f.).

Bezüglich des Ökosystems Wald gibt es zudem explizite „*Du bist dran!*“-Aufgaben: „*Vor 50 bis 200 Jahren sahen Nahrungsketten in unseren Wäldern anders aus. An ihrer Spitze standen Endverbraucher wie Wolf, Luchs und Bär. Durch die Rodung von Waldgebieten und durch Bejagung wurden diese Raubtiere bei uns ausgerottet*“ (S. 95). Hierbei müssen Schülerinnen und Schüler eigenständig recherchieren, warum und wann bestimmte Tiere wieder angesiedelt worden sind und welche Folgen diese Wiederansiedelung für die Umwelt bedeutet. Eine weitere Aufgabe ist das richtige Zuordnen von ökologischen Begriffen mit den passenden Definitionen (S. 97).

Weiters werden die Schülerinnen und Schüler angehalten, sich aktiv Gedanken zu machen, was er oder sie selbst, die Familie und Freunde dazu beitragen können, um Schadstoffe zu reduzieren (S. 103).

In Bezug auf die Folgen des menschlichen Wirkens auf das Ökosystem „*heimische Gewässer*“ gibt ein explizites Unterkapitel, „*Eingriffe des Menschen in den Lebensraum Wasser*“ (S. 122-125). Hierbei werden nicht nur die Probleme der Wasserverschmutzung dargestellt (S. 122) sowie die Funktion eines Klärwerks beschrieben (S. 123), sondern auch versuchte Lebensraumeindämmung durch Bauvorhaben nahe Auwälder (S. 125) erklärt.

Passend dazu gibt es mehrere „*Du bist dran!*“-Aufgaben. Eine Internetrecherche soll den Schülerinnen und Schülern beispielsweise den Gefährdungsgrad heimischer Amphibien ersichtlich machen (S. 115), sowie Möglichkeiten eigener Beiträge für den Gewässerschutz im heimischen Haushalt (S. 123) aufzeigen.

Demonstration konkreter Beispiele des Umwelt-, Natur- und Biotopschutzes:

Die Anforderungen des Lehrplans werden im Kontext des Ökosystems Wald nur am Rande angeschnitten. Im Zusammenhang mit den Gefahren des Waldes werden, wie bereits erwähnt, Abgase jeglicher Form als großes Problem beschrieben. Autoabgaskatalysatoren, die seit den 1980er Jahren in vielen europäischen Ländern in benzinbetriebenen Autos vorhanden sein müssen, beziehungsweise „Dieselrußpartikelfilter“ für dieselbetriebene Neuwagen werden hier zu Verringerung der Schadstoffe angegeben. Zudem werden Filteranlagen

und Katalysatoren in Industrieanlagen angeführt, wobei auch hier die Notwendigkeit von weltweit einheitlichen Maßnahmen verlangt wird (S. 103).

Bezüglich des Schutzes von heimischen Gewässern werden Amphibien herangezogen. Es wird auf die jährliche Wanderung der Kröten verwiesen, die jedes Frühjahr von den Winterquartieren zu den Laichgewässern wandern. Zu den Gefahren zählen neben dem Straßenverkehr auch bauliche Maßnahmen, wie die Trockenlegung feuchter Wiesen, Zuschüttung von möglichen Lebensräumen, Gewässerverschmutzung aber auch der landwirtschaftliche Einsatz von Insektiziden. Mögliche Schutzmaßnahmen sind sogenannte Zaun-Kübel-Anlagen, wobei die Kröten beim Versuch eine Straße zu überqueren in eingegrabene Kübel fallen und dank menschlicher Hilfe auf die andere Seite gebracht werden. Weiters bieten sogenannte Tunnel-Leitanlage eine Möglichkeit für den lokalen Amphibienschutz (S. 115).

Darüber hinaus sind explizite Beispiele zum Gewässerschutz dargestellt. Die „Besetzung der Hainburger Au“ in den 1980er Jahren wird als bekanntes Beispiel erwähnt. Demonstrationen von tausenden Menschen, mitunter namhafter Künstlerinnen und Künstler sowie Schriftstellerinnen und Schriftsteller konnten schlussendlich den Bau eines weiteren Wasserkraftwerks entlang der Donau verhindern, dass fast zeitgleich mit der Errichtung des Nationalparks Donau-Auen einhergeht. Ebenso wird das große Umdenken bezüglich Flussbegradigungen und Verbauungen in Österreich in den 1980er Jahren erklärt. Durch das menschliche Eingreifen in die Natur nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu. Gleichzeitig nimmt die Artenvielfalt im Pflanzen- und Tierreich erheblich ab. Heutzutage werden mit Hilfe von Ökologinnen und Ökologen ursprüngliche Lebensräume wiederhergestellt und teilweise auch Revitalisierungen an Flüssen vorgenommen (S. 125).



Begegnungen mit der Natur 3

Biegl, C.E. (2012). *Begegnungen mit der Natur 3*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Allgemeines:

Der dritte Teil der Schulbuchreihe *Begegnungen mit der Natur* behandelt auf 123 Seiten (exklusive Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis) vier große Kapitel: „Planet Erde, der Boden, Landwirtschaft in Österreich und die Evolution“.

Abbildung 15: Cover *Begegnungen mit der Natur 3*

Inhaltsanalyse:

I. Umfang des Themas Ökologie
Da im Inhaltsverzeichnis keinerlei Hinweise auf ökologisch relevante Themenbereiche zu finden sind, wurden mit Hilfe des Lehrplans der dritten Klasse die Kapitel „Der Boden“ und „Landwirtschaft in Österreich“ zur Analyse ausgewählt. Der Lehrplan besagt zum Unterpunkt Ökologie und Umwelt explizit, dass anhand des Ökosystems Boden und eines landwirtschaftlich genutzten Ökosystems (z.B. Acker, Wiese) ökologische Grundbegriffe [...] zu erarbeiten sind.¹¹ Im Kapitel „Boden“ findet man eine einzige direkte Erwähnung bezüglich Ökologie auf der zusammenfassenden Überblicksseite: „Ökologisch wertvolle Gebiete wie Moore und feuchte Wiesen müssen als Lebensraum erhalten bleiben“ (S. 47). Im Kapitel „Landwirtschaft in Österreich“ wird ausschließlich der Acker als Lebensraum explizit angeführt.

¹¹ Siehe Kapitel 4.1 Lehrplananalyse

II. Analyse des Inhalts

Die erste Hälfte des Kapitels „*Boden*“ befasst sich mit allgemeinen Themen. Zu Beginn wird der Kreislauf der Stoffe durch Produzenten, Konsumenten und Destruenten veranschaulicht (S. 27).

Die letzten beiden Unterkapitel sind im Zusammenhang dieser Arbeit besonders wichtig. Hierbei geht es um die „*Flächennutzung in Österreich*“ und um die „*Bedeutung und Gefährdung des Bodens*“.

Es wird sowohl zwischen landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzten Flächen und im Weiteren auch zwischen Acker- und Grünland unterschieden. Zudem wird auf Nutzflächen für den Wein- und Obstanbau eingegangen (S. 38f.). Die Zusammenhänge zwischen Pflanzen und Boden werden mit Hilfe von ausgewählten Beispielen von sogenannten Zeigerpflanzen veranschaulicht (S. 40).

Dünger jeglicher Form (z.B. Natürdünger und Mineraldünger) werden hinsichtlich ihres Nutzens und ihrer Gefahr für die Pflanzen- und Tierwelt sowie der Umwelt besprochen. Im Zuge dessen wird auf das „*Gesetz des Minimums*“ von Justus von Liebig eingegangen (S. 40-42).

Abschließend wird die Bedeutung des Ökosystems Boden für Gewässer hervorgehoben: von Bodenverdichtungen über Bodenversiegelungen bis hin zu „*wilden Mülldeponien*“ und der Trinkwasserqualität (S. 42-44).

Die „*Landwirtschaft in Österreich*“ ist das ausführlichste Kapitel und umfasst 58 der 123 Seiten des Schulbuches. Hierbei sind jedoch nur sechs Seiten, die den Acker als Lebensraum behandeln, für diese Analyse relevant.

Vorwiegend werden die wichtigsten Nutztiere (Schweine, Rinder, Schafe, Ziegen, Geflügel und Karpfen) sowie der Obst-, Gemüse- und Weinanbau veranschaulicht und die von Menschen genutzten Pflanzen (Getreide, Ölf Früchte und Hackfrüchte) beschrieben.

Äcker sind geschaffene Kulturlandschaften, die für den Anbau von Nutzpflanzen dienen. Hierbei werden vor allem die Lebensgemeinschaften im Acker behandelt, welche dank Randbiotope eine hohe Artendiversität aufzeigen (S. 72). Monokulturen in und außerhalb Österreichs und die Beziehung zwischen moderner Landwirtschaft und Artenschutz werden diskutiert (S. 74f.).

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Erarbeitung von ökologischen Grundbegriffen anhand des Ökosystems Boden und eines landwirtschaftlich genutzten Ökosystems:

Mit Hilfe der Produzenten, Konsumenten und Destruenten wird der Stoffkreislauf des Bodens näher erklärt (S. 27).

Weiters werden Überdüngung, Auslaugung, Bodenverdichtung und -versiegelung sowie Trockenlegung bezüglich des biologischen Gleichgewichts als problematisch angesehen (S. 42-44).

Im Zusammenhang mit „Acker als Lebensraum“ wird die Bedeutung eines Randbiotops sichtbar gemacht (S. 72).

Erarbeitung der positiven und negativen Auswirkungen der zu besprechenden Ökosysteme auf die menschliche Gesundheit:

Bedeutung und Gefährdung des Bodens werden im Zuge der allgemeinen Funktionen des Bodens mitbehandelt. Es wird vor allem die Beziehung zwischen Boden und Wasser hervorgehoben. Ein „gesunder Boden“ ist die Grundvoraussetzung für gutes Trinkwasser (Filtermedium und Wasserspeicher) (S. 43f.).

Die von Menschen geschaffenen Kulturlandschaften werden mit dem Anbau von Nutzpflanzen und Wildkräutern verbunden (S. 70).

Analyse/Hinterfragung positiver und negativer Folgen menschlichen Wirkens hinsichtlich ihrer Auswirkung auf das Ökosystem Boden:

Schwerpunkt ist hierbei das Düngen von Böden. Neben den Aufgaben von Natürdünger beziehungsweise organischem Dünger (Stallmist, Jauche) und Mineraldünger werden vor allem negative Auswirkungen des Überdüngens aufgezählt. Folgen können hierbei - bei einer intensiven Stickstoffdüngung - eine erhöhte Anfälligkeit für Pilzerkrankungen und vermehrtes Vorkommen von Unkraut sein. Ebenso wird das ökologische Gleichgewicht durch eine Überdüngung gestört und dies wiederum wirkt sich auch auf Wasserpflanzen und Plankton aus. Vertiefend wird wieder das „Gesetz des Minimums“ nach dem deutschen Chemiker Justus von Liebig erklärt (S. 41f.).

Ebenso werden Bodenverdichtungen und -versiegelungen als Ursache für einen geringeren Grundwasserstand beziehungsweise eine sinkende Anzahl der

Bodenlebewesen angesehen. Im Zusammenhang damit wird eine zusätzliche Umweltbelastung angeführt. Verdichtete Böden sind schwerer zu bearbeiten und dadurch benötigen landwirtschaftliche Fahrzeuge vermehrt Treibstoff, der wiederum in die Umwelt gelangt (S. 43f.).

Für eine landwirtschaftliche Nutzung werden zudem Böden trockengelegt, wodurch typische Vertreter des Pflanzen- und Tierreichs verdrängt und damit das biologische Gleichgewicht gestört werden (S.44).

Monokulturen führen zu vermehrten Schädlingen im Ökosystem. Beispielhaft wird die Hungerkatastrophe in den 1840er Jahren in Irland angeführt, welche durch eine Kartoffelmonokultur verursacht worden ist (S. 74f.).

Erarbeitung der Ursachen und mögliche Lösungsvorschläge von Umweltproblemen:

Eine „Du bist dran!“-Aufgabe fordert die Schülerinnen und Schüler auf einerseits Gründe herauszufinden, warum Gründüngung und die Verwendung von Naturdünger für den Boden vorteilhafter als Mineraldünger sind. Andererseits müssen Argumente gefunden werden, warum Landwirte dennoch vermehrt zum Mineraldünger greifen (S. 42).

Eine weitere Aufgabe soll den Schülerinnen und Schülern die Zusammenhänge zwischen Landschaftsveränderungen und Artenrückgang verdeutlichen (S. 75).

Demonstration konkreter Beispiele des Umwelt-, Natur-, und Biotopsschutzes:

Durch Flächenwidmungspläne wird genau festgelegt, welche Grundstücke wie genutzt werden dürfen. Fruchtbare Böden dürfen somit meist nicht verbaut werden, sie sollen einer umweltgerechten landwirtschaftlichen Nutzung vorbehalten bleiben. Ebenso ist es nicht ohne weiteres möglich, Grünland in Bauland umwidmen zu lassen. Dies benötigt eine eingehende Prüfung (S. 44).

Das Zusammenspiel zwischen moderner Landwirtschaft und Artenschutz wird hervorgehoben. Das Gleichgewicht zwischen Schädlingen und Nutztieren muss beachtet werden. Der Einsatz von Fruchtwechsel verhindert das Auslaugen des Bodens. Zudem wird von der Renaturierung, also vom Rückbau zu einem naturnahen Zustand, anhand des Beispiels der Liesing in Wien, gesprochen (S. 75).

Das Vertragsnaturschutzprogramm „Wiese“ wurde zum Schutz von Wiesenflächen gegründet. Es verpflichtet zum Verzicht von Dünger und verbietet das Trockenlegen von Wiesenflächen. Zusätzlich wird im Rahmen dieses Programms maximal eine zweimalige Mahd pro Jahr erlaubt (S. 77).



Abbildung 16: Cover *Begegnungen mit der Natur 4*

Begegnungen mit der Natur 4

Biegl, C.E. (2012). *Begegnungen mit der Natur 4*. Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Allgemeines:

Das vierte Buch dieser Schulbuchreihe umfasst 138 Seiten (exklusive Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis). Es ist in acht Kapitel unterteilt, sechs davon betreffen ausschließlich den Menschen: „*Skelett und Muskulatur des Menschen, Stoffwechselvorgänge beim Menschen, das Immunsystem des Menschen, Steuerung der Körperfunktionen, vom Kind zum Erwachsenen*“.

Weiters werden „*Ökosystem Stadt und Lebensraum tropischer Regenwald*“ behandelt.

Inhaltsanalyse:

I. Umfang des Themas Ökologie

Die für diese Arbeit relevanten Kapitel befinden sich am Ende des Buches, das „*Ökosystem Stadt*“ und der „*Lebensraum tropischer Regenwald*“. Diese Themen nehmen rund 20 der 138 Seiten im Buch ein.

II. Analyse des Inhalts

Zu Beginn kommt es zu einer Gegenüberstellung von Ökosystemen, die naturnah beziehungsweise natürlich vorkommen und solchen, die vom Menschen erschaffen worden sind (S. 122).

Lebensbedingungen und Nutzungsbereiche der Stadt werden aufgezeigt, wobei auf Smog, Flurwinde und Wärmeinseln eingegangen wird (S. 123).

Das Pflanzen- und Tiervorkommen in einer Stadt wird anhand bekannter heimischer Vertreter (Tauben, Krähen, Mader, Ratten und Hunde) dargelegt und auf den Nutzen und die Problematik eingegangen (S. 126f.).

Abschließend wird die Lebensqualität in der Stadt behandelt (S. 128f).

Der „*Lebensraum tropischer Regenwald*“ inklusive Stoffkreislauf erklärt zu Beginn die wichtigsten Merkmale des Regenwaldes (S. 132f.).

Anschließend wird eine ganze Seite einem Projekt gewidmet. Schülerinnen und Schüler können mit Hilfe eines Flaschengartens ein Ökosystem mit feucht-tropischem Klima selbst herstellen (S. 135).

Das Ende des Kapitels beinhaltet sowohl die Bedeutung als auch die Gefährdung tropischer Regenwälder, wobei hier jeweils auf indigene Völker, Weltklima und Rohstoffe eingegangen wird (S. 140f.).

III. Lehrplanbezug (Verknüpfung zur Lehrplananalyse)

Erarbeitung von ökologischen Grundbegriffen anhand von Stadtökologie sowie einem Ökosystem einer anderen Region (z.B. Meer, Regenwald):

Nachfolgende natürliche, naturnahe und vom Menschen geschaffene Ökosysteme werden definiert:

- „*Ein natürliches Ökosystem (z.B. Urwald) ist vom Menschen unberührt*“ (S. 122).
- „*Naturnahe Ökosysteme sind vom Menschen mehr oder weniger beeinflusst (z.B. See, Meer, natürlich entstandener Wald)*“ (S. 122).
- „*Das Ökosystem Stadt ist vom Menschen – seinen Wünschen und Bedürfnissen entsprechend – angelegt und wird als ein sogenanntes Kulturökosystem angesehen*“ (S. 122).

Vertiefend hierzu gibt es eine „*Du bist dran!*“-Aufgabe, die als Lückentext wichtige Aussagen zum Thema „*Ökosystem Stadt*“ behandelt (S. 125).

Tropische Regenwälder werden als das artenreichste Landökosystem vorgestellt (S.143). Der Stoffkreislauf wird aufgegriffen, wobei explizit erwähnt wird, dass dieser in allen Ökosystemen gleich ist. Vertiefend werden hierbei die Rollen der Konsumenten 1., 2. und 3. Ordnung sowie der Destruenten erörtert (S. 133).

Mit Hilfe des Flaschengartenprojekts wird die Bedeutung des ökologischen Gleichgewichts veranschaulicht (S.135).

Nahrungsbeziehungen werden im Zuge der Darstellung der Artenvielfalt behandelt (S. 136f.).

Analyse/Hinterfragung der positiven und negativen Folgen menschlichen Wirkens:

In beiden Kapiteln wird verstärkt auf Umweltprobleme eingegangen.

Im Kontext des „Ökosystems Stadt“ steht vor allem das Verkehrsnetz, welches erheblichen Einfluss auf die Luftqualität und das Klima besitzt, sowie die Müllproblematik im Vordergrund. Der richtige Umgang bei einer korrekten Mülltrennung wird aufgezeigt. Es wird jedoch deutlich, dass an erster Stelle immer versucht werden sollte, möglichst viel Müll bereits im Vorhinein zu vermeiden (S. 128f.). In Verbindung mit der Müllproblematik werden auch Ratten herangezogen, die aufgrund der herumliegenden Speisereste regelrecht „angefüttert“ werden und mögliche Überträger von Krankheiten sein können (S. 127).

Tropische Regenwälder als Nahrungsmittel- und Rohstofflieferanten werden sowohl positiv als auch negativ betrachtet. Wichtige Grundstoffe für Kosmetik und Medikamente sowie Rohstoffe sollen in diesem Zusammenhang selbständig als Referat erarbeitet werden. Dem wird die menschliche Profitgier, die als Ursache der Regenwaldzerstörung angesehen wird, gegenübergestellt und der Einfluss auf das Klima aufgezeigt. Durch Rodungen und Abbrennen ganzer Waldabschnitte werden nicht nur viele Existenzen indigener Völker sowie seltener Pflanzen- und Tierarten gefährdet, sondern auch die Klimaerwärmung vorangetrieben (S.140f.).

Erarbeitung von Ursachen und Lösungsvorschlägen von Umweltproblemen. Demonstration von Umwelt-, Natur-, und Biotopschutz anhand konkreter Beispiele:

Um die negativen Auswirkungen der flächendeckenden Bodenversiegelung etwas einzudämmen, werden eigens geschaffene Grünflächen angeführt. Parks, begrünte Innenhöfe, Straßeninseln sowie Wald- und Wiesengürtel sollen hierbei als Lösungen dienen. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten mittels

Referaten Hintergrundinformationen zum Wienerwald und dessen Bedeutung für Wien (S.124).

Öffentliche Verkehrsmittel, Ausdehnung des Radwegnetzes, Pendlerpauschalen sowie Carsharing-Systeme werden als Lösung der Verkehrsüberlastung und der damit zusammenhängenden erhöhten Abgaswerte angesehen (S. 128).

4.2.3 Zwischenresümee

Bei der Gegenüberstellung beider Schulbuchreihen zeigen sich Unterschiede und Ähnlichkeiten sowohl in der Gesamtschau als auch in der Analyse der einzelnen Schulstufen im Umfang und in der Auseinandersetzung mit ökologisch relevanten Themen auf.

Im ersten Schritt wird das Seitenverhältnis zwischen dem Gesamtumfang und dem Kapiteln Ökologie in den jeweiligen Schulbüchern dargestellt.

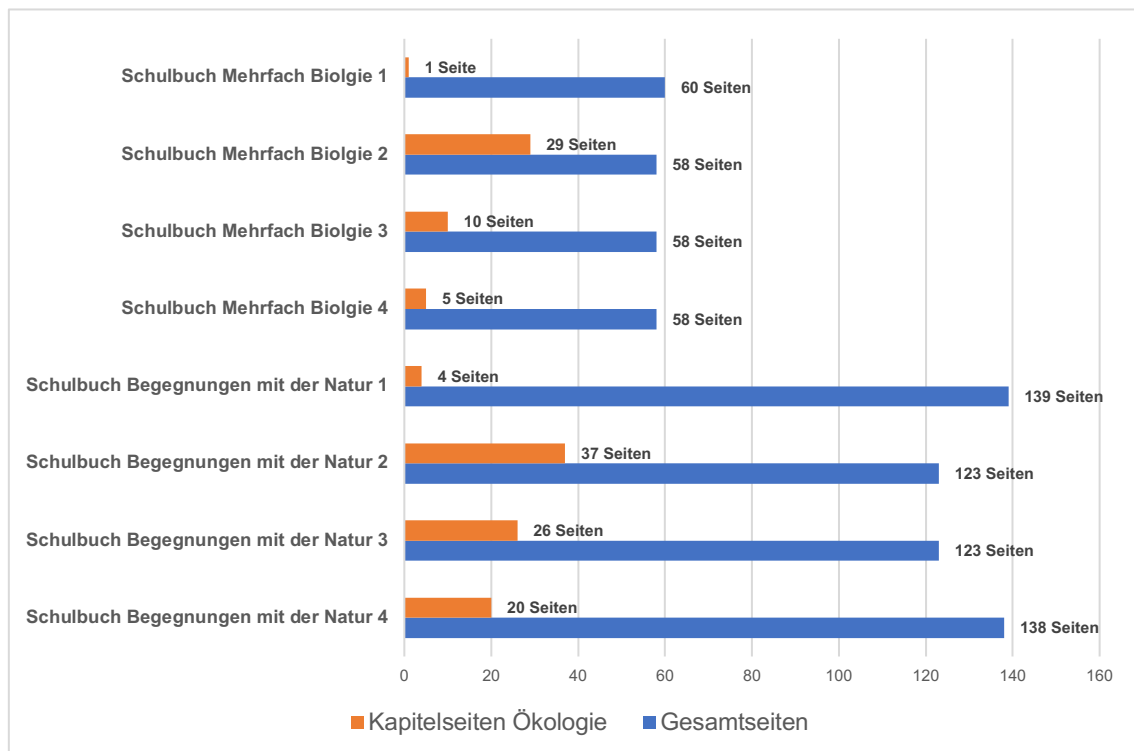


Abbildung 17: Seitenumfang des Ökologiekapitels in den jeweiligen Schulbüchern (bezogen auf Gesamtseiten)

Nachfolgende Tabelle zeigt die prozentuelle Verteilung dieser Ökologiekapitel in den analysierten Schulbüchern.

Schulbuch	Umfang des Ökologiekapitels bezogen auf den Gesamtumfang in Prozent
<i>Mehrfach Biologie 1</i>	1,6 %
<i>Mehrfach Biologie 2</i>	50 %
<i>Mehrfach Biologie 3</i>	17,2 %
<i>Mehrfach Biologie 4</i>	8,6 %
<i>Begegnungen mit der Natur 1</i>	2,8 %
<i>Begegnungen mit der Natur 2</i>	30 %
<i>Begegnungen mit der Natur 3</i>	21 %
<i>Begegnungen mit der Natur 4</i>	14,4 %

Tabelle 2: Umfang des Ökologiekapitels in den jeweiligen Schulbüchern (in Prozent)

Das Ergebnis zeigt, dass vor allem in der 2. Klasse (50 % bzw. 30 %) die Ökologiekapitel einen hohen prozentuellen Anteil aufweisen. Die anderen Werte schwanken zwischen dem sehr geringen Wert von 1,6 % bis 21 %.

Beim Vergleich der beiden Schulbuchreihen zeigt sich eine ähnliche Verteilungstendenz pro Schuljahr.

Um noch aussagekräftigere Ergebnisse zu erhalten, wurden in einem zweiten Schritt die Schulbuchreihen nach ökologisch relevanten Themen vertieft analysiert und gegenübergestellt. Dies war deshalb notwendig, da umfassende Themengebiete wie z.B. „*Der Boden*“ aus zoologischer, botanischer, geologischer und ökologischer Sicht beleuchtet werden, jedoch der Fokus dieser Arbeit ausschließlich auf der Ökologie liegt.

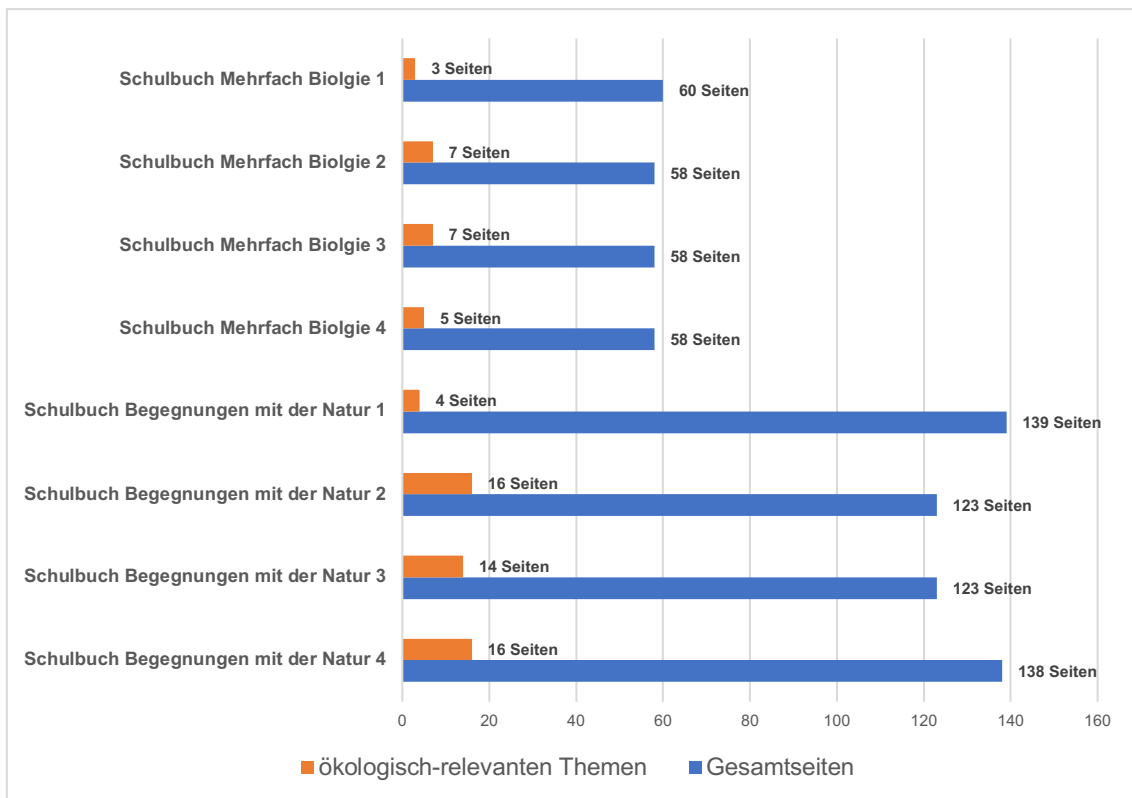


Abbildung 18: Seitenumfang der ökologisch relevanten Themen in den jeweiligen Schulbüchern (bezogen auf Gesamtseiten)

Die prozentuelle Verteilung ist wie folgt:

Schulbuch	Umfang der ökologisch relevanten Themen bezogen auf den Gesamtumfang in Prozent
<i>Mehrfach Biologie 1</i>	5 %
<i>Mehrfach Biologie 2</i>	12 %
<i>Mehrfach Biologie 3</i>	13,7 %
<i>Mehrfach Biologie 4</i>	8,6 %
<i>Begegnungen mit der Natur 1</i>	2,8 %
<i>Begegnungen mit der Natur 2</i>	13 %
<i>Begegnungen mit der Natur 3</i>	11,3 %
<i>Begegnungen mit der Natur 4</i>	11,5 %

Tabelle 3: Umfang ökologisch relevanter Themen in den jeweiligen Schulbüchern (in Prozent)

Die Ergebnisse zeigen nunmehr ein differenzierteres Bild und die Werte liegen zwischen 2,8 % und 13,7 %. Auffallend ist, dass sich nur in einem Fall (*Mehrfach Biologie 1*) der Wert erhöht hat, da die Gesamtschau prozentuell mehr ökologisch relevante Passagen beinhaltet, als das explizite Ökologiekapitel vorgibt.

Stellt man die einzelnen Schulbuchreihen entsprechend ihrer Jahrgangsstufe gegenüber, zeigt sich im Bereich der 5. Schulstufe ein sehr ähnliches Bild. Gerade in der 1. Klasse, die erste Schulstufe in der Biologie und Umweltkunde als eigenständiges Fach unterrichtet wird, sollte der Grundstock für eine ökologische Vernetzung gelegt werden. Dies spiegelt sich aber nicht in den Schulbüchern wider.

Die Werke der 6. Schulstufe zeigen die extremsten Schwankungen. Die Hälfte des Buchinhalts von *Mehrfach Biologie 2* (50 %) werden der Ökologie zugeschrieben, davon behandeln tatsächlich aber nur rund 12 % ökologische Prozesse beziehungsweise ökologische Grundbegriffe.

Ein etwas schwächeres, aber ähnliches, Verhältnis lässt sich ebenso bei *Begegnungen mit der Natur 2* feststellen. Hier liegt die Differenz zwischen den ausgewählten Kapiteln und den ausschließlich ökologisch relevanten Inhalten bei rund 17%. Diese Schwankungen lassen sich durch die jeweiligen Kapitel selbst erklären.

Beide Schulbücher haben kein explizites Ökologiekapitel, die analysierten Kapitel¹² sind Ökosystemen beziehungsweise Lebensräumen gewidmet. Wie eingangs im Kommentar bereits erwähnt, werden Lebensräume/Ökosysteme für ein vielseitiges Gesamtbild in biologische Teilgebiete unterteilt und bearbeitet. So findet man in den ausgewählten Kapiteln Passagen ausschließlich zur Botanik, Zoologie und/oder Geologie. Wenn man bei diesen keine Verbindung miteinander beziehungsweise mit der Ökologie herstellen kann, werden diese in der Analyse nicht berücksichtigt. Zusätzliche Themenbereiche fließen nur bei einer angestrebten Vernetzung der Teilbereiche ein.

Für die Schulbuchanalyse der 7. Schulstufe wurden die Kapitel „Ökosysteme“ (*Mehrfach Biologie 3*), „Der Boden“ und „Landwirtschaft in Österreich/Acker als Lebensraum“ (*Begegnungen mit der Natur 3*) herangezogen. Dabei kann man zwischen beiden Werken einen Unterschied im Verhältnis erkennen. Das

¹² *Mehrfach Biologie 2: Ökosystem Wald und Lebensraum Gewässer*
Begegnungen mit der Natur 2: Lebensraum Wald und Lebensraum Wasser

explizite Ökologiekapitel („Ökosysteme“) umfasst rund ein Fünftel des gesamten Buches, wobei ein nicht unerheblicher Anteil (13,7 %) auch der Ökologie selbst zugeschrieben werden kann.

Die ausgewählten Kapitel im zweiten Schulbuch (*Begegnungen mit der Natur 3*) befassen sich mit breitgefächerten Themen. Hier lässt sich eine Differenz von knapp 10 % zwischen dem Umfang des Kapitels und den ökologisch relevanten Inhalten feststellen. Dies lässt sich, wie bereits für die 6. Schulstufe, mit Hilfe der biologischen Teilgebiete erklären.

Die Werke der 8. Schulstufe behandeln jeweils explizit genannte Ökosysteme¹³, wobei die geringen Werte (8,6 % und 11,5 %) dem Schwerpunkt Anthropologie geschuldet ist.

Da der Lehrplan explizite Bildungs- und Lehraufgaben bezüglich der Beschäftigung mit dem Themenbereich Ökologie und Umweltkunde schulstufenübergreifend festlegt (siehe Kapitel 4.1), wird für die abschließende Diskussion und Bewertung im Kapitel 5 die Ergebnisse der Schulbuchanalyse auch aus der jahrgangsübergreifenden Perspektive betrachtet.

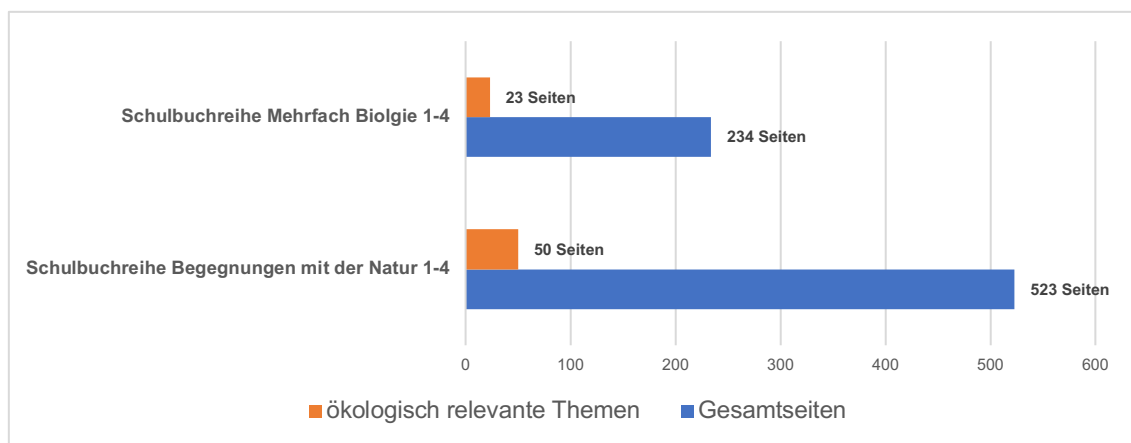


Abbildung 19: Jahrgangsübergreifender Umfang der ökologisch relevanten Themen bezogen auf den Gesamtseitenumfang je Schulbuchreihe

¹³ *Mehrfach Biologie 4: Ökosysteme Stadt und Meer*
Begegnungen mit der Natur 4: Ökosystem Stadt und Lebensraum tropischer Regenwald

Prozentuell ergibt sich folgende Verteilung:

Schulbuchreihe	Umfang der ökologisch relevanten Themen bezogen auf den Gesamtumfang in Prozent
<i>Mehrfach Biologie 1-4</i>	9,8 %
<i>Begegnungen mit der Natur 1-4</i>	9,5 %

Tabelle 4: Jahrgangsübergreifender Umfang der ökologisch relevanten Inhalte (in Prozent)

Nur rund 10 % des gesamten Buchinhalts aller Schulstufen in beiden Schulbuchreihen werden der Ökologie zugeschrieben. Die Schlussfolgerung ist daher, dass alle anderen Teilgebiete der Biologie (z.B. Zoologie, Botanik, Geologie und Anthropologie) rund 90 % der Inhalte einnehmen. Hier zeigt sich eine erhebliche ungleiche Verteilung.

Die drei Themenbereiche (-schwerpunkte) **Mensch und Gesundheit, Tiere und Pflanzen** sowie **Ökologie und Umwelt** aus dem vorgegebenen Lehrplan (siehe Lehrplananalyse Kapitel 4.1) müssten an sich gleichberechtigt verteilt sein. Der Grund für die ungleiche Schwerpunktsetzung kann nicht beurteilt werden und sollte in einer weiteren Arbeit wissenschaftlich erforscht werden.

4.3 Auswertungen der Interviews mit Biologielehrerinnen und -lehrern

Die methodische Vorgangsweise ist bereits im Kapitel 3.3 detailliert und ausgiebig dargestellt.

Bei der Auswertung spielten die dem Interviewleitfaden vorangegangenen Gliederungsüberlegungen eine wichtige Rolle.

Im Rahmen der persönlichen Interviews ergaben sich neue Aspekte/Kategorien, da die festgelegten Bereiche im persönlichen Gespräch nicht immer klar voneinander abgegrenzt werden konnten. Daher mussten bei der nachfolgenden Auswertung neue Kategorien mitberücksichtigt werden.

Gesamtheitlich wurden alle Aussagen in drei Thementeilbereichen subsummiert. Wörtliche Zitate ergänzen bzw. vertiefen oder relativieren die Ergebnisse.

Die Transkripte umfassen insgesamt 19 Seiten und werden aufgrund sensibler Stellungnahmen nicht veröffentlicht.

Um die Auswertung besser nachvollziehen zu können, werden folgende Abkürzungen für die befragten Lehrerinnen und Lehrer verwendet:

Anonymisiertes Kürzel	Abgeschlossenes Lehramt für Biologie und Umweltkunde
LP1	ja
LP2	ja
LN3	nein
LP4	ja
LP5	ja
LP6	ja
LP7	ja
LN8	nein
LP9	ja
LN10	nein
LP11	ja

Tabelle 5: Abkürzungen der befragten Lehrpersonen

4.3.1 Ökologie und Regionalität im Unterricht und Verbesserungsvorschläge

Die Einbindung der Umgebung in den Biologieunterricht wird von fünf der befragten Lehrerinnen und Lehrer¹⁴ als unumgänglich bewertet.

Fast alle Lehrpersonen¹⁵ versuchen über Lehrausgänge/Exkursionen die Regionalität im Biologieunterricht einzubinden. Besonders oft wurden hierbei Exkursionen in die regional vorhandenen Forschungsinstitute (Forschungsinstitut für Limnologie an der Universität Innsbruck in Mondsee, Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft, Bundesamt für Wasserwirtschaft Fischzucht) erwähnt. In diesem Zusammenhang wird auch der Mondsee selbst (inklusive Zu-

¹⁴ LP1, LN3, LP5, LN10, LP11

¹⁵ LP1, LP2, LN3, LP4, LP5, LP7, LN8, LP9, LN10, LP11

und Abflüsse z.B. Zellerarche etc.) und die dort ansässige Kläranlage verstärkt praktisch eingebunden.

Die regionale Besonderheit der Perlfische (*Rutilus meidingeri*)¹⁶ wird teilweise¹⁷ sogar vor Ort bearbeitet.

Eine interviewte Person¹⁸ erwähnte in diesem Zusammenhang auch eine frühere Neigungsgruppe „Ökologie des Mondsees und seine Zuflüsse“, die aufgrund von Stundenkürzungen eingestellt werden musste. In dieser wurden schulstufenübergreifend unterrichtet:

LN10: *„Das war eine praktische Neigungsgruppe in der Schule – schulstufenübergreifend – da haben wir den Mondsee beangelt und uns damit beschäftigt. Es war immer sehr interessant!“*

Bei den Unterrichtsinhalten bezüglich des Mondsees zeigt sich ein sehr divergierendes Bild. Die Themen sind breit gefächert und reichen vom allgemeinen Lebensraum See über Uferbewuchs – Wasservögel/Fische – Zuflüsse bis hin zur Umweltverschmutzung mit den Aspekten Trinkwasser und Landwirtschaft. Drei interviewte Personen¹⁹ geben jedoch an, dass sie den Mondsee selbst nicht explizit im Unterricht behandeln.

Bezüglich der im Biologieunterricht verwendeten Schulbücher sind sich fast alle interviewten Personen²⁰ einig, dass zu wenige Inhalte, Hinweise und Aufgabenstellungen zu regionalen Ökosystemen vorhanden sind.

LP11 meinte dazu: *„Österreichweitgültige Schulbücher sind nun mal nie regional. Es funktioniert so einfach nicht. Es liegt letztendlich beim Lehrer selbst – er muss es einsetzen!“*

LP7 erwähnte: *„Das Thema Ökologie wird oft bis zum Rand (gemeint Schulbuchende) geschoben und vor den Ferien daher gar nicht mehr behandelt.“*

Lediglich zwei befragte Personen²¹ sind der Meinung, dass ausreichend regionale Hinweise gegeben sind.

So meint LN3: *„Ich finde schon, dass sich da bereits wahnsinnig viel verändert hat. Als ich vor 35 Jahren angefangen habe, war das noch nicht so – der Fingerzeig auf Ökosysteme – da hat sich viel geändert.“*

¹⁶ Die aktuellen Verbreitungsgebiete der Perlfische sind Attersee, Mondsee und Wolfgangsee.

¹⁷ LP1, LN10, LP11

¹⁸ LN10

¹⁹ LP4, LP6, LP7

²⁰ LP1, LP4, LP5, LP6, LP7, LN8, LP9, LN10, LP11

²¹ LP2, LN3

Sechs Lehrpersonen²² verwenden im Zuge der Unterrichtsvorbereitung zum Thema Mondsee zusätzliche Materialien. Fachzeitschriften sowie Informationen der Forschungsinstitute²³ (Unterlagen, Folder etc.) werden neben biologischen Filmen/Videos hauptsächlich verwendet.

LN10 sieht die praktische Auseinandersetzung für besonders wertvoll an: *„Wir sind immer sehr praktisch vorgegangen und haben kaum Schulbücher verwendet. Ich habe ihnen versucht anhand der Wirklichkeit die Natur begreiflich zu machen. Ich glaube, das ist der einzige Weg, dass die Schüler die Natur und die Bedeutung verstehen.“*

Die Bedeutung des Mondsees als Ökosystem wird von fünf befragten Personen²⁴ explizit im Biologieunterricht behandelt. In diesem Zusammenhang werden überwiegend die Gewässerarten mitsamt der Wasserlebewesen bearbeitet. Hier ist vor allem die Aussage von LP11 hervorzuheben, die als einzige interviewte Lehrperson das Ziel einer Vernetzung der biologischen Teilgebiete anspricht.

LP11: *„Ich versuche den Mondsee als Ökosystem immer von allen Seiten zu betrachten. Der Mondsee ist nun mal ein zusammenhängender Komplex aus vielen Faktoren. Es kann nicht sein, dass man sich immer alles einzeln anschaut. Mir sind die biologischen Zusammenhänge oder Verknüpfungen besonders wichtig. Meine Schüler sollen eines verstehen: Alles hängt in der Natur zusammen und nichts kann wirklich ohne dem anderen existieren!“*

Die generelle Vermittlung von regionalen Ökosystemen wird überwiegend²⁵ als nicht ausreichend gesehen. Einerseits wird angeführt, dass es sehr von der Lehrperson abhängig ist.

So meint LP5 dazu: *„Ich glaube, dass ist stark abhängig vom Lehrer und welches Steckenpferd der Lehrer hat. Wenn ich jetzt Limnologie-Fan bin, dann werde ich natürlich viel mehr in meinen Unterricht einbauen. Wenn mir selber aber nichts an der Limnologie liegt, werde ich wahrscheinlich kaum den Mondsee behandeln!“*

Andererseits sieht eine Lehrperson die schulischen Rahmenbedingungen als mögliche Ursache.

LN10 dazu: *„Ich glaube nicht, dass das Ökosystem ausreichend behandelt wird, weil der Mondsee - glaub ich - eine so große Vielfalt bietet, dass er eigentlich vielmehr Zeit und Raum in Anspruch nehmen müsste. Und das wir bei uns nicht durchgeführt oder nur in sehr kleinem Rahmen.“*

²² LP2, LN3, LP4, LP5, LN10, LP11

²³ Forschungsinstitut für Limnologie an der Universität Innsbruck, Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft und Bundesamt für Wasserwirtschaft Fischzucht

²⁴ LP1, LP2, LN3, LN10, LP11

²⁵ LP1, LP2, LN3, LP5, LP7, LN10, LP11

Vier Lehrpersonen²⁶ sprechen abschließend über unterschiedliche Verbesserungsmöglichkeiten. Diese gehen von mehr Exkursionen mit kleineren Gruppen über Besuche von ausgewählten regionalen Betrieben bis hin zu verstärkter Gewässerökologie.

LP11 meint dazu: *„Warum setzen wir nicht als UNESCO-Schule mehr auf gezielte fächerübergreifende Projektstage? Wir brauchen eine flexiblere Zeitgestaltung in der Schule. Auch eine bessere Verknüpfung mit der jahrgangsübergreifenden Begabtenförderung, dafür gibt es ein eigenes Budget, würde helfen!“*

4.3.2 Ökologie und Umwelt (Umweltschutz)

Alle befragten Lehrpersonen finden Umweltschutz, bezogen auf den Mondsee, besonders wichtig. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Häufigkeitsverteilung der genannten Begriffe/Maßnahmen.

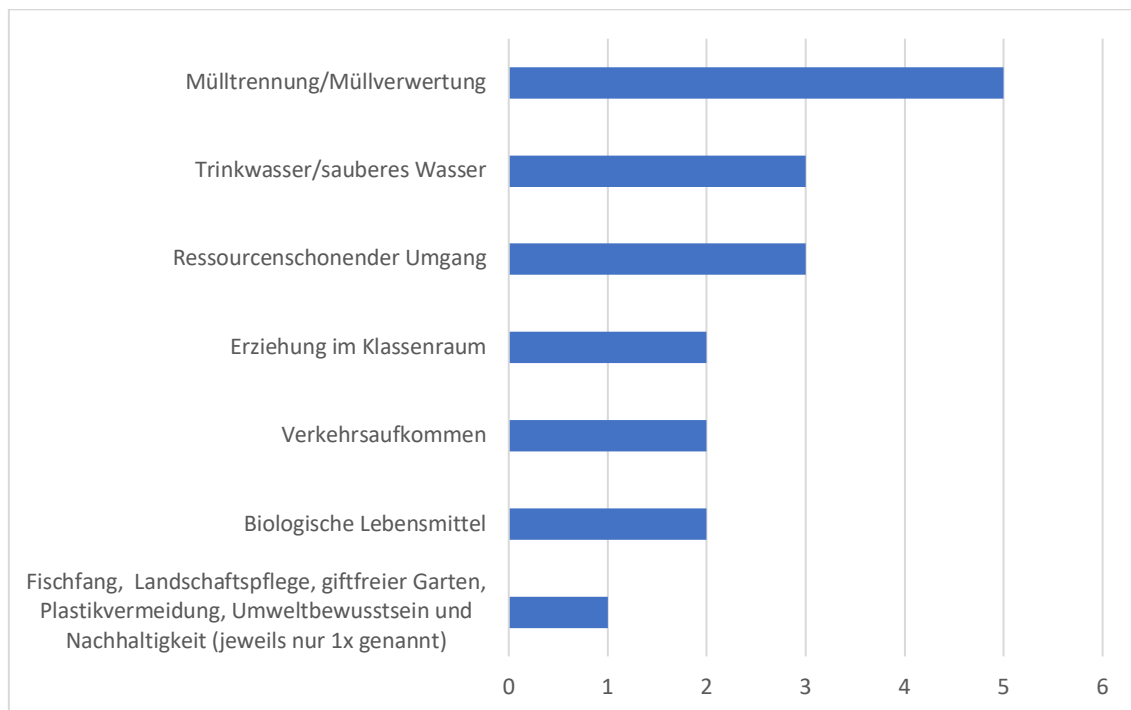


Abbildung 20: Häufigkeitsverteilung der genannten Begriffe zum Thema Umweltschutz (Lehrpersonen)

Besonders das Thema Mülltrennung – Müllsammlung, Trinkwasser und allgemeines Umweltbewusstsein werden immer wieder angeführt.

Die weiteren Themen gehen von Verkehr und Tourismus (Erhaltung der Lebensqualität), Erziehung im Klassenraum, heimische Tierwelt bis hin zu Lebensmitteln und dem aktuellen überregionalen Thema Plastikvermeidung.

²⁶ LP6, LP7, LP9, LP11

LN8 meint dazu: *„Für mich als Lehrperson ist es besonders wichtig, wenn ich mit den Kindern unterwegs bin, dass wir darauf achten, dass kein Unrat weggeschmissen wird; dass nicht irgendetwas ausgerissen wird – an Pflanzen unnötigerweise. Dass man auch darauf hinweist z.B. was da alles wächst und wie man damit umgeht! Ich bin der Meinung, dass die Kinder ganz umweltbewusst geschult werden sollen – also ein Umweltbewusstsein entwickeln!“*

4.3.3 Ökologisierung durchs Elternhaus

Fünf Lehrpersonen²⁷ sehen immer wieder unterschiedliches Vorwissen bei den Schülerinnen und Schülern. Als Gründe werden dabei der Volksschulunterricht sowie das Hobby Fischerei angegeben.

Der Einfluss der Eltern wird überwiegend²⁸ von den Lehrpersonen bemerkt. Hierbei geht es um die Einstellungen der Eltern zum Thema Umweltschutz und weniger um die Frage des elterlichen Berufes.

LP6 meint dazu: *„Die Eltern auf alle Fälle. Bezüglich der Berufe sehe ich das eher skeptisch; zum Beispiel die Landwirtschaft sehe ich zwiespältig. Das sind vielleicht gar nicht so die ökologischen Zusammenhänge bekannt, als zum Beispiel Getreidearten. Also das man sagt: Landwirtschaft ist gleich biologische/ökologische Landwirtschaft – den Schluss habe ich noch nicht gemacht!“*

LP11 widerspricht teilweise: *„Kinder aus landwirtschaftlichen Betrieben, haben teilweise einen anderen Umgang mit der Umwelt!“ So habe ich z.B. eine junge Schülerin, deren Vater als Förster arbeitet. Die ist total interessiert und weiß wahnsinnig viel!“*

4.3.4 Zwischenresümee

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Lehrpersonen (geprüft und nicht-geprüft) mit Hilfe verschiedener Instrumente (Exkursionen, Medien, Unterrichtsmaterialien etc.) die regionalen Besonderheiten des Mondsees im Unterricht behandeln.

Das Spektrum der verwendeten Unterrichtsmaterialien ist sehr weit. So werden neben den Schulbüchern auch biologische Fachpublikationen, Informationen der Forschungsinstitute (Unterlagen, Folder etc.) und (neue) Medien (Filme, Videos, Internet etc.) eingesetzt.

Die meisten Lehrpersonen würden noch mehr Zeit der Bearbeitung des regionalen Ökosystems investieren, wenn sich die schulischen und organisatorischen

²⁷ LP1, LP2, LN3, LP6, LP11

²⁸ LP2, LN3, LP4, LP6, LP7, LN8, LP9, LN10, LP11

Rahmenbedingungen (z.B. kleinere Gruppen bei Lehrausgängen) verbessern würden.

Das Thema Umweltschutz (Mülltrennung, Müll- und Plastikvermeidung etc.) nimmt einen wesentlichen Stellenwert ein.

Aus Sicht der befragten Lehrpersonen wäre es im Unterricht hilfreich, wenn die vorhandenen Schulbücher mehr auf die Regionalität hinweisen.

Inwieweit der Einfluss der Eltern auf das ökologische Wissen der Schülerinnen und Schüler Einfluss nimmt, kann nicht aussagekräftig beurteilt werden.

Hervorzuheben ist die punktuelle Zusammenarbeit mit den am Mondsee ansässigen fach einschlägigen Forschungsinstituten.

4.4 Auswertungen der Interviews mit Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler waren grundsätzlich sehr motiviert bei den Interviews, wobei Details sehr oft nachgefragt werden mussten.

Die Transkripte umfassen 16 Seiten und werden aufgrund sensibler Stellungnahmen nicht veröffentlicht.

Die Zitate der befragten Schülerinnen und Schüler werden aus Gründen der Anonymität mit den Abkürzungen von S1 bis S9 versehen.

4.4.1 Ökologie und Regionalität im Unterricht und Verbesserungsvorschläge

Die differierenden Beschreibungen des zentralen Begriffes Ökosystem lässt ein fehlendes Wissen vermuten.

Drei Befragte²⁹ verwenden als Synonym Recycling bzw. Müllverwertung.

So meint S2: *„Ja, ein Ökosystem ist wie man so recycelt, oder so. Also, dass man darauf schaut, was man tut aus der Umwelt!“*

S6 und S9 erklären den Begriff mit Teilinformationen zum Begriff Photosynthese.

S9: *„Ja, mit dem Wald - dass da irgendwie wieder Sauerstoff erzeugt wird – also frischer!“*

²⁹ S2-S4

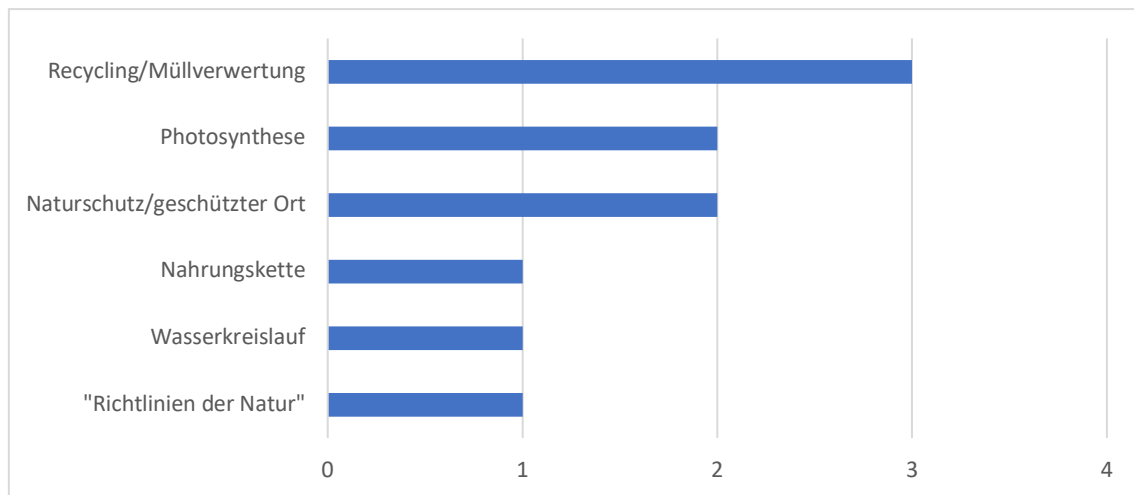


Abbildung 21: Häufigkeitsverteilung des zentralen Begriffs Ökosystem (Schülerinnen und Schüler)

Lediglich die Aussage einer Person³⁰, die über Nahrungsketten spricht, kann man auch grob dem Stoffkreislauf zuordnen.

S1: „Ja, Fische essen ja Algen und andere Tiere essen Fische. Und die Pflanzen produzieren vielleicht irgendwas für die Fische oder so. Die helfen sich glaub ich irgendwie untereinander. Und da ist noch irgendwas vielleicht, wenn es einem Teil der drei schlecht geht, dem dann aushilft.“

Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen Biologieunterricht (Unterrichtsinhalte) mit dem Mondsee folgendermaßen.

Drei Befragte³¹ haben aus ihrer Sicht noch nie den Mondsee explizit im Biologieunterricht behandelt. Am häufigsten³² wurden in diesem Zusammenhang die historischen Pfahlbauten erwähnt, die jedoch im Rahmen des Geschichtsunterrichts behandelt wurden. Das Thema Trinkwasser³³, Klima/Fische³⁴ wurde jeweils nur einmal erwähnt.

Ein sehr überraschendes Bild zeigt sich in der Beantwortung der Frage, welche biologischen Lehrausgänge/Exkursionen zum Mondsee bereits absolviert wurden.

Acht³⁵ von neun Befragten können sich an keine Exkursion erinnern und nur ein Befragter³⁶ gibt hier wiederum das historische Pfahlbaumuseum an.

³⁰ S1

³¹ S1, S4, S9

³² S5-S8

³³ S2

³⁴ S3

³⁵ S1-S5, S7-S9

³⁶ S6

Auf Nachfrage, welche biologischen Schwerpunkte sie bei zukünftigen Exkursionen gerne hätten, werden nachfolgende Themen genannt:

- Unterwasserwelt/Fische
- Pflanzen
- Bodenlebewesen
- Boden- und Schlammuntersuchungen
- Aufbau des Sees/Seezonen

4.4.2 Ökologie und Umwelt (Umweltschutz)

Das zentrale Thema hierbei ist die Müllvermeidung und Mülltrennung, da sechs der befragten Lernenden³⁷ dieses Thema explizit ansprechen. Untergeordnete Themen sind Naturschutzgebiete, Plastikvermeidung und zukunftsorientiertes Handeln.

S1 meint dazu: (Umweltschutz bedeutet etc.) *„Dass man jetzt nicht den Dreck in den See hineinschmeißt, wie Plastikflaschen. Und den Müll jetzt zum Beispiel, wenn man Baden geht, dass man den wieder mit Heim nimmt und ihn nicht in den See schmeißt.“*

S2 konkretisiert: *„Er (Umweltschutz) bedeutet mir sehr viel. Es ist doch unsere Zukunft und die Zukunft ist davon abhängig, wie wir mit ihr umgehen!“*

Zwei Schülerinnen und Schüler³⁸ können mit dem Begriff nichts assoziieren.

4.4.3 Ökologisierung durch das Elternhaus

5 Schülerinnen und Schüler³⁹ geben an, dass durch Eltern bzw. Großeltern eine Sensibilisierung (z.B. Besuch der Pfahlbauten), stattgefunden hat. Die restlichen 4 Befragten geben hingegen an, dass das Elternhaus keine Rolle gespielt hat.

4.4.4 Zwischenresümee

Überraschenderweise können sich die Schülerinnen und Schüler nicht im gewünschten Ausmaß an die behandelten Unterrichtsinhalte erinnern. Besonders erwähnenswert ist hierbei, dass sich die meisten der befragten Schülerinnen und Schüler an keine biologische Exkursion erinnern konnten.

³⁷ S1, S3, S4, S6, S7

³⁸ S8, S9

³⁹ S2, S3, S6-S8

Die Lernenden haben kein klares Bild von einem Ökosystem, obwohl es laut Aussagen der befragten Lehrpersonen in allen vier Schuljahren auf unterschiedlichem Niveau und Kontext unterrichtet wurde.

Gleichzeitig haben die Schülerinnen und Schüler konkrete Vorstellungen für zukünftige fachlich-biologische Schwerpunkte (Unterwasserwelt, Bodenlebewesen, Schlamm etc.).

5. Diskussion, Zusammenfassung und Ausblick

Im ersten Schritt werden die Ergebnisse der Lehrplananalyse der Schulbuchanalyse gegenübergestellt und diskutiert.

Anschließend werden die daraus gewonnenen Resultate mit den Aussagen der Lehrpersonen und der Lernenden verglichen.

Im letzten Schritt werden weiterführende vertiefende Forschungsaspekte angeführt, die sich im Zuge dieser Arbeit entwickelt haben, jedoch in diesem Rahmen nicht bearbeitet werden konnten.

1. Im aktuellen Lehrplan wird der Begriff „heimisch“ im Kontext mit Pflanzen- und Tierarten sowie Ökosysteme explizit erwähnt. Weiters wird darauf hingewiesen, dass die Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler im Unterricht zu berücksichtigen ist. Gleichzeitig fehlt jedoch der Begriff „Regionalität“ gänzlich. Der Lehrplan zeigt klar und deutlich einen Schwerpunkt auf einen umfassenden Umweltschutz. Hierbei ist die Eigenverantwortlichkeit für Umweltschutz den Schülerinnen und Schüler zu vermitteln.

Gemäß Lehrplan sind die drei zentralen Themenbereiche Mensch und Gesundheit, Tiere und Pflanzen sowie Ökologie und Umwelt in den verschiedenen Schulstufen gleichmäßig verteilt und daher so zu behandeln.

Verbesserungsvorschläge: Die geforderten Inhalte des Lehrplans sind so gestalten, dass die Lehrpersonen ausreichend inhaltliche und didaktische Spielräume erhalten. Um den Bezug zur Alltagswelt der Schülerinnen und Schüler zu gewährleisten, sollte der Fokus jedoch nicht ausschließlich auf *heimischen* Beispielen liegen, sondern die Bedeutung regionaler Ökosysteme, Pflanzen- und Tierarten sollte hervorgehoben werden.

Da die Unterrichtsgestaltung immer dem Lehrplan entsprechen muss, wären explizite Verweise auf Regionalität eine Möglichkeit, den Biologieunterricht mehr an die Schul- und Wohnumgebung anzupassen.

2. Die Schulbuchanalysen zeigen jedoch ein differenziertes Bild. Die zwei analysierten Fachbuchreihen haben im Bereich des jahrgangsübergreifenden Umfangs der ökologisch relevanten Inhalte einen fast identen Prozentsatz (9,8 % bzw. 9,5 %).

Besonders erwähnenswert sind die Schulbücher des ersten Schuljahres, da dort die ökologisch relevanten Themen aus nicht ermittelbaren Gründen unterrepräsentiert sind.

Verstärkend wirkt sich noch der inhaltliche Buchaufbau aus, da sich das Ökologiekapitel in der Regel am Ende des Buches befindet. Lehrpersonen, die sich ausschließlich an den Schulbuchaufbau halten, laufen Gefahr, diese aus zeitlichen Gründen nicht mehr behandeln zu können.

Hinzu kommt noch, dass dem Thema Regionalität zu wenig Bedeutung beigemessen wird.

Auch die Lehrpersonen fordern eine inhaltliche Neuausrichtung der Schulbücher mit einem verstärkten Fokus auf regionale Ökosysteme.

Verbesserungsvorschläge: Auf Basis der Ergebnisse wäre ein Adaptieren der Schulbücher (Aufbau, thematische Schwerpunktsetzung und inhaltliche Verteilung) zwingend erforderlich, um dem gültigen Lehrplan gerecht zu werden.

3. Die Lehrpersonen der UNESCO NMS Mondsee versuchen grundsätzlich den Mondsee aktiv in den Biologieunterricht einzubinden. Einige Lehrpersonen versuchen die örtlichen biologischen Forschungsinstitute verstärkt in Anspruch zu nehmen, um einen differenzierten Biologieunterricht zu ermöglichen.

Auffallend ist, dass keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem Unterricht der geprüften und nicht-geprüften Biologielehrerinnen und -lehrer in der UNESCO NMS Mondsee zu erkennen ist.

Verbesserungsvorschläge: Es wäre sinnvoll, wenn die Zusammenarbeit zwischen Schule und Forschung nicht auf individuellen Initiativen beruht, sondern systemisch und langfristig organisiert wird. Dadurch könnte der organisatorische Aufwand für Lehrpersonen erheblich minimiert werden.

4. Die Lehrerinnen und Lehrer sehen die Notwendigkeit einer verstärkten Auseinandersetzung mit dem Thema Mondsee als Ökosystem. In der praktischen Umsetzung gäbe es noch Verbesserungsmöglichkeiten, da sehr oft nur ausgewählte Teilbereiche behandelt werden.

Verbesserungsvorschläge: Eine stärker vernetzte Betrachtung des Mondsees aus zoologischer, botanischer, geologischer und ökologischer Sicht ermöglicht ein stringenteres, klareres Bild eines regionalen Ökosystems.

5. Die im vorhergehenden Punkt beschriebene Situation spiegelt sich auch in den Interviews der Schülerinnen und Schüler wider. Sie können nur schwer einen Zusammenhang zwischen den biologischen Lehrausgängen/Exkursionen und dem Thema Ökologie/Ökosysteme am Beispiel des Mondsees herstellen.

Verbesserungsvorschläge: Die Lehrpersonen müssen noch intensiver diesen Zusammenhang beziehungsweise den gesamt-ökologischen Aspekt bei Lehrausgängen/Exkursionen hervorheben, wodurch sich das „biologische“ Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler verbessert.

Zusammenfassend werden nun die eingangs (Kapitel 1.2) aufgestellten Hypothesen mit den Ergebnissen verglichen.

Hypothese 1:

An der UNESCO NMS Mondsee findet eine intensivere Auseinandersetzung mit regionalen Ökosystemen statt als vom österreichischen Lehrplan gefordert.

Diese Hypothese wurde im Zuge der Arbeit bestätigt. Der österreichische Lehrplan selbst sieht lediglich die Einbindung von heimischen Pflanzen- und Tierarten, Gewässern etc. als Notwendigkeit. Die Regionalität wird jedoch außer Acht gelassen (siehe Ergebnisse der Lehrplananalyse, Kapitel 4.1).

Die Lehrpersonen der UNESCO NMS Mondsee versuchen in ihrem Biologieunterricht hingegen den Mondsee als regionales Ökosystem verstärkt einzubinden (siehe Ergebnisse der Interviews mit Lehrpersonen, Kapitel 4.3).

Hypothese 2:

Nicht-geprüfte Biologielehrerinnen und -lehrer der UNESCO NMS Mondsee binden den Mondsee als regionales Ökosystem intensiver in den Unterricht ein, wie geprüfte Lehrpersonen.

Die zweite angenommene Behauptung wird in diesem Kontext widerlegt. Die Ergebnisse der Interviews der Lehrpersonen zeigten keine ungewöhnlichen/konkreten Unterschiede zwischen geprüften und nicht-geprüften Biologielehrerinnen und -lehrern auf.

Vielmehr sind das persönliche Engagement/Interesse und die individuelle Initiative bei der Vermittlung von regionalen Ökosystemen von Bedeutung.

Hypothese 3:

Der Stellenwert/Bezug von regionalen Ökosystemen für Schülerinnen und Schüler der UNESCO NMS Mondsee wird hauptsächlich durch den sozio-ökonomischen Hintergrund der Eltern geprägt.

Diese aufgestellte Hypothese kann weder bewiesen noch widerlegt werden. Die erhobene Datenmenge ist hierfür nicht ausreichend. Um diese Annahme wissenschaftlich korrekt zu bearbeiten, sind ausführliche Interviews mit den Eltern zwingend notwendig.

Ausblick:

Aufgrund der gemachten Erfahrungen im Rahmen dieser Diplomarbeit wäre es notwendig, einen spezifischeren und breiteren Forschungsansatz zu wählen. So wäre es interessant in ausgewählten Schulen (Volksschule, allgemeinbildenden höheren Schulen) einer größeren Stadt und mit höherer Stichprobe ein ähnliches Forschungsprojekt anzusetzen.

In Bezug auf die UNESCO NMS Mondsee würden jahrgangsübergreifende Ökologieprojekte zum besseren Verständnis beitragen.

Der Einfluss des sozioökonomischen Hintergrunds der Eltern müsste mit intensiven Interviews der Eltern analysiert werden. Zusammenhängend wäre es

interessant, sich nicht nur auf den sozioökonomischen Hintergrund zu konzentrieren, sondern den generellen Einfluss der Eltern zu bearbeiten.

Aus den Ergebnissen der Interviews (Lehrpersonen) geht klar hervor, dass die aktive gemeinsame Beschäftigung mit und in der Natur und ihre Einstellung zu naturschutz-relevanten Themen wichtiger für ein ökologisches Grundverständnis sind als der berufliche Hintergrund der Eltern.

6. Literaturverzeichnis

6.1 Bücher der Schulbuchanalyse

Biegl, C.E. (2011). *Begegnungen mit der Natur 1*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Biegl, C.E. (2011). *Begegnungen mit der Natur 2*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Biegl, C.E. (2012). *Begegnungen mit der Natur 3*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Biegl, C.E. (2012). *Begegnungen mit der Natur 4*. Wien: Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG.

Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2013). Linz: *Mehrfach Biologie 1. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2013). Linz: *Mehrfach Biologie 2. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2014). Linz: *Mehrfach Biologie 3. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

Moser, B./Pemberger, E./Wilhelmer, A. (2014). Linz: *Mehrfach Biologie 4. Teil 1 – Wissen & Verstehen*. Veritas.

6.2 Sekundärliteratur

Amt der Oö. Landesregierung (Hrsg.) (2016). *Mondsee. Phosphor-Situation & Bilanzierung. Sonderuntersuchungsprogramm 2016*. Linz.

Begon, M., Horwarth, R.W., Townsend, C.R. (2017). *Ökologie*. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag.

Brosius, H.-B./Koschel, F./Haas, A. (2008). *Methoden der empirischen Kommunikationsforschung. Eine Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Bundesministerium für Bildung und Frauen (Hrsg.) (2014a). *Grundsatzерlass Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung*. Wien.

Bundesministerium für Bildung und Frauen (Hrsg.) (2014b). *Handbuch für ökologisches Schulmanagement. Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung*. Wien.

Dzugan, F. (2019). Das leise Sterben: Österreichs Tier- und Pflanzenwelt verschwindet. In: Profil (Nr.3, 13. Jänner 2019). S. 60 – 69. Wien.

Egger, H./van Husen, D. (2014). *Geografischer Überblick*. In: Geologische Bundesanstalt (Hrsg.). *Geologische Karte der Republik Österreich 1:50 000. Erläuterung zu Blatt 65 Mondsee*. S. 5-11. Wien: Geologische Bundesanstalt.

van Husen, D. (2003). *Als unsere Seen Gletscher waren. Die eiszeitliche Entwicklung im Salzkammergut*. In: Weidinger, J.T./Lobitzer, H./Spitzbart, I. (Hrsg.). *Beiträge zur Geologie des Salzkammerguts. Gmundner Geo-Studien 2.Erkudok. Institut Museum Gmunden*. S. 215-222.

Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim/ Basel: Beltz Verlag.

Namietko, T./Danielopol, D.L./Grafenstein von, U. u.a. (2015). *Palaeoecology of Late Glacial and Holocene profundal Ostracoda of pre-Alpine lake Mondsee (Austria) — A base for further (palaeo-)biological research*. In: Palaeoclimatology, Palaeoecology. An International Journal for Geo-Sciences. Vol. 419. S. 23-36.

Ritterbusch-Nauwerck, B. (1997). *Der Randstreifen des Mondseeufers – eine ökologische Erhebung. Strukturmerkmale. Ökologische Funktionsfähigkeit. Renaturierung*. Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Naturschutz. Linz.

Schaefer, M. (2012). *Wörterbuch der Ökologie*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Umweltdachverband GmbH (Hrsg.). (2017). *Biodiversität in schulischen Lehrplänen und im Unterricht – eine Bestandsaufnahme*.

Windisch, A. (2016). *Darstellung und Vermittlung von Pflanzendiversität in österreichischen Schulbüchern der fünften Schulstufe (erste AHS)*. Diplomarbeit. Universität Wien.

6.3 Onlineliteratur

Bibliographisches Institut GmbH (a). *heimisch*. Online verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/heimisch> [01.06.2019].

Bibliographisches Institut GmbH (b). *regional*. Online verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/regional> [01.06.2019].

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2018a). *Die Neue Mittelschule*. Online verfügbar unter: <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/bw/nms/index.html> [15.07.2018].

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (geändert 2018b). *Lehrplan der Neuen Mittelschule*. Online verfügbar unter: https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_nms.html [01.11.2018].

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (geändert 2018c). Aktuelle Version: *Lehrplan der Neuen Mittelschule*. Online verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Bundesnormen/NOR40207228/NOR40207228.pdf> [01.11.2018].

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2018d). *Ökologisierung von Schulen- Bildung für Nachhaltigkeit*. Online verfügbar unter: https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/prinz/ub/Oekologisierung_von_Schu1817.html [01.06.2019].

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2018e). *Umweltbildung*. Online verfügbar unter: <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/prinz/ub/umweltbildung.html> [01.06.2019].

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nuklearer Sicherheit (2010). Eutrophierung. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/meere/nutzung-belastungen/eutrophierung> [01.07.2018].

Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung (geändert 2016). ÖKOLOG Regionalteams. Online verfügbar unter: <https://www.oekolog.at/oekolog-schulen-regionalteams/oekolog-regionalteams.html> [06.09.18].

Marktgemeinde Mondsee (a). *Geschichte der Marktgemeinde Mondsee*. Online verfügbar unter: [http://www.gemeinde-mondsee.at/Geschichte ueber die Gemeinde Mondsee](http://www.gemeinde-mondsee.at/Geschichte_ueber_die_Gemeinde_Mondsee) [15.05.2018].

Marktgemeinde Mondsee (b). *Zahlen und Fakten Gemeinde Mondsee*. Online verfügbar unter: [http://www.gemeinde-mondsee.at/Buergerservice/Zahlen und Fakten Gemeinde Mondsee](http://www.gemeinde-mondsee.at/Buergerservice/Zahlen_und_Fakten_Gemeinde_Mondsee) [15.05.2018].

Mondsee im Salzkammergut, Luftbild. Online verfügbar unter: [https://de.wikipedia.org/wiki/Mondsee \(See\)#/media/Datei:Mondsee-lake.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Mondsee_(See)#/media/Datei:Mondsee-lake.jpg) [01.04.2019].

Oberösterreichische Landesregierung (2016). *Oö. Pflichtschulorganisationsgesetz-Novelle*. Online verfügbar unter: <http://www2.land-oberoesterreich.gv.at/internet/tgbeilagen/Beilage%20147/2016%20-%20Regierungsvorlage.pdf?id=7572&n=147&j=2016> [01.06.2019].

Österreichische UNESCO-Kommission (a). *UNESCO-SCHULEN*. Online verfügbar unter: <https://www.unesco.at/bildung/unesco-schulen/> [13.05.2018].

Österreichische UNESCO-Kommission (b). *UNESCO - SCHULEN in Österreich*. Online verfügbar unter: https://www.unesco.at/fileadmin/Redaktion/Bildung/Mitgliedschaft/Schulfolder_2014_webversion.pdf [13.05.2018].

Sattler, A. (2019). „Schockierender Bericht:“ *Insektensterben führt zu „Kollaps der Natur“* Online verfügbar unter: <https://orf.at/stories/3111089/> [07.07.2019].

Spektrum Akademischer Verlag. *Pleistozän*. Online verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/pleistozaen/52380> [01.07.2018].

Tourismusverband MondSeeLand Mondsee – Irrsee (Hrsg.) (2011). *Mondseer Pfahlbauten sind UNESCO Welterbe*. Mondsee. Online verfügbar unter: <https://mondsee.salzkammergut.at/urlaub/das-ganze-jahr-im-mondsee-land/brauchtum-und-kultur/pfahlbau/artikel/detail/458/pfahlbauten.html> [06.05.2019].

Umweltdachverband GmbH (a). *Biodiversität*. Online verfügbar unter: www.umweltdachverband.at/biodiversitaet [30.06.2019].

Umweltdachverband GmbH (b). *Biodiversität: Alarmstufe Rot in Österreich und weltweit*. Online verfügbar unter: <https://www.umweltdachverband.at/themen/naturschutz/biodiversitaet/alarmstufe-rot/> [01.07.2019].

UNESCO NMS Mondsee (a). *Schulaktivitäten*. Online verfügbar unter: <https://www.unesconms-mondsee.at/unesco/schulaktivitäten/> [13.05.2018].

UNESCO NMS Mondsee (b). *UNESCO Schulen*. Online verfügbar unter: <https://www.unesconms-mondsee.at/links-1/> [13.05.2018].

6.4 Weiterführende Literatur

Abteilung für Umwelt- und Energiepolitik der Wirtschaftskammer Österreich (Hrsg.). (2012). *Umweltschutz der Wirtschaft*. Ressourceneffizienz und Green Economy. Wien.

Adick, C. (1992). *Schulbuchentwicklung, Lehrplan und Bildungsreform. Das Beispiel des Pädagogikunterrichts*. In: Zeitschrift für Pädagogik 38/5. S 703-724.

Amt der Oö. Landesregierung. (2011). *Potentialstudie Salzkammergut. Ökologischer Zustand und Verbesserungsmöglichkeiten an den Zuflüssen von Mondsee und Irrsee. Gewässerschutzbericht 44*. Linz.

Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten (Hrsg.) (1995). *Lehrplananalyse. Projektgruppe „Englisch als Arbeitssprache“*. In: Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten. Eaa – serviceheft 1.

Global2000. (2018). *Über Leben. Du brauchst die Natur. Unterrichtsmaterialien.* <https://www.global2000.at/sites/global/files/ueber-leben.pdf> [01.07.2019].

Heim, H./ Pollak, G./ Reinhold, G. (2015). *Pädagogik-Lexikon.* Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Jonas, U. (2019). *Big Points statt Alibi-Aktion: Was Nachhaltigkeit im Leben Einzelner wirklich bringt.* In Focus. Online verfügbar unter: https://www.focus.de/perspektiven/nachhaltigkeit/nachhaltiger-leben-was-es-wirklich-bringt-wenn-wir-unser-leben-nachhaltiger-gestalten_id_10877362.html [02.07.2019].

Kohl, H. (2001). *Das Eiszeitalter in Oberösterreich. Teil 1.* In: Öko.L – Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz. Ausgabe 23/3. S. 18-28.

Konrad, M./Allgaier, C. (2011). *Ökologie der Biozönosen.* Berlin/Heidelberg: Springer.

Laufer, N. (2017). *Umweltbewusstsein steigt mit dem Bildungsgrad.* In: Der Standard. Online verfügbar unter: <https://www.derstandard.at/story/2000061902863/umweltbewusstsein-steigt-mit-dem-bildungsgrad> [15.06.2019].

Schluss, H.J. (2002). *Bildungstheoretische Kriterien der Lehrplananalyse. Ein Diskussionsangebot an die Politikdidaktik.* In: Journal of Social Science Education. Vol. 1(1). S.1-31.

Scholl, D. (2009). *Sind die traditionellen Lehrpläne überflüssig?: Zur lehrplantheoretischen Problematik von Bildungs-standards und Kernlehrplänen.* Verlag für Sozialwissenschaften.

Swierczynski, T./ Lauterbach S./ Dulski, P./ Brauer, A. (2012). *Late Neolithic Mondsee Culture in Austria: living on lakes and living with flood risk?* In: Climate of the Past. Vol. 9 (4). S. 1601-1613.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.). (2014). *Ressourcenverbrauch in Österreich. Ergebnisse der Umweltgesamtrechnungen auf einen Blick.* Online verfügbar unter:

https://www.bmnt.gv.at/umwelt/nachhaltigkeit/ressourceneffizienz/ressourcen-nutzung_daten_trends/ressourcenfolder.html [01.08.2018].

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.). (2017). *Biologische Vielfalt*. Online verfügbar unter: https://www.bmnt.gv.at/umwelt/natur-arten-schutz/biologische_vielfalt/biodiv.html [15.06.2019].

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.). (2019). *Globaler Biodiversitätsbericht liegt vor*. Online verfügbar unter: https://www.bmnt.gv.at/umwelt/natur-artenschutz/globaler_biodiversitaetsbericht.html [15.06.2019].

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.). (2019). *So denken die ÖsterreicherInnen über Umwelt und Lebensqualität*. Online verfügbar unter: https://www.bmnt.gv.at/umwelt/nachhaltigkeit/green_economy/Mikrozen-sus.html [15.06.2019].

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.). (2019). *Umdenken für unsere Umwelt*. Online verfügbar unter: <https://www.bmnt.gv.at/umwelt.html> [15.06.2019].

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. (2018). *UN-Report: Neueste Trends der globalen Ressourcennutzung*. Online verfügbar unter: https://www.bmnt.gv.at/umwelt/nachhaltigkeit/ressourceneffizienz/ressourcen-nutzung_daten_trends/neueste-Trends.html [01.08.2018].

GLOBAL 2000. (2009). *Ohne Maß und Ziel. Über unseren Umgang mit den natürlichen Ressourcen der Erden*. Online verfügbar unter: https://www.global2000.at/sites/global/files/Ohne%20Maß%20und%20ohne%20Ziel_3.pdf [03.08.2018].

Swertz, C. (2015). *Medien im Lehramtsstudium für die Sekundarstufe in Österreich. Eine quantitative-inhaltsanalytische Lehrplananalyse von vier Curricula*. In: Medienimpulse. 4/2015. Online verfügbar unter: <https://www.medienimpulse.at/articles/view/890> [20.08.2018].

Umweltdachverband GmbH (Hrsg.). (2019). *Natura 2000. Zurück in die Zukunft. Herausforderungen & Perspektiven*. Wien. Online verfügbar unter: <https://www.umweltdachverband.at/inhalt/natura-2000-zurueck-in-die-zukunft-herausforderungen-und-perspektiven?ref=20> [01.07.2019].

Umweltschutzorganisation GLOBAL 2000. *Nachhaltigkeit und Ressourcenverbrauch*. Online verfügbar unter: <https://www.global2000.at/themen/nachhaltigkeit-und-ressourcenverbrauch> [01.08.2018].

7. Anhang

7.1 Anhang 1: Lehrplanauszug Biologie und Umweltkunde

BIOLOGIE UND UMWELTKUNDE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde hat von der 1. bis zur 4. Klasse die Beschäftigung mit den Themenbereichen Mensch und Gesundheit, Tiere und Pflanzen sowie Ökologie und Umwelt zum Schwerpunkt. In allen vier Klassen dienen diese drei Bereiche zur Strukturierung der Unterrichtsinhalte.

Der Unterricht ist so zu konzipieren, dass die folgenden Ziele realisiert werden können:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen und Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen Verständnis für den eigenen Körper erwerben, das sie zu einem verantwortungsvollen Umgang mit sich selbst befähigt (Akzeptanz des eigenen Körpers, der eigenen Sexualität; Gesundheitsförderung).
- Die Schülerinnen und Schüler sollen die Abhängigkeit der Menschen von Natur und Umwelt begreifen und Wissen, Fähigkeiten/Fertigkeiten erwerben, die sie für einen umweltbewussten, nachhaltigen Umgang mit unseren Lebensgrundlagen motivieren und befähigen (ökologische Handlungskompetenz).
- Die Schülerinnen und Schüler sollen ein biologisches „Grundverständnis“ erwerben, welches sie bei ihrer zukünftigen Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen unterstützen kann. Werte und Normen, Fragen der Verantwortung bei der Anwendung naturwissenschaftlicher bzw. biologischer Erkenntnisse sollen thematisiert werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln.
- Personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit, emotionale Intelligenz sollen erworben bzw. gefördert werden.

Beitrag zu den Aufgabenbereichen der Schule:

Weckung der Achtung vor Natur und Leben sowie des Bewusstseins der Verantwortung für die Folgen von Eingriffen in Ökosysteme. Grenzen der Machbarkeit wissenschaftlichen Experimentierens und wirtschaftlicher Nutzung.

Beiträge zu den Bildungsbereichen:**Mensch und Gesellschaft:**

Mensch als biologisches und soziales Wesen, Sexualität/Partnerschaft/Familie, Gesundheit/Krankheit als biologisches und soziales Phänomen; Arbeitswelt, Friedenserziehung; Verhältnis Mensch – Natur, Ökologie – Ökonomie, Energie, Nachhaltigkeit; Anwendung biologischer Erkenntnisse.

Natur und Technik:

Phänomen Leben, Mensch als Lebewesen, Vernetzung belebter Systeme, Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf Natur, Umwelt und Gesundheit, Naturwissenschaften und Ethik, naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsstrategien.

Sprache und Kommunikation:

Förderung der Sprachkompetenz im Bereich der Alltags- und Fachsprache.

Kreativität und Gestaltung:

Förderung der Kreativität durch Umgang mit Lebewesen und Naturobjekten, Einsatz von kreativitätsfördernden Methoden.

Gesundheit und Bewegung:

Körperliche Voraussetzung für Leistungsfähigkeit, Wohlbefinden/Gesundheit, Umwelt und Sport.

Didaktische Grundsätze:

Bei der Erarbeitung aller Themen ist stets die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen, sowohl bei der Auswahl der Inhalte und Methoden als auch durch Anwendung des Wissens auf den eigenen Bezugsrahmen. Gesellschaftsrelevante Aspekte sind möglichst häufig zu berücksichtigen, um der Bedeutung biologischer Erkenntnisse für die Gesellschaft gerecht zu werden und die Schülerinnen und Schüler auf die zukünftige Beteiligung und Verantwortung am gesellschaftlichen Leben vorzubereiten.

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

Fächerübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten ist zu fördern. Naturbegegnung ist anzustreben (zB durch Exkursionen, Arbeiten im Freiland, pflegenden Umgang mit Tieren und Pflanzen). Lern- und Sozialformen wie etwa Gruppenarbeit, soziales Lernen, offenes Lernen sollen die soziale wie personale/emotionale Kompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern.

Zu den drei Themenbereichen ist festzuhalten:

„Mensch und Gesundheit“ wird in jeder Schulstufe anhand ausgewählter Themenstellungen bearbeitet, die Fragen zu Gesundheit und Lebensstil sowie soziale und ethische Aspekte beinhalten. Am Ende der 4. Klasse sollen die Schülerinnen und Schüler einen altersgemäßen Überblick über Bau und Funktionen des menschlichen Körpers besitzen. Neben der Förderung des Verständnisses für den eigenen Körper sowie eines umfassenden Gesundheitsbewusstseins soll eine an den Schülerinnen und Schülern orientierte Sexualerziehung zum Tragen kommen.

Bei der Beschäftigung mit dem Themenbereich „Tiere und Pflanzen“ ist heimischen Arten bzw. jenen Arten, die typisch für die jeweils zu bearbeitenden Ökosysteme sind (siehe „Ökologie und Umwelt“), der Vorzug zu geben. Weiters sind auch solche zu berücksichtigen, die besondere Bedeutung für den Menschen haben. Die Schülerinnen und Schüler sollen einen Einblick in die Vielfalt der Organismen erhalten und deren wesentliche Charakteristika kennen lernen. Durch den Hinweis auf verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Lebewesen sollen die Schülerinnen und Schüler Verständnis für die Einordnung der Organismen in ein System entwickeln.

Beim Themenkreis „Ökologie und Umwelt“ sind das Kennenlernen von Organismen und ihr Zusammenwirken, Einsicht in die Zusammenhänge zwischen belebter und unbelebter Natur sowie Umweltprobleme und Schutzmaßnahmen im Mittelpunkt. Ziel ist eine solide Basis für umweltfreundliches Handeln und Verhalten, die sich aus Umweltwissen, Umweltbewusstsein und ökologischer Handlungskompetenz zusammensetzt. Naturbegegnungen sind vorzusehen. Auch sollen konkrete Aktivitäten im Sinne der Ökologisierung der Schule gefördert werden.

Lehrstoff:

Kernbereich:

1. Klasse:

Mensch und Gesundheit:

Aufbauend auf den in der Volksschule erworbenen Kenntnissen ist ein Überblick über Bau und Funktion des menschlichen Körpers, insbesondere der Organsysteme, zu geben. Gleichzeitig ist eine Vertiefung des Verständnisses für den eigenen Körper anhand der Schwerpunkte Bewegung und Sexualität anzustreben.

Bewegung: Grundlagen der Bewegung, daran beteiligte Organe, Bewegung – Gesundheit – Wohlbefinden.

Sexualität: Unter Einbeziehung der Interessen der Schülerinnen und Schüler sind folgende Themen zu behandeln: Bau und Funktion der Geschlechtsorgane, Menstruation, Empfängnis, Schwangerschaft und Geburt, körperliche, psychische Entwicklung und Befindlichkeit in der Pubertät, Aufklärung über sexuellen Missbrauch/Prophylaxe.

Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten, wodurch eine Basis für altersgemäßes Verständnis verwandtschaftlicher Beziehungen gelegt werden soll.

Die Schwerpunkte bilden Wirbeltiere und Blütenpflanzen. Bei der Auswahl sollen jene Organismen im Vordergrund stehen, die für das Ökosystem Wald von Bedeutung sind oder den Erlebnisbereich der Schülerin oder des Schülers bilden. Weiters sind die Haustiere zu berücksichtigen.

Ökologie und Umwelt:

Anhand von Vertretern der Wirbeltiere und/oder des Ökosystems Wald sind ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische) zu erarbeiten.

Positive wie negative Folgen menschlichen Wirkens sollen thematisiert und hinterfragt werden. Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu bearbeiten. Umwelt-, Natur- und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.

2. Klasse:

Mensch und Gesundheit:

Anhand der Bereiche Mikroorganismen und Ökosystem Wald sind die positiven und negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit in physischer und psychischer Hinsicht zu behandeln.

Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten.

Die Schwerpunkte bilden Wirbellose und weitere ausgewählte Blütenpflanzen, Sporenpflanzen, Pilze und Mikroorganismen. Bei der Auswahl stehen vor allem jene Organismen im Vordergrund, die für die Ökosysteme Wald und heimisches Gewässer von Bedeutung sind. Weiters ist die Zelle als Grundbaustein aller Lebewesen zu behandeln.

Ökologie und Umwelt:

Anhand der Ökosysteme Wald und heimisches Gewässer sind ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent – Konsument – Destruent) zu erarbeiten und zu vertiefen.

Positive wie negative Folgen menschlichen Wirkens sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Ökosysteme Wald und heimisches Gewässer zu analysieren und zu hinterfragen. Umweltprobleme, deren Ursache und Lösungsvorschläge sind zu erarbeiten. Umwelt-, Natur- und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.

3. Klasse:

Mensch und Gesundheit:

Anhand der zu besprechenden Ökosysteme sind die positiven und negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu behandeln.

Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten.

Die Schwerpunkte bilden diejenigen Organismen, die für die menschliche Ernährung eine besondere Rolle spielen (Nutztiere, Nutzpflanzen). Auf die Bedeutung der Pflanzen für die Existenz des Lebens auf der Erde ist einzugehen.

Weiters ist die Entwicklungsgeschichte der Erde und des Lebens, einschließlich des Menschen, zu behandeln.

Ökologie und Umwelt:

Anhand des Ökosystems Boden und eines landwirtschaftlich genutzten Ökosystems (zB Acker, Wiese) sind ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent – Konsument – Destruent, Stoffkreisläufe) zu erarbeiten und zu vertiefen. Grundlegende

geologische Kenntnisse sollen dem Verständnis des Bodens und des Zusammenwirkens von belebter und unbelebter Natur dienen.

Positive wie negative Folgen menschlichen Wirkens sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Ökosystem Boden zu analysieren und zu hinterfragen. Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu erarbeiten. Umwelt-, Natur- und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.

4. Klasse:

Mensch und Gesundheit:

Die Kenntnisse über Bau und Funktion des menschlichen Körpers (einschließlich der Themenfelder Gesundheit und Krankheit, Psychosomatik und Immunsystem) sind zu erweitern und zu vervollständigen.

Sexualität: Unter Einbeziehung der Interessen der Schülerinnen und Schüler sind folgende Themen zu behandeln: Sexualität als biologisches, psychologisches und soziales Phänomen, Empfängnisregelung, Schwangerschaft, Geburt; AIDS-Prophylaxe.

Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten.

Die Schwerpunkte bilden diejenigen Organismen, die für den Themenbereich Stadtökologie und das gewählte Ökosystem einer anderen Region von Bedeutung sind.

Weiters sind Grundlagen der Vererbung zu erarbeiten und deren Anwendungsmöglichkeiten (zB Gentechnik) auch im Hinblick auf gesellschaftliche und ethische Fragen zu behandeln und zu diskutieren.

Ökologie und Umwelt:

Anhand von Stadtökologie und einem Ökosystem einer anderen Region (zB Meer, Regenwald) sind ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent – Konsument – Destruent, Stoffkreisläufe) zu vertiefen.

Positive wie negative Folgen menschlichen Wirkens sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen zu analysieren und zu hinterfragen. Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu erarbeiten. Umwelt-, Natur- und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.

Erweiterungsbereich:

Die Inhalte des Erweiterungsbereichs werden unter Berücksichtigung der Bildungs- und Lehraufgabe sowie der Didaktischen Grundsätze festgelegt (siehe den Abschnitt „Kern- und Erweiterungsbereich“ im dritten Teil).

7.2 Anhang 2: Elternbrief



Liebe Eltern!

Im Zuge meiner Diplomarbeit an der Universität Wien zum Thema *Regionale Ökosysteme im österreichischen Schulunterricht* analysiere ich den Stellenwert bzw. die Einbettung des Mondsees als Ökosystem im Biologieunterricht der UNESCO-NMS Mondsee. Ich konzentriere mich hierbei vor allem auf die individuellen Meinungen bezüglich der Bedeutung des Mondsees und mögliche Umweltprobleme.

Zu diesem Zweck werde ich in der Klasse Ihres Kindes **Interviews** durchführen.

Die Interviews werden am 03. November 2017 in der UNESCO-NMS Mondsee (während der Schulzeit) stattfinden und dauert ca. 10 Minuten.

Selbstverständlich ist der komplette Prozess **anonym**. Ihr Kind bekommt eine individuelle Kennzahl, welche weder auf Namen, Geburtstag noch auf sonstige Daten rückschließen lässt. Alle benötigten Aussagen Ihres Kindes werden ausschließlich mit dieser Kennzahl in die Diplomarbeit aufgenommen.

Da ich zudem die familiären Einflüsse in diese Diplomarbeit einbeziehen möchte, bitte ich Sie höflichst Ihre Berufe (aller Erziehungsberechtigten) unten anzugeben. Diese Daten werden selbstverständlich auch **anonym** verwendet.

Bei Fragen oder Rückmeldungen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Herzlichen Dank für die Kooperation!

Mit freundlichen Grüßen

Julia Reihs

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Ich bin einverstanden, dass mein Kind
an der Befragung teilnimmt.

Mein Kind ist: ☐ weiblich ☐ männlich (*bitte ankreuzen*)

Um die familiären Einflüsse miteinbeziehen zu können, bitte ich Sie, Ihre Berufe anzugeben:

.....
.....

Unterschrift des Erziehungsberechtigten

7.3 Anhang 3: Interviewleitfragen

7.3.1 Für Lehrpersonen

Persönliche Fragen

- Welchen Stellenwert hat der Mondsee in Ihrem Leben? Haben Sie einen besonderen Bezug zu diesem See?
- Welche Bedeutung hat der Begriff Umweltschutz für Sie im Allgemeinen?
- Welche Bedeutung hat der Begriff Umweltschutz in Verbindung mit dem Mondsee, Ihrem regionalen Ökosystem?
- Können Sie mir einige Beispiele nennen, wie Sie persönlich zum regionalen Umweltschutz beitragen?

Fragen zum Unterricht

- Sie unterrichten beziehungsweise haben bereits Biologie unterrichtet. Sind Sie in diesem Fach geprüft? - Falls nein: Warum unterrichten sie es?
- Verwenden Sie den Mondsee als Beispiel eines regionalen Ökosystems in Ihrem Biologieunterricht?
- Könnten Sie mir diesbezüglich einige Punkte nennen, die Sie in diesem Zusammenhang behandeln?
- Gehen Sie dabei auch auf die Bedeutung des Mondsees als Ökosystem ein?
- Welche Materialien und/oder Medien verwenden Sie hierbei?
- Gibt es in Ihrem Unterricht auch Exkursionen zum Mondsee?

Fragen zu Verbesserungsmöglichkeiten

- Wird Ihrer Meinung nach der Mondsee als heimisches Ökosystem ausreichend in Ihrer Schule vermittelt?
- Gibt es Ihrer Meinung nach Verbesserungsmöglichkeiten bei der Vermittlung?
- Wie wird das Thema heimische Ökosysteme Ihrer Ansicht nach in dem von Ihnen verwendeten Schulbuch verarbeitet? Gibt es Verbesserungsbedarf?

- Wie würden Sie das Vorwissen beziehungsweise Interesse Ihrer Schülerinnen und Schüler bezüglich Mondsee als Ökosystem einschätzen?
- Haben Sie noch eine abschließende Bemerkung, die Sie mir mitteilen möchten?

7.3.2 Für Schülerinnen und Schüler

Persönliche Fragen

- Wenn du an den Mondsee denkst, was sind die ersten Gedanken, die dir durch den Kopf gehen?
- Würdest du von dir selbst behaupten, dass du bereits Wissen zum Mondsee erworben hast?
- Was kannst du mir über den Mondsee erzählen?
- Mit wem hast du schon mal über den Mondsee gesprochen?
- Hast du von deinen Eltern/deiner Familie etwas über den Mondsee gelernt?
- Woran denkst du, wenn ich dir den Begriff Umweltschutz nenne? Hast du diesbezüglich schon etwas gehört?
- Woher hast du deine Informationen?
- Haben deine Eltern mit dir schon einmal besprochen, wie Sie zu dem Thema Umweltschutz stehen?

Fragen zum Unterricht

- Hast du im Biologieunterricht schon etwas über den Mondsee gelernt?
- Weißt du was ein Ökosystem ist?
- Was glaubst du: Gibt es eine Wechselwirkung von Mondsee und den dortigen Tieren und Pflanzen?
- Hast du im Biologieunterricht schon mal den Mondsee besucht?
 - Falls ja: Für welchen Zweck? Was habt ihr dort gemacht?
 - Falls nein: Würdest du so eine Exkursion gerne machen? Mit welchem Schwerpunkt?
- Hast du noch abschließende Fragen oder Bemerkungen zum Thema?

7.4 Anhang 4: Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit untersucht theoretische und praktische Aspekte des Stellenwerts von regionalen Ökosystemen im österreichischen Schulunterricht.

Die theoretische Auseinandersetzung wird anhand einer Analyse des österreichischen Lehrplans für Biologie und Umweltkunde sowie zugelassener Biologiebücher ermittelt.

Um das Ausmaß der praktischen Beschäftigung/Behandlung von regionalen Ökosystemen im österreichischen Schulunterricht festzustellen, wurden leitfragen-gestützte Interviews mit Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern der UNESCO NMS Mondsee durchgeführt. Aufgrund der Schulform (NMS) wird zusätzlich zwischen geprüften und nicht-geprüften Biologielehrerinnen und -lehrern unterschieden.

Auf Basis der abschließenden Gegenüberstellung und Diskussion aller Ergebnisse zeigt sich ein sehr differenziertes Bild in Theorie und Praxis bei der Vermittlung von regionalen Ökosystemen.

Der österreichische Lehrplan verlangt die Behandlung des Themenbereichs *Ökologie und Umwelt*, wobei die beiden Schwerpunkte *Mensch und Gesundheit* und *Tier und Pflanzen* gleichgestellt und damit gleich zu behandeln sind. Die „Regionalität“ fehlt gänzlich. Da die Unterrichtsgestaltung immer dem Lehrplan entsprechen muss, wären hier explizite Verweise auf Regionalität zielführend.

In den zwei analysierten Schulbuchreihen gibt es eine ungleiche Verteilung der untersuchten Themenbereiche. Lediglich ca. 10% umfassen jahrgangsübergreifend (5.-8. Schulstufe) ökologisch relevante Inhalte. Hinzu kommt noch, dass dem Thema Regionalität wenig Bedeutung beigemessen wird. Eine Adaptierung und bessere Abstimmung der Schulbücher auf den gültigen Lehrplan wäre erforderlich.

Die Lehrpersonen der UNESCO NMS Mondsee versuchen nach eigenen Aussagen in ihrem Biologieunterricht, im Rahmen des Möglichen, den Mondsee als regionales Ökosystem einzubinden und die regionalen Forschungseinrichtungen zu nutzen, um das „biologische“ Bewusstsein der Schülerinnen und Schüler zu verbessern. Eine stärker vernetzte Betrachtung des Mondsees aus zoologischer, botanischer, geologischer und ökologischer Sicht ermöglicht ein stringenteres, klareres Bild eines regionalen Ökosystems. Von den befragten Schülerinnen und Schülern wird dieses Bemühen allerdings nicht bewusst wahrgenommen.

7.5 Anhang 5: Summary

This study examines the significance of regional ecosystems in Austrian school education. The aim is to give insights into the theory and practice of teaching.

The theoretical discussion is based on an analysis of the Austrian curriculum for biology and environmental science as well as on approved biology textbooks.

To assess the quantity of the practical teaching of regional ecosystems in Austrian school education, guided interviews are conducted with teachers and students of the UNESCO NMS Mondsee. Based on the type of school (NMS) a distinction is also made between certified and non-certified biology teachers.

On the basis of the comparison and discussion of all results, a very differentiated picture between theory and practice of the teaching of regional ecosystems emerges.

The Austrian curriculum requires that the topic of *ecology and the environment* is dealt with in the same way as the two other key aspects *humans and health* and *animals and plants*. However, the concept of "regionality" is missing completely. Since the educational design must always be in line with the curriculum, explicit references to regionality is recommended.

The two analyzed textbook series show an unequal distribution of the examined subject areas. Only about 10% of the content across all levels of education (5.-8. grade) cover ecologically relevant topics. In addition, too little emphasis is put to the topic of regionality. An adaptation of the textbooks to the valid curriculum is necessary.

The teachers of the UNESCO NMS Mondsee try, as far as possible, to incorporate the Mondsee as a regional ecosystem more intensively in their teaching and to use the regional research facilities to improve the "biological" awareness of the students. A more integrated view of the Mondsee from a zoological, botanical, geological and ecological point of view would enable a more stringent and clearer picture of a regional ecosystem. The interviewed students, however, have not realized the above mentioned emphasis of the teachers about the integration of regional aspects of the Mondsee in different biology-topics.