ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN
DEPARTEMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT
INSTITUT UMWELT UND NATÜRLICHE RESSOURCEN

# LANDSCHNECKEN AUF DER INSEL UFENAU

Semesterarbeit

**von**

**Rüttimann Beat**
Bachelorstudiengang 2007
Abgabedatum: 25.06.2009, 12:00 Uhr
Umweltingenieurwesen

Fachkorrektoren:

Stefan Ineichen
ZHAW Dep. N, Umwelt und Natürliche Ressourcen, Grüental, CH-8820 Wädenswil

Fredy Kümin
Verein Freunde der Insel Ufnau, Weinbergstrasse 3, CH-8807 Freienbach

## Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Semesterarbeit wurden auf der Insel Ufenau die Arten-Vorkommen der Landschnecken untersucht. Dabei wurde anhand generalisierter Habitate der Landschnecken die Insel selektiv abgesucht. Zusätzlich wurden an ausgewählten Standorten Bodenproben genommen, welche getrocknet, gesiebt und ausgelesen wurden. Erfasst wurden alle terrestrisch lebenden Gehäuse- und Nacktschnecken.

Bei der Untersuchung konnten insgesamt fünfzehn Schneckenarten nachgewiesen werden. Davon gehören vierzehn Arten zu den Gehäuse tragenden Schnecken. Von den gefundenen Nacktschnecken konnte lediglich eine Art identifiziert werden.

Besonders zahlreich erfasst wurde die Art Succinea putris (Gemeine Bernsteinschnecke) an zwei verschiedenen Sammelstellen mit insgesamt 27 Exemplaren. Aus der Familie der Clausiliidae (Schliessmundschnecken) konnten vier Arten ausgemacht werden. Darunter auch die auf der Roten Liste der Schweiz als potentiell gefährdete Balea biplicata (Gemeine Schliessmundschnecke).

Bemerkenswert ist der Nachweis der kaum 2,5mm grossen Art Vertigo moulinsiana (Bauchige Windelschnecke), von der allerdings nur ein Individuum gefunden wurde. Sie gilt als stark gefährdet in der Schweiz.

Interessant ist einerseits die relativ hohe Artenvielfalt auf der Fläche von lediglich 112'645 $m^2$, anderseits, dass die Schnecken überhaupt auf die Insel gekommen sind und sich erfolgreich halten können.

## Abstract

The aim of this term paper is to compile and to analyze the occurrence of terrestrial snails on the island Ufenau. Therefore the potential snail habitats on the island have been searched selectively. Further some soil samples on selected locations were made. They were dried, sieved and selected. Included were all terrestrial living snails including the slugs.

The research results show fifteen species. Therefrom are fourteen species having a snail-shell. Among the slugs only one slug could be surely identified.

Particularly the species Succinea putris (amber snail) could be found with 27 exemplars at two different locations. Among the family of Clausiliidae (door snails) four species could be found. Of this family the species Balea biplicata (two lipped door snail) could be found. It is one of the endangered species in Switzerland.

Remarkably is the found of the 2,5mm small species Vertigo moulinsiana (desmoulins whorl snail), one of the highly endangered species in Switzerland. Unfortunately only one exemplar was found.

On one hand the high diversity of species on the only 112’645 square meter territory is interesting. On the other hand it is remarkable how snails got on to the island and how the populations are able to survive.

## Inhaltsverzeichnis

**1 EINLEITUNG ..... 1**

1.1 ZIELE DER UNTERSUCHUNG ..... 2

**2 GRUNDLAGEN ..... 3**

2.1 CHARAKTERISTIK DER MOLLUSKEN ..... 3

2.2 MORPHOLOGIE LAND-GEHÄUSESCHNECKEN ..... 4

2.3 MORPHOLOGIE DER NACKTSCHNECKEN ..... 5

2.4 BIOLOGIE DER LANDSCHNECKEN ..... 6

2.5 BEDEUTUNG DER LANDSCHNECKEN ..... 6

2.6 VERBREITUNG DER SCHNECKEN ..... 7

**3 MATERIAL UND METHODE ..... 8**

3.1 UNTERSUCHUNGSGEBIET ..... 8

3.2 METHODE DER SCHNECKENERFASSUNG ..... 8

*3.2.1 Bodenproben ..... 10*

*3.2.2 Selektives Sammeln ..... 12*

3.3 BESTIMMUNG DER SCHNECKEN ..... 17

**4 ERGEBNISSE ..... 18**

4.1 ERGEBNISSE SAMMELSTELLEN ..... 20

4.2 ERGEBNISSE BODENPROBEN ..... 23

4.3 ARTEN AUS DER ROTEN LISTE ..... 23

**5 DISKUSSION ..... 24**

5.1 ERGEBNISSE ..... 24

5.2 METHODE ..... 26

5.3 SCHLUSSBEMERKUNGEN ..... 27

**6 LITERATURVERZEICHNIS ..... 29**

# 1 Einleitung

Das Kartierungsprojekt zur Erstellung des „Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins“ hat 1981 begonnen. Erstmals war es mit Hilfe von Datenbanken möglich, Verbereitungsdaten zentral zu speichern und zu verwalten (Turner et al., 1998). Nach Turner et al. (1998) sorgte der damals praktisch zeitgleiche Bauboom im Zuge des starken Wirtschaftswachstums zum Ausbau des Verkehrsnetzes und zur Zerstörung natürlicher Lebensräume. Alleine in den vergangenen 200 Jahren wurden in der Schweiz 90% der Feuchtgebiete, 90% der Auen und 90% der Halbtrockenrasen zerstört (Staffelbach, 2008). Um effektive, schnell umsetzbare Schutzmassnahmen für die Erhaltung der einheimischen Tier- und Pflanzenarten einzuleiten, waren Fakten nötig, welche auf wissenschaftlichen Ergebnissen basierten. Kenntnisse über viele der einheimischen Arten waren jedoch lückenhaft. Dieses Manko führte dazu, die Flora und Fauna der Schweiz flächendeckend neu zu kartieren und Rote Listen der gefährdeten Arten zu erstellen (Turner et al., 1998).

Die Mollusken (Weichtiere) in der Schweiz können, wie in vielen anderen Ländern, als dürftig erforscht gelten. Besonders bezüglich Ökologie und geografischer Verbreitung der Weichtiere ist wenig bekannt (Turner et al. (1994). Wie Turner et al. (1998) bestätigt, sind die Schweizer Mollusken auch in älteren naturhistorischen Schriften spärlich erwähnt.

Die grösste Klasse der Mollusken bilden die Gastropoden (Schnecken). Weltweit sind ca. 110‘000 Schneckenarten bekannt (Campbell und Reece, 2006). In der Schweiz zählt man zum Stamm der Mollusken 270 Arten, welche als autochthon bezeichnet werden können. Davon sind 198 Landschneckenarten, 46 Wasserschnecken- und 26 Muschelarten (Turner et al., 1994). Da der Grossteil der Mollusken stenök im oder am Wasser leben und am Land oftmals auf Feuchtgebiete angewiesen sind, ist die Hauptgefährdung auf die Gewässerverschmutzung, Flussbegradigungen und die Trockenlegung von Feuchtgebieten zurückzuführen (Turner et al., 1994). Terrestrische Mollusken sind zusätzlich durch die Intensivierung der Landwirtschaft insbesondere durch Melioration gefährdet. Hinzukommt die Ausbreitung der Siedlungen.

1974 erschien die bahnbrechende Arbeit des Wissenschaftlers Klemm zur Verbreitung der rezenten Land-Gehäuseschnecken in Österreich. Zwei Jahre später erschien der Atlas von Kerney über die Landschnecken Grossbritanniens (Turner et al., 1998). Ein weiteres Werk über die Landschnecken Grossbritanniens und Nord-West Europas erschien 1979 ebenfalls von Kerney zusammen mit Cameron. Gemäss Turner et al. (1998) kam der Anstoss zur Erstellung einer Roten Liste der Schweizer Mollusken, auf Anfrage der Internationalen Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Auch wenn die Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen das Projekt unterstützte, schien das Hauptproblem die erforderlichen Fachleute für ein solches Projekt zu finden. Nach Turner et al. (1998) fehlte es an versierten Nachwuchsmalakologen. Dieser Mangel besteht vermutlich auch heute noch.

Nach Turner et al. (1994) sind die Mollusken in der Südschweiz stärker gefährdet als diejenigen in der Nordschweiz. In der Südschweiz gelten drei Arten als ausgestorben (siehe Tab. 1) während in der Nordschweiz keine Art als ausgestorben deklariert werden muss.

**Tab. 1:** Übersicht der Roten Liste der Mollusken der Schweiz nach Turner et al. (1994)

| **Rezente Weichtierarten der Schweiz (autochthone und naturalisierte Arten; ohne Adventiv- und Gewächshausarten)** | **total** **270** | **Land-schnecken** **198** | **Wasser-schnecken** **46** | **Muscheln** **26** |
|---|---|---|---|---|
| n derzeit (noch) nicht gefährdet | 130 | 11 | 10 | 9 |
| 4 potentiell gefährdet | 50 | 34 | 8 | 8 |
| 3 gefährdet | 48 | 27 | 16 | 5 |
| 2 stark gefährdet | 24 | 16 | 6 | 2 |
| 1 vom Aussterben bedroht | 15 | 9 | 5 | 1 |
| 0 ausgestorben oder verschollen | 3 | 1 | 1 | 1 |

Der 1998 erschienene „Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins“, herausgegeben vom Centre Suisse de Cartographie de la Faune, ist bis anhin praktisch das einzige, veröffentlichte Literaturwerk über die Mollusken der Schweiz. Der Atlas gibt einen groben Überblick über die Verbreitung der Landschnecken in der Schweiz. Viele der Fundorte liegen jedoch teilweise mehr als 100 Jahre zurück und sind auf der Verbreitungskarte nur regional eingezeichnet. Vorkommen der Landschnecken in spezifischen Gebieten sind daraus nicht erkenntlich.

## 1.1 Ziele der Untersuchung

Ziel vorliegender Arbeit ist das Vorkommen der Landschnecken auf der Insel Ufenau zu erfassen. Damit soll eine Basis der Landschnecken-Vielfalt auf der Insel Ufenau geschaffen werden, welche als Referenz und Grundlage für zukünftige Untersuchungen in diesem Gebiet dienen. Durch allfällige Veränderungen zukünftiger Vorkommen sollen Rückschlüsse auf die ökologische Entwicklung auf der Insel Ufenau gemacht werden können.

Ferner soll mit vorliegender Arbeit versucht werden, folgende Fragen zu beantworten:

- Eignen sich Landschnecken als Indikatoren zur ökologischen Bewertung?
- Wie kommen Landschnecken auf die Insel Ufenau?

# 2 Grundlagen

## 2.1 Charakteristik der Mollusken

Die Mollusken gehören zu den alten Tiergruppen. Ihre Entwicklung reicht 500 Millionen Jahre zurück. Auch heute noch dienen die damaligen Mollusken, welche die Meere besiedelten als wichtige Hilfsmittel in der Bestimmung geologischer Schichten (Pfleger, 1984). Geblieben ist der charakteristisch ähnliche Grundbauplan aller Mollusken. Neben dem Kopf, welcher sehr klein ist, oder sogar fehlen kann, besteht der Körper weiter aus einem Fuss, welcher muskulös ausgebildet ist (Campbell und Reece, 2006). Ebenfalls verfügen die Mollusken über einen Eingeweidesack, welcher die Organe enthält. Gegen aussen ist der Eingeweidesack vom Mantel umgeben, der teilweise eine Schale als Schutz und Skelett erzeugen kann. (Kuhn, 2008). Als Werkzeug zum Abschaben von Nahrungsteilchen vom Substrat hat ein Grossteil der Mollusken eine Radula. Da viele Mollusken marin leben, erfolgt der Gasaustausch über Kiemen. Bei den Landschnecken erfolgt der Gasaustausch über Lungen (Campbell und Reece, 2006). Einige der Süsswasserschnecken verfügen ebenfalls über Lungen und müssen den Sauerstoff an der Wasseroberfläche aufnehmen (Pfleger, 1984).

Die grösste Klasse der Mollusken bilden die Gastropoden. Der Begriff Schnecke wird allgemein verwendet und bezieht sich auf die Gastropoden. Wie Abbildung 1 zeigt, ist ein besonderes Merkmal dieser Klasse, dass sich beim adulten Tier der After und die Mantelhöhle über dem Kopf befinden. Diese Torsion des Eingeweidesackes führt zu einem beweglicheren Körper.

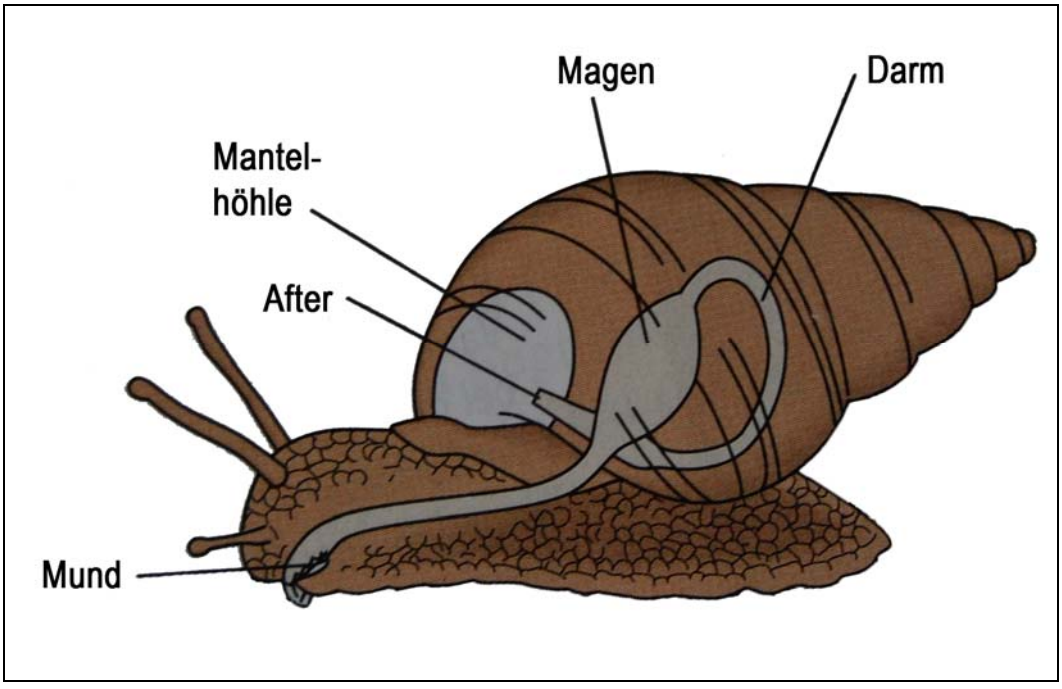


**Abb. 1:** Schematische Darstellung eines Gastropoden (Campbell und Reece, 2006).

Schnecken besiedeln praktisch alle Lebensräume und kommen sogar in der Wüste vor. Trotzdem sind sie nicht, wie beispielsweise Insekten, an das Landleben angepasst. Dies zeichnet sich unter anderem an einer immer feuchten Haut und der Ausscheidung von Schleim bei der Fortbewegung aus (Kerney et al., 1983).

## 2.2 Morphologie Land-Gehäuseschnecken

Zur Bestimmung der Gehäuseschnecken sind Kenntnisse über die Hauptmerkmale des Gehäuses von grosser Bedeutung. Folgend einige der wichtigsten Merkmale als Überblick. Der älteste Gehäuseteil ist beim adulten Tier der Apex. Gebildet wird dieser aus dem Protoconch, welcher noch im Ei angelegt wird (Hausser, 2005). Aufgrund wechselnder Temperaturen und Trockenperioden kann das Wachstum des Gehäuses variieren. Dies führt zu radiären Anwachsstreifen. Die Spiralisation ist, bis auf ein paar wenige Ausnahmen, bei allen Arten rechtsgewunden (Pfleger, 1984). Ein Gehäuse wird als rechtsgewunden bezeichnet, wenn die Mündung zum Betrachter hin nach rechts und der Apex nach oben ausgerichtet ist.

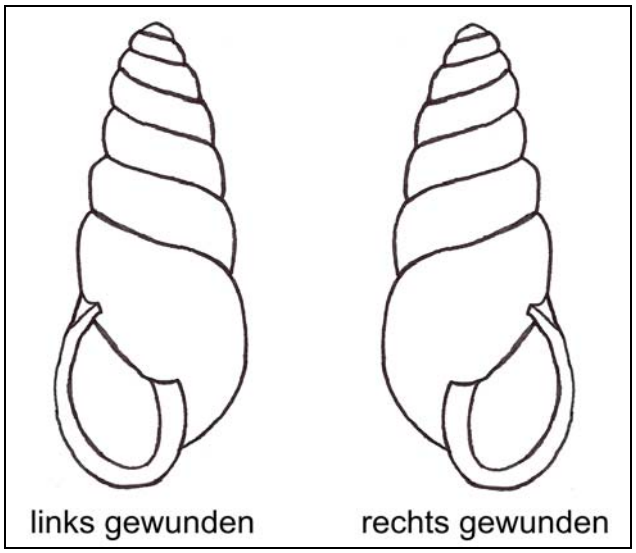


**Abb. 2:** Schematische Darstellung der Windungsrichtung (Rüttimann, 2009)

Der Bereich zwischen zwei Umgängen wird als Naht bezeichnet (Kerney et al., 1983). Der Nabel, welcher vom letzten Umgang auf der Gehäuseunterseite umgangen wird, kann sehr verschieden sein. Bei manchen Arten wird der Nabel durch den Spindelrand des Mundsaumes verdeckt. Die Anzahl Umgänge wird am Apex nach einem halben Umgang begonnen und gilt als wichtiges Kriterium bei der Bestimmung (Kerney et al., 1983).

Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, bildet der letzte Umgang einiger Gehäuse eine deutliche Kante. Man spricht dann von einem Kiel. Ist kein Kiel vorhanden unterscheidet man zwischen mehr oder weniger aufgeblasenen, gewölbten oder flachen Umgängen (Hausser, 2005). Vorsicht ist bei Jungtieren geboten, da diese manchmal über einen Kiel verfügen, welcher bei adulten Exemplaren verschwindet (Pfleger, 1984). Weiter wird zwischen schnell wachsenden Gehäusen, welche durch eine lockere Windung gekennzeichnet sind, und langsam wüchsigen Gehäusen unterschieden. Bei den letzteren sind die Windungen viel dichter beieinander (Pfleger, 1984).

Der Mündungsrand wird als Mundsaum bezeichnet. Er zeichnet sich durch verschiedene Formen aus. Ist er scharfkantig und nicht umgestülpt oder verdickt, spricht man von einem einfachen Mundsaum. Zeichnet sich der Mundsaum durch einen Wulst aus, bezeichnet man dies als Lippe.

Die Lippe kennzeichnet auch das Ende des Gehäusewachstums und kann als sicheres Indiz für das Adultenstadium der Schnecke betrachtet werde (Pfleger, 1984). Eine Lippe zeigen die Gehäuse in Abbildung 3 wie auch in Abbildung 4.

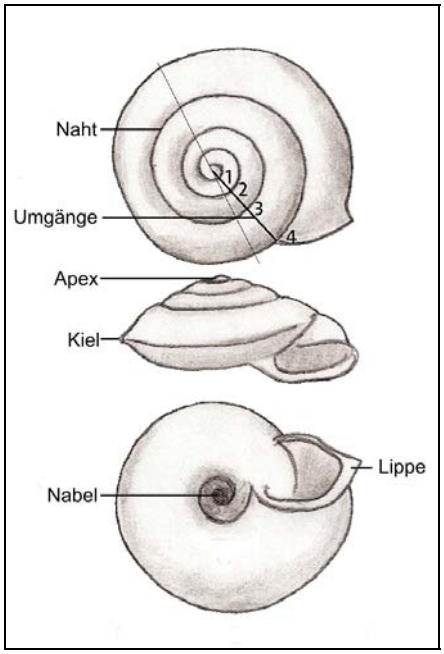


**Abb. 3:** Hauptmerkmale anhand eines flachen Gehäuses (Hausser, 2005), verändert

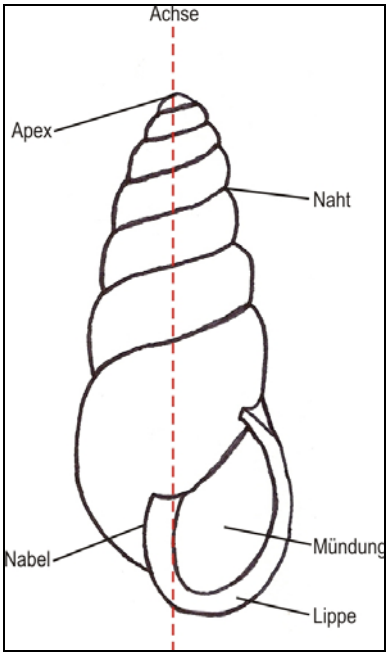


**Abb. 4:** Hauptmerkmale anhand eines Turmförmigen Gehäuses (Rüttimann, 2009)

Bei einigen Familien, Gattungen oder Arten sind wulstartige Gebilde, die aus Kalk bestehen in der Mündung zu finden. Sie sind bei einigen Arten für die Bestimmung ausschlaggebend. Sie werden als Zähne oder Lamellen bezeichnet. Bei der Familie der Clausiliidae (Schliessmundschnecken) findet man zusätzlich teilweise an der Unterseite des Mundsaumes eine Rille, welche Basalrinne genannt wird. (Pfleger, 1984). Weiter ist die Oberflächenstruktur ein wichtiges Merkmal. Diese zeichnet sich durch eine glatte, glänzende, matte oder grobe Struktur aus. Grobe Strukturen sind gekennzeichnet durch Quer-oder Längs-Rillen (Pfleger, 1984).

## 2.3 Morphologie der Nacktschnecken

Da bei den Nacktschnecken das Gehäuse fehlt, ist deren Bestimmung wesentlich schwieriger. Die verfügbaren Bestimmungsschlüssel basieren meist auf der Bestimmung äusserer Merkmale. Typische Merkmale sind die Farbe der Kriechsohle, die Fühler und der Mantel (Hausser, 2005). Der Rücken befindet sich zwischen Mantel und Hinterpartie. Durch seine Form, welche kielförmig oder gerundet sein kann, unterscheidet man die Familie Limacidae (Schnegeln) von den Arionidae (Wegschnecken) (Pfleger, 1984).

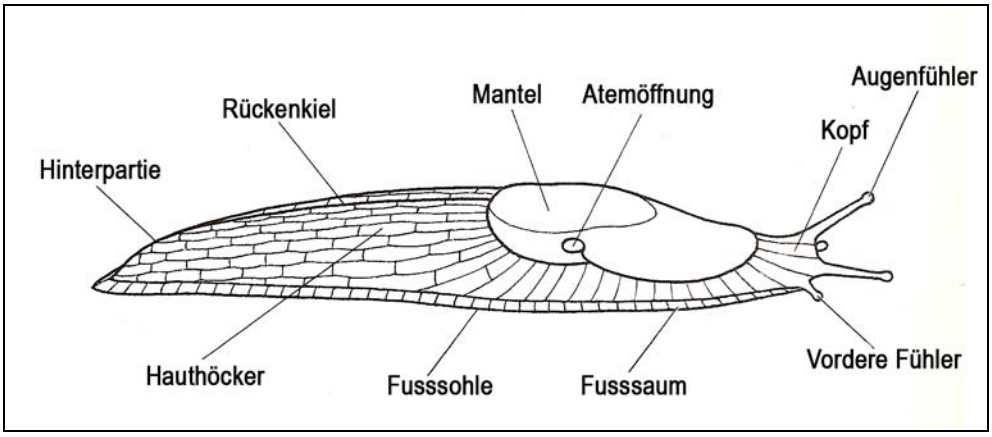


**Abb. 5:** Äussere Merkmale einer Nacktschnecke (Pfleger, 1984), verändert

Die Haut weist oftmals eine Pigmentierung auf, welche teilweise als Hilfe bei der Bestimmung dient. Färbung und Farbmuster der Haut können stark variieren. Oftmals werden jedoch anatomische Merkmale zur Artbestimmung benötigt (Kerney et al., 1983). Gemäss Peter Müller, Zoologe / Malakologe, ist eine genaue Bestimmung einiger Nacktschneckenarten (Fam. Limacidae) lediglich mit DNA-Analysen möglich (pers. comm.) (2009).

## 2.4 Biologie der Landschnecken

Eine grosse Anzahl der Schnecken sind Hermaphroditen mit Zwittergonaden, die Eizellen wie auch Spermien produzieren. Oft legen Schnecken Eier ab. Diese werden als Gelege in von der Schnecke gegrabene Erdlöcher abgelegt. Lebendgeburt kommt sehr selten vor (Kuhn, 2008). Die einheimische Art Balea biplicata (Gemeine Schliessmundschnecke) ist beispielsweise ein lebendegebärender Vertreter (Kerney et al., 1998). Es handelt sich dabei um eine ovovivipare Entwicklung, bei der die Eiablage verzögert wird und die Jungtiere noch im Körper der Adulten aus den Eiern schlüpfen und anschliessend lebendig zur Welt kommen (Anon., 2009). Die Grösse des Geleges variiert zwischen 20 und über 100 Eier. Die Entwicklungsdauer steht im Zusammenhang mit dem Temperaturverlauf. In der Regel dauert er etwa sechs Wochen. Über den Ablauf des Brutgeschäftes ist nur wenig bekannt (Kerney et al., 1983). Die Eiablage findet vorwiegend im Sommer und Herbst statt. Viele Nacktschnecken legen ihre Eier erst im Spätherbst ab (Pfleger, 1984). Die grösste Gefahr ist während den frühsten Lebensstadien. Dabei stellen vor allem Klima und natürliche Fressfeinde die grössten Risikofaktoren dar. Vor allem gilt die Singdrossel als Prädator grösserer Schnecken (Pfleger, 1984). Sie ernährt sich hauptsächlich von Bänderschnecken und ist in der Lage das Gehäuse mithilfe eines Steines zu öffnen um an das Weichtier heranzukommen. Schnecken können im Alter sehr variieren. Einige Arten sind annuelle während andere Arten bis zehn Jahre alt werden (Kerney et al., 1983).

## 2.5 Bedeutung der Landschnecken

Viele Menschen assoziieren mit dem Begriff Schnecke, ein schleimiges, im Garten Salate essendes Tier. Hingegen haben Schnecken eine grosse Bedeutung im Ökosystem. Dies gilt für Gehäuse tragende Schne-

cken wie auch Nacktschnecken. So werden Nacktschnecken vorwiegend von Igeln und Mäusen gefressen, da der Schleim der Nacktschnecken für viele Vögel vermutlich zu zäh ist (Kerney et al., 1983). Es kommt auch vor, dass karnivore Schnecken andere Arten und Käfer fressen. Selbst sind die Schnecken aber auch Bestandteil im Ökosystem und befinden sich damit auf einer Trophieebene. So hat sich die Larve einer Glühkäfer Art (Lampyris noctiluca) explizit auf Schnecken spezialisiert (Kerney et al., 1983). Durch diese Abhängigkeit kommen in Schneckenlosen Gärten gezwungenermassen auch keine Glühkäfer vor (Sprecher-Uebersax, 2006). Weiter werden Nacktschnecken und deren Eier von Insekten parasitiert. Dabei dient der Körper als Wirt bei der Entwickelung von Insektenlarven.

Da viele Schnecken in der Bodenregion vorzufinden sind, helfen sie, die Nährstoffe so aufzubereiten und zu zersetzen, dass diese wieder für Pflanzen verfügbar sind. Neben einigen Säugetieren ernähren sich auch einige Amphibien wie der Feuersalamander gelegentlich von Schnecken. Für die Bildung der Eierschalen während der Brut im Frühling, benötigen Vögel eine erhöhte Kalkaufnahme. Einige Singvögel decken diesen erhöhten Kalkbedarf durch die Einnahme leerer Schneckenhäuschen oder sogar ganzen, kleinen Gehäuseschnecken (Inderwildli et al., 2009).

## 2.6 Verbreitung der Schnecken

Für die Ausbreitung von Schnecken gibt es zahlreiche Möglichkeiten. Einige scheinen naheliegend und im Detail bekannt zu sein, während einige Theorien nach wie vor Stand der Forschung sind. Eine äusserst interessante Theorie, ist die Möglichkeit, dass Schnecken sich mit Hilfe von Vögeln ausbreiten. Gemäss Baba (2006), wurden in den Federn von Vögeln, Schneckeneier diverser Arten gefunden. Hauptsächlich handelte es sich dabei um Wasserschnecken. Einige Eier konnten jedoch nicht identifiziert werden (Baba, 2006).

Im Zusammenhang mit den Vorkommen von terrestrischen Landschnecken auf der Insel Ufenau, scheint die Verbreitung etwas naheliegender, auch wenn sie nicht gesichert ist. In der Geschichte der Ufenau werden Bauten und vor allem Kirchen immer wieder erwähnt. Durch die zentrale Lage war die Ufenau ein religiöser Mittelpunkt für die beiden Seeufer. Die erste christliche Kirche wurde vermutlich bereits im 6. oder 7. Jahrhundert gebaut (Anon. 1, 2009). Durch diverse Kriege, wie beispielsweise die Villmergenkriege, musste die Kirche und die restlichen Gebäude mehrmals aufgebaut werden. Für diese baulichen Massnahmen benötigte es Materialien wie Stein und Holz vom Festland. Eine Einschleppung diverser Schnecken könnte damit erklärt werden. Zusätzlich bestand von der Mitte des 14. Jahrhunderts bis etwa in die Mitte des 17. Jahrhunderts ein Holzsteg von Hurden zur Ufenau (Anon. 1, 2009).

Eine weitere plausible Möglichkeit zur Verbreitung der Schnecken steht im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung der Ufenau. Nach Kerney et al. (1998) kommen mehrere Arten in Kulturbiotopen vor. Unter anderem auch Hygromia cinctella (Kantige Laubschnecke) oder Merdigera obscura (Kleine Vielfrassschnecke). Diese könnten zum Beispiel mit Setzlingen oder Gerätschaften vom Festland eingeschleppt worden sein.

Vorstellbar ist auch eine Verbreitung durch Schwemmgut, was auch von Peter Müller, Zoologe / Malakologe, bestätigt wird (pers. comm.) (2009).

# 3 Material und Methode

## 3.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet der Insel Ufenau liegt nördlich von der Gemeinde Pfäffikon und südlich der Gemeinde Feldbach unmittelbar neben dem Frauenwinkel, dem grössten und bedeutendsten ökologischen Naturschutzgebiet am Zürichsee (Anon. 2, 2009). Wie in Abbildung 6 zu sehen ist (orange Fläche), liegt die Insel Ufenau zusätzlich inmitten des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung Objektnummer 1405 (Anon. 3, 2009). Ebenfalls gehört die Ufenau zum Bundesinventar der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung Objektnummer 351. Diese Fläche ist in Abbildung 6 rosa eingerahmt. Politisch wird sie zur Gemeinde Freienbach im Kanton Schwyz gezählt und umfasst insgesamt eine Fläche von 112'645 $m^2$ (Anon. 4, 2009).

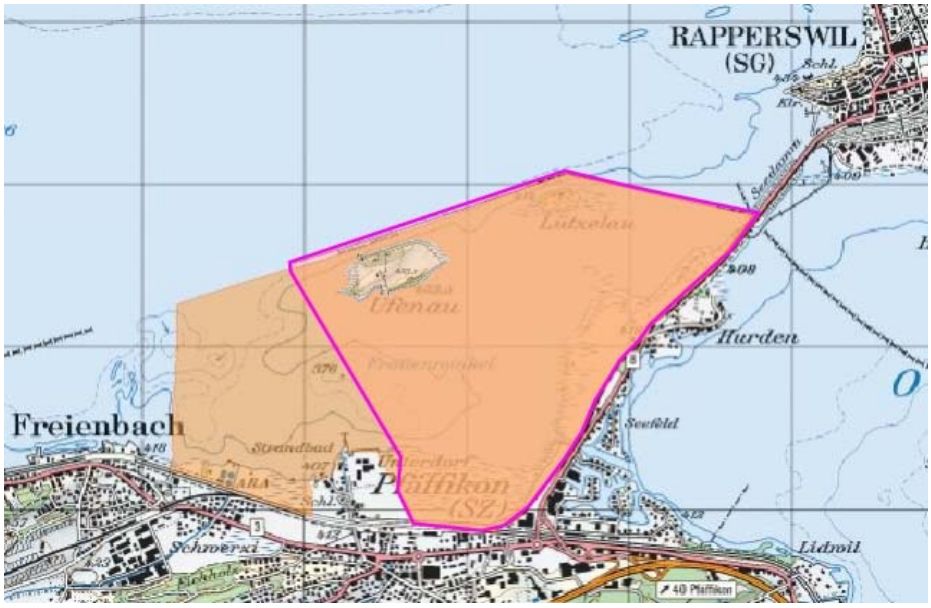


**Abb. 6:** Übersicht der BLN Objekte im Gebiet der Insel Ufenau (http://www.ecogis.admin.ch, 23.05.2009), verändert

## 3.2 Methode der Schneckenerfassung

Nach Kerney et al. (1983) sind die Lokalität und das eigentliche Sammeln die wichtigsten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Schneckenerfassung. Da die Lokalität in dieser Arbeit bereits vorgegeben ist, beschränkt sich der Schwerpunkt vor allem auf die Methode der Schneckenerfassung. Aufgrund der Ausgangslage dieser Arbeit, welche eine Übersicht über das Artenspektrum der Landschnecken auf der Ufenau zum Ziel hat, ist es notwendig alle vorkommenden Lebensräume der Landschnecken zu berücksichtigen. Gemäss Kerney et al. (1983) ist ein selektives Sammeln notwendig um alle Habitatstypen mit einzubeziehen.

Um die Habitatstypen der Landschnecken zu bestimmen, sind Kenntnisse über die umweltbeeinflussenden Faktoren, welche die Habitate schaffen, wichtig. Wie Kerney et al. (1983) erwähnt, ist in Gebieten mit kalkhaltigem Gestein mit einer höhere Artenvielfalt als in Mooren und anderen kalkarmen Gebieten zu rechnen.

Bei einer ersten Begehung der Ufenau am 21.04.2009 wurde ausschliesslich auf die allfällig geeigneten Habitate der Landschnecken geachtet. Dabei zeigte sich schnell, dass die Ufenau eine Vielzahl potentieller Habitate für Landschnecken aufweist. Interessant in diesem Zusammenhang auch die geologische Zusammensetzung der Insel. So kommt auf der Nord- / Westseite der Insel Sandgestein (Abb. 8) und auf der Südseite mehrheitlich Konglomerat-Gestein (Abb. 7) vor.

**Abb. 7:** Konglomerat-Gestein auf der Südseite der Insel Ufenau (Rüttimann, 2009)

**Abb. 8:** Sandgestein auf der Westseite der Insel Ufenau (Rüttimann, 2009)

Um ein Gespür für geeignete Lebensräume der Landschnecken zu entwickeln und eine Orientierung im Gelände zu haben, wurde eine grobe Stratifizierung der Insel Ufenau durchgeführt. Weiter könnte daraus zu einem späteren Zeitpunkt in der Auswertung eine allfällige Tendenz der bevorzugten Habitate auf der Ufenau abgeleitet werden. Als Grundlage zur Stratifizierung diente das digitale Landschaftsmodell VECTOR25, welches auf der Landeskarte 1:25‘000 basiert. Weiter wurden topografische Karten und Luftbilder verwendet um deutlich unterscheidbare Vegetation auszumachen. Die Stratifizierung wurde anschliessend vor Ort geprüft. Nicht berücksichtigt wurden die Fettwiese und der Rebberg, da diese gemäss Peter Müller, Zoologe / Malakologe (pers. comm.) (2009) zu vernachlässigen sind, da die dort zu erwartenden Arten relativ gut bekannt sind. In der Fettwiese kommen vereinzelt auch trockenere und eher magere Standorte vor. In Abbildung 9 wurden diese nicht berücksichtigt.

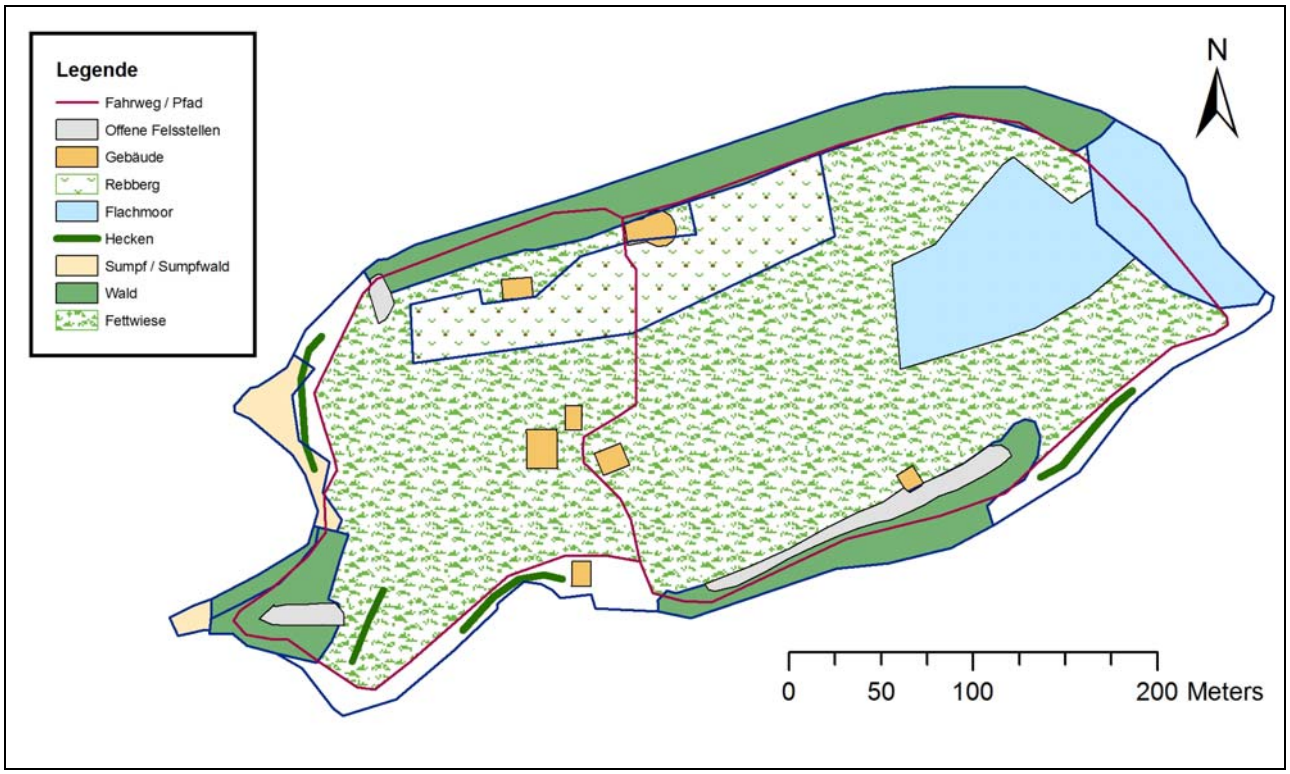


**Abb. 9:** Übersicht der Insel Ufenau mit grober Stratifizierung der Lebensräume (Geodaten © swisstopo (DV084370))

Da Schnecken eine hohe Divergenz bezüglich der Grösse vorweisen, die von einigen wenigen Millimetern bis hin zu mehreren Zentimetern reicht, kann nicht dieselbe Methode für die Erfassung aller Arten angewendet werden. In vorliegender Arbeit wurden darum einerseits Bodenproben genommen und anderseits selektiv gesammelt. Es wurde auch versucht die Witterungsverhältnisse zu berücksichtigen. Gemäss Bährmann (2007) sollte vorwiegend bei hoher Luftfeuchtigkeit, beziehungsweise bei Regen gesammelt werden.

### 3.2.1 Bodenproben

Um auch die kleinen Arten zu erfassen, welche oftmals von Auge bei schlechten Lichtverhältnissen übersehen werden, eignen sich Bodenproben (Pfleger, 1984). Diese können mitgenommen werden und bei guten Lichtverhältnissen in aller Ruhe untersucht werden. Für die Entnahme der Bodenprobe wurde ein Handelsübliches Gartenwerkzeug zur Pflanzung von Blumenzwiebeln verwendet. Dieses eignet sich mit geschärfter Unterkante und Zähnen bestens auch zur Entnahme von Bodenproben in mit Steinen versetztem Untergrund (Abb. 10 und 11). Mit einem Durchmesser von ca. 6cm und einer Höhe von 10cm ergibt sich ein Probevolumen von etwa 1l. Das Biodiversität-Monitoring der Schweiz entnimmt als Vergleich jeweils ein Volumen von 0.6l (Anon. 5, 2009).

**Abb. 10:** Entnahme einer Bodenprobe (Rüttimann, 2009)

**Abb. 11:** Gartenwerkzeug zur Entnahme der Bodenprobe (Rüttimann, 2009

Insgesamt wurden drei Bodenproben am 14.05.2009 entnommen. Die Standorte zur Entnahme der Bodenproben wurden selektiv unter der Berücksichtigung der bevorzugten Lebensräume und der umweltbeeinflussenden Faktoren gewählt. Bodenprobe 1 wurde an der Fusssohle eines Konglomerat-Gesteines auf der Südseite der Ufenau genommen. Bodenprobe 2 wurde an der Fusssohle eines Sandsteines an der Süd-Westseite und Bodenprobe 3 wurde im Gebiet des Sumpfwaldes im Westen der Insel genommen. Die drei Standorte der Bodenproben sind in Abbildung 14 ersichtlich.

Die Bodenproben wurden wie von Pfleger (1984) beschrieben in Stoffsäcke gefüllt, ausgewogen und etwa sieben Tage getrocknet. Durch den Trocknungsvorgang erleichtert sich das anschliessende Sieben erheblich. Beim anschliessenden Sieben wurden Siebe mit der Maschenweite von 4mm und 0.6mm verwendet. Als Erstes wurde das 4mm-Sieb angewendet (Abb. 12). Dadurch wurden die grösseren Bestandteile von den feineren separiert. Die feinere Fraktion mit Bestandteilen <4mm wurde mit dem Sieb von 0.6mm Maschenweite weiter bearbeitet. Durch diese Fraktionierung werden Staub und feinste Teilchen, in welchen sich keine erwachsenen Schneckenhäuser befinden, beseitigt (Pfleger, 2004). Anschliessend erhält man zwei Fraktionen, in welchen mit Schnecken gerechnet werden kann. Die beiden relevanten Fraktionen wurden anschliessend jeweils auf einer weissen, harten Plastikunterlage mit Hilfe einer Lupe auf Schnecken untersucht.

**Abb. 12:** Sieb mit Fraktion >4mm und Fraktion <4mm (Rüttimann, 2009)

**Abb. 13:** Übersicht der erhaltenen drei Fraktionen nach dem Sieben (Rüttimann, 2009)

### 3.2.2 Selektives Sammeln

Anhand der groben Stratifizierung (Abb. 9) wurden die potentiellen Habitate für Landschnecken eruiert. Gemäss Kerney et al. (1983) weisen Waldgebiete allgemein die grösste Vielfalt an Habitaten auf. Trotzdem ist das Auffinden geeigneter Sammelstellen nicht ganz einfach und benötigt etwas Gespür. Beim Auffinden geeigneter Sammelstellen wurden folgende Faktoren berücksichtigt:

- Kalkgehalt
- Feuchtigkeit
- Licht
- Exposition
- Floristische Vegetation

Weiter sind Mikrohabitate zu berücksichtigen, da diese die einzelnen Standorte stark beeinflussen können (Pfleger, 1984). Zu den beeinflussenden Faktoren der Mikrohabitatgestaltung gehören Laub, Felsen, Totholz, Zweige, Krautpflanzen etc. – um hier nur einige zu erwähnen. Etwas speziell sind Feuchtgebiete. Obwohl Landschnecken auf Feuchtigkeit angewiesen sind, kommen in permanent vernässten Böden nur wenige Landschnecken vor, da ein Eingraben im Boden nicht möglich ist (Kerney et al., 1983). Basische Feuchtgebiete, wie sie auf der Insel Ufenau teilweise anzutreffen sind, zeichnen sich oftmals durch das Vorkommen spezialisierter Schnecken aus.

**Abb. 14:** Übersicht der Sammelstellen und Entnahme Orte der Bodenproben
(Geodaten © swisstopo (DV084370))

Der Nord-Westen der Ufenau mit Sammelstelle 1 (Abb. 14), zeichnet sich durch mässig kalkhaltiges Sandgestein aus. Der Test mit 10% Salzsäure zeigte, dass Kalk im Stein vorhanden ist – auch wenn nur mässig. Durch die Schichtung entstehen unzählige kleine Strukturen und Zwischenräume, welche teilweise mit Baumwurzeln, Efeu, Humus, Moos, und Laubstreu versehen sind. Der Standort weist nur eine mässige Feuchtigkeit auf, ist aber praktisch den ganzen Tag über vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt. Wie Abbildung 15 zeigt, ist die Bodenvegetation geprägt von Bärlauch. Die Baumvegetation setzt sich aus unterschiedlichen Gehölzen zusammen. Es kommen Buche, Eiche, Esche und Hasel vor. Gemäss der Verbandseinteilung nach Delarez et al. (2008) handelt es sich hier vermutlich um einen kleinräumigen Waldmeister-Buchenwald.

**Abb. 15:** Sammelstelle 1 mit Sandsteinformationen und strukturreicher Umgebung (Rüttimann, 2009)

**Abb. 16:** Feuchter Standort mit viel Moos zwischen dem Sandgesteinsfelsen (Rüttimann, 2009)

Sammelstelle 2 befindet sich nur einige wenige Meter südwestlich von der Sammelstelle 1 entfernt. Die Sandsteinausprägung ist etwas mächtiger als bei Sammelstelle 1. Die Strukturvielfalt ist ausgeprägter und die Zwischenräume der einzelnen Sedimentschichten sind grösser. Wie in Abbildung 16 zu sehen ist, sind Grossteile des Gesteins mit Moos bewachsen.

Sammelstelle 3 liegt unmittelbar am Wegrand (Abb. 14). Durch ein dichtes, oberflächiges Wurzelnetzwerk aus Buche und Eiche, kombiniert mit toten Wurzeln ist dieser kleinräumige Standort sehr strukturreich. Die umliegende Vegetation besteht aus Bärlauch, Knoblauchsrauke, Geranium, Labkraut, Brennnessel und Efeu. Das flächenmässig grosse Vorkommen von Brennnesseln in der nahen Umgebung deutet auf einen eher nährstoffreichen Standort hin.

Im Vergleich zu den Standorten eins bis drei, ist die Sammelstelle 4 südexponiert. Auch handelt es sich nicht mehr um Sandgestein. Konglomerat bildet nun das Hauptvorkommen an Gestein. Der Standort ist trockener, vermutlich aufgrund der Südexponierung und mangels Schatten von Bäumen. Das Konglomerat-Gestein (Abb. 18) ist von Efeu bedeckt und weist stellenweise tiefe Spalten auf.

**Abb. 17:** Sammelstelle 3 mit ausgeprägtem Wurzelnetzwerk (Rüttimann, 2009)

**Abb. 18:** Sammelstelle 4 mit südlicher Exposition und Konglomerat-Gestein (Rüttimann, 2009)

Sammelstelle 5 befindet sich auch auf der südexponierten Seite der Ufenau (Abb. 14). Jedoch ist die Sammelstelle 5 im Vergleich zur Sammelstelle 4 tiefer im Wald, wodurch dieser Standort besser vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist. Das Konglomerat-Gestein grenzt im Bereich der Sohle an einen feuchten Waldstandort mit einer mächtigen Streuschicht.

Wie in Abbildung 19 und 20 ersichtlich ist, handelt es sich bei der Sammelstelle 6 und Sammelstelle 7 um feuchte Standorte. Der dichte Baumbestand sorgt für Schatten und Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung. Das Konglomerat-Gestein weist viele Löcher auf und ist deutlich mit feinen Algen überwachsen. Auch bei diesem Gestein konnte beim Test mit 10% Salzsäure Kalk nachgewiesen werden.

**Abb. 19:** Sammelstelle 6 zeichnet sich als sehr feuchten Standort mit vielfältiger Oberflächenstruktur ab. (Rüttimann, 2009)

**Abb. 20:** Sammelstelle 7 mit lockerem und feuchtem Boden (Rüttimann, 2009)

Sammelstelle 8 und 9 (Abb. 14) befinden sich im Bereich des Flachmoores (Abb. 21) am Ostufer der Ufenau. Das Gebiet ist vielfältig an unterschiedlicher Vegetation. Entlang der beiden Riedgräben kommen vorwiegend Hochstauden vor. Zwischen den beiden Riedgräben östlich des Wanderweges befindet sich zudem ein Kleinseggenried. Westlich des Wanderweges kommt ein Grossseggenried / Kleinseggenried angrenzend an eine Pfeifengraswiese vor. Gemäss Oesch und Stieger (2003) handelt es sich um eine saure Pfeifengraswiese. Da sie vermutlich zu kalkarm ist um einen interessanten Lebensraum für Gehäuseschnecken darzustellen, wurde diese nicht weiter berücksichtigt. Gemäss Pfleger (1984) ist das Betreten der Umgebung ein Hauptproblem der Schneckensammlung und richtet grosse Schäden an Boden und Vegetation an. Daher wurde die bereits fortgeschrittene Vegetation im Bereich des Flachmoores so wenig wie möglich begangen und die Sammelstellen 8 und 9 im Bereich der Riedgräben nahe dem Wanderweg gewählt. Bei der Sammelstelle 8 befinden sich zusätzlich vereinzelt Grossseggen. Dadurch konnten diese ebenfalls berücksichtigt werden.

**Abb. 21:** Blick auf das Flachmoor im Osten (Rüttimann, 2009)

Die Sammelstelle 10 liegt im Bereich des Nordufers im Walde. Durch eine grosse Linde ist genügend Schatten gegeben, welcher ebenfalls für Kleinstrukturen im Wurzelbereich sorgt. Die Bodenvegetation ist geprägt von Brombeeren und Efeu.

Die einzelnen Sammelstellen wurden jeweils sorgfältig nach Schnecken abgesucht. Dazu wurde auch die Streuauflage am Felsfuss gewendet und durchsucht. An besonders feuchten Standorten wurde das Moos entfernt und ausgeklopft. Ebenfalls wurden jeweils Steine und Totholz gewendet.

Alle gefundenen, leeren Gehäuse wurden eingesammelt. Die Exemplare wurden in Foto-Filmdosen, welche mit Watte ausgepolstert wurden, zur genauen Bestimmung mitgenommen. Lebende Exemplare, welche mit Sicherheit vor Ort bestimmt werden konnten, wurden nicht mitgenommen. Wenn an einer Sammelstelle mehrere ähnliche, lebende Exemplare vorgekommen sind, wurden diese anhand morphologischer Merkmale von Auge getrennt und anschliessend je ein Exemplar der einzelnen Gruppen mitgenommen. Gemäss Pfleger (1984) ist ein Entfernen einiger Exemplare unproblematisch. Bei seltenen Arten sollten nach Möglichkeit lediglich leere Gehäuse mitgenommen werden.

### 3.3 Bestimmung der Schnecken

Für eine erste Bestimmung vor Ort wurde das Buch „Bestimmung wirbelloser Tiere“ von R. Bährmann verwendet. Eine genaue Bestimmung ist damit in vielen Fällen sehr schwierig. Es eignet sich jedoch zur Einteilung der Familie und damit als ersten Anhaltspunkt. Die eingesammelten Gehäuse und lebenden Exemplare wurden anschliessend zuhause unter guten Lichtverhältnissen mit einer handelsüblichen Lupe mit Vergrösserungsfaktor 10x – 20x betrachtet. Zur genauen Bestimmung wurde der Schlüssel von J. Hausser, welcher 2005 vom CSCF herausgegeben wurde, verwendet. Zur Verifizierung diente das Buch die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas von M. P. Kerney und das Buch Weichtiere von V. Pfleger. Auch als sehr hilfreich erwies sich die Website „Molluscs of central Europe“ (http://www.mollbase.de). Mit den erwähnten Hilfsmitteln konnte ein Grossteil der Schnecken bestimmt werden. Besonders kleine Exemplare wurden unter dem Binokular im Umweltanalytiklabor im Zimmer GA109 betrachtet.

# 4 Ergebnisse

Insgesamt wurden während vier Begehungen und drei Bodenproben auf der Insel Ufenau 140 Schnecken erfasst. Zu den leeren Gehäusen zählen 61 Exemplare. Den grössten Teil machen mit 71 Exemplaren die lebenden Gehäuseschnecken aus. Bei den Nacktschnecken wurden lediglich acht Individuen gefunden.

Wie Abbildung 22 zeigt, konnten insgesamt zehn Familien, vierzehn Gattungen und fünfzehn Arten ausgemacht werden. Die fünfzehn vorkommenden Arten sind in Tabelle 2 ersichtlich. Zusätzlich aufgelistet sind zwei Arten, die nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnten. Leere Gehäusefunde wie lebende Exemplare wurden zusammengefasst. Zum Grossteil decken sich die Vorkommen der Familie, Gattung und Art bei den leeren Gehäusefunden mit denen der Funde lebender Exemplare. Die Familie Bithyniidae konnte lediglich als Gehäusefund nachgewiesen werden. Nur als lebende Exemplare konnte neben der Familie Arionidae, die Familie Succineidae und die Familie Vertiginidae nachgewiesen werden. Bei den Gattungen wurde Bithynia nur als leeres Gehäuse gefunden. Ausschliesslich als lebende Exemplare wurde die Gattung Arion, Succinea und Vertigo gefunden.

Da bei einigen Nacktschnecken lediglich eine Zuordnung der Gattung möglich war, wurde die Art jeweils als „species“ bezeichnet und nicht in der Auswertung berücksichtigt, da es sich allenfalls um eine bereits vorkommende und gezählte Art handeln könnte.

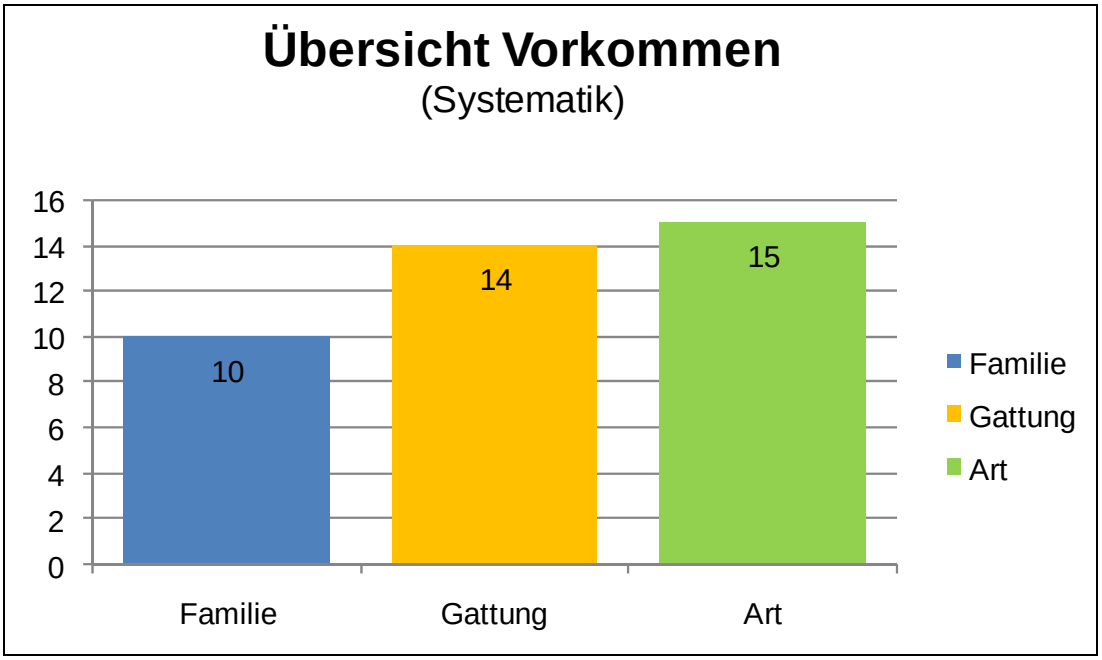


**Abb. 22:** Erfasste Funde, einzeln dargestellt für Familie, Gattung und Art

**Tab. 2:** Übersicht der gefundenen Landschnecken auf der Ufenau (Fotos: http://www.mollbase.de, verändert)

| Wissenschaftlicher Name | Deutscher Name |
|---|---|
| *Oxychilus draparnaudi* | Grosse Glanzschnecke |
| *Discus rotundatus* | Gefleckte Schüsselschnecke |
| *Laciniaria plicata* | Faltenrandige Schliessmundschnecke |
| *Hygromia cinctella* | Kantige Laubschnecke |
| *Macrogastra attenuata* | Mittlere Schliessmundschnecke |
| *Merdigera obscura* | Kleine Vielfrassschencke |
| *Cepaea hortensis* | Garten-Bänderschnecke |
| *Cepaea nemoralis* | Hain-Bänderschnecke |
| *Arion rufus* | Rote Wegschnecke |
| *Succinea putris* | Gemeine Bernsteinschnecke |
| *Balea biplicata* | Gemeine Schliessmundschnecke |
| *Aegopinella nitens* | Weitmündige Glanzschnecke |
| *Cochlodina laminata* | Glatte Schliessmundschnecke |
| *Vertigo moulinsiana* | Bauchige Windelschnecke |
| *Bithynia tentaculata* | Gemeine Schnauzenschnecke |
| *Arion subfuscus* *(Bestimmung unsicher)* | Braungestreifte Wegschnecke |
| *Arion silvaticus* *(Bestimmung unsicher)* | Wald-Wegschnecke |

## 4.1 Ergebnisse Sammelstellen

Die Tabellen 3 bis 12 zeigen die an den jeweiligen Sammelstellen gefundenen Schneckenarten. Unterteilt werden die Funde zwischen lebenden Exemplaren und leeren Gehäusen.

**Tab. 3:** Funde, welche an der Sammelstelle 1 identifiziert werden konnte

| Sammelstelle 1 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Oxychilus draparnaudi | 2 | |

Sammelstelle 2, nur wenige Meter von Sammelstelle 1 entfernt, erwies sich als wesentlich artenreicher. Insgesamt konnten an diesem Standort sechs verschiedene Arten bestimmt werden. Wie in Tabelle 4 ersichtlich ist, konnte eine Nacktschneckenart lediglich der Gattung Arion welche zur Familie Arionidae (Wegschnecken) gehören, zugeordnet werden. Sie wird bei der Artzählung nicht berücksichtigt.

**Tab. 4:** Funde, welche an der Sammelstelle 2 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 2 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Cepaea nemoralis | | 2 |
| Laciniaria plicata | | 3 |
| Oxychilus draparnaudi | | 5 |
| Hygromia cinctella | | 3 |
| Hygromia cinctella | 2 | |
| Oxychilus draparnaudi | 2 | |
| Arion rufus | | 3 |
| Arion sp. | | 2 |

**Tab. 5:** Funde, welche an der Sammelstelle 3 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 3 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Discus rotundatus | 1 | |
| Laciniaria plicata | | 1 |
| Hygromia cinctella | 1 | |

An der Sammelstelle 4 wurde die Art Laciniaria plicata (Gemeine Schliessmundschnecke) und die Art Macrogastra attenuata (Mittlere Schliessmundschnecke) gefunden. Beide Arten zählen zur Familie der Clausiliidae (Schliessmundschnecken). Eine Nacktschneckenart der Gattung Arion konnte nicht mit Sicherheit bestimmt werden und wurde mit „species“ bezeichnet. Zahlreich (5 Stk.) wurden leere Gehäuse von Oxychilus draparnaudi (Grosse Glanzschnecke) gefunden.

**Tab. 6:** Funde, welche an der Sammelstelle 4 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 4 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Arion sp. (silvaticus) | | 1 |
| Hygromia cinctella | 4 | |
| Oxychilus draparnaudi | 5 | |
| Laciniaria plicata | 1 | |
| Macrogastra attenuata | 1 | |
| Merdigera obscura | 2 | |

Zwei Arten der Familie Helicidae (Echte Schnirkelschnecken) konnten als Gehäusefunde an der Sammelstelle 5 nachgewiesen werden. Cepaea nemoralis (Hain-Bänderschnecke) und Cepaea hortensis (Garten-Bänderschnecke). Auch an dieser Sammelstelle wurden mehrere (8 Stk.) Gehäuse der Art Oxychilus draparnaudi (Grosse Glanzschnecke) bestimmt.

**Tab. 7:** Funde, welche an der Sammelstelle 5 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 5 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Cepaea hortensis | 1 | |
| Cepaea nemoralis | 1 | |
| Hygromia cinctella | 5 | |
| Oxychilus draparnaudi | 8 | |

Sammelstelle 8 wies zwei Arten der Familie Clausiliidae (Schliessmundschnecken) als lebende Exemplare auf. Bestimmt werden konnte die Art Laciniaria plicata (Faltenrandige Schliessmundschnecke) und Balea biplicata (Gemeine Schliessmundschnecke). Ebenfalls konnten zwei lebende Hygromia cinctella (Kantige Laubschnecke) ausfindig gemacht werden. Ein leeres Gehäuse der Art Merdigera obscura (Kleine Vielfrassschnecke) wurde ebenfalls gefunden.

**Tab. 8:** Funde, welche an der Sammelstelle 6 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 6 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Laciniaria plicata | 2 | |
| Laciniaria plicata | | 2 |
| Balea biplicata | | 2 |
| Hygromia cinctella | | 2 |
| Merdigera obscura | 1 | |

Sammelstelle 7 zeichnet sich vor allem durch die Funde lebender Exemplare aus. Insgesamt konnten sechs Exemplare der Art Aegopinella nitens (Weitmündige Glanz- oder Wachsschnecke) nachgewiesen werden. Vier davon waren lebende Tiere. In der Familie der Clausiliidae (Schliessmundschnecken) wurden drei unterschiedliche Arten bestimmt. Neben Cochlodina laminata (Glatte Schliessmundschnecke) sind dies Macrogastra attenuata (Mittlere Schliessmundschnecke) und Laciniaria plicata (Faltenrandige Schliessmundschnecke). Bei allen drei Arten wurden lebende Exemplare bestimmt.

**Tab. 9:** Funde, welche an der Sammelstelle 7 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 7 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Hygromia cinctella | | 1 |
| Discus rotundatus | | 1 |
| Aegopinella nitens | 2 | |
| Aegopinella nitens | | 4 |
| Laciniaria plicata | | 3 |
| Cochlodina laminata | | 2 |
| Macrogastra attenuata | | 1 |

Sammelstelle 8 im südlichen Bereich des Flachmoores weist grosse Vorkommen der Art Succinea putris (Gemeine Bernsteinschnecke) auf. Es konnten neunzehn Individuen bestimmt werden. Auf der Unterseite einer Segge wurde zusätzlich die Art Vertigo moulinsiana (Bauchige Windelschnecke) gefunden.

**Tab. 10:** Funde, welche an der Sammelstelle 8 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 8 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Succinea putris | | 19 |
| Vertigo moulinsiana | | 1 |

An der Sammelstelle 9 im Bereich des nördlichen Riedgrabens im Flachmoor konnten ebenfalls mehrere lebende Exemplare der Art Succinea putris (Gemeine Bernsteinschnecke) bestimmt werden.

**Tab. 11:** Funde, welche an der Sammelstelle 9 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 9 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Succinea putris | | 8 |

Als artenreiche Sammelstelle zeichnete sich Standort 10 aus. Dort konnten sieben verschiedene Arten nachgewiesen werden. Auffallend ist dabei, dass bei der Familie Clausiliidae (Schliessmundschnecken) lediglich die Art Cochlodina laminata (Glatte Schliessmundschnecke) als leeres Gehäuse gefunden werden konnte. Als stark präsente Art konnte an dieser Sammelstelle Hygromia cinctella (Kantige Laubschnecke) bestimmt werden.

**Tab. 12:** Funde, welche an der Sammelstelle 10 bestimmt werden konnten

| Sammelstelle 10 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Cepaea nemoralis | 2 | |
| Hygromia cinctella | | 4 |
| Discus rotundatus | | 1 |
| Oxychilus draparnaudi | | 1 |
| Cochlodina laminata | 1 | |
| Arion sp. | | 2 |
| Merdigera obscura | 1 | |

## 4.2 Ergebnisse Bodenproben

Die an drei verschiedenen Standorten entnommenen Bodenproben (Tab. 13) zeigten sehr unterschiedliche Ergebnisse auf. Bodenprobe 3 war mit vier Arten die artenreichste Probe. Insgesamt wurden in der Probe zehn Individuen herausgelesen und bestimmt. In der Bodenprobe 1 war die häufigste Art Oxychilus draparnaudi (Grosse Glanzschnecke) mit drei lebenden und zwei leeren Gehäusen. In Bodenprobe 2 konnten, trotz exakt dem gleichen Vorgehen wie bei Bodenprobe 1 und Bodenprobe 3, keine Funde gemacht werden.

**Tab. 13:** Funde, welche aus den Bodenproben 1, 2, 3 bestimmt werden konnten

| Bodenprobe 1 | | |
|---|---|---|
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Oxychilus draparnaudi | | 3 |
| Oxychilus draparnaudi | 2 | |
| Laciniaria plicata | 1 | |
| Merdigera obscura | 1 | |
| **Bodenprobe 2** | | |
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Keine Funde | | |
| **Bodenprobe 3** | | |
| **Art** | **Gehäuse** | **lebende Exemplare** |
| Merdigera obscura | | 2 |
| Merdigera obscura | 1 | |
| Discus rotundatus | 3 | |
| Laciniaria plicata | 2 | |
| Bithynia tentaculata | 2 | |

Die einzigen lebenden Exemplare in Bodenprobe 3 wurden als Merdigera obscura (Kleine Vielfrassschnecke) identifiziert. Die Art Bithynia tentaculata (Gemeine Schnauzenschnecke) wurde nur in der Bodenprobe 3 gefunden.

## 4.3 Arten aus der Roten Liste

Es konnten zwei Arten aus der Roten Liste nachgewiesen werden. Diese wurden an den Sammelstellen 6 und 8 gefunden. Es handelt sich dabei um Balea biplicata (Gemeine Schliessmundschnecke) und Vertigo moulinsiana (Abb. 23), auf Deutsch auch unter dem Namen Bauchige Windelschnecke bekannt. Diese Art wird kaum grösser als 2.5 mm und ist auf der aktuellen Roten Liste, welche 1994 veröffentlicht wurde, als stark gefährdet eingestuft. Balea biplicata (Gemeine Schliessmundschnecke) wird als potentiell gefährdet eingestuft.

**Abb. 23:** Die Bauchige Windelschnecke ist in der Roten Liste als stark gefährdet kategorisiert (Rüttimann, 2009)

# 5 Diskussion

Mit einer vielfältigen Kombination aus Waldgebiet, Feuchtgebiet und kalkhaltigem Gestein, zeichnet sich die Insel Ufenau als für Schnecken günstiges Habitat aus. Besonders die kleinräumigen Mikrohabitate scheinen für Schnecken besonders interessant zu sein.

## 5.1 Ergebnisse

Fünfzehn Arten konnten auf der Insel Ufenau nachgewiesen werden. Vergleicht man diese Zahl mit den 198 in der Schweiz vorkommenden Landschneckenarten, scheint dies wenig zu sein. Bedenkt man jedoch, dass Landschnecken über Lungen verfügen und nicht schwimmen können, relativiert sich die Zahl. Zudem kann davon ausgegangen werden, dass einige Arten nicht gefunden wurden. Dies aufgrund der kurzen Aufnahmezeit und der nicht optimalen Jahreszeit.

Die an Sammelstelle 1 gefundenen Gehäuse von Oxychilus draparnaudi (Grosse Glanzschnecke) wären auf den ersten Blick nicht dort zu erwarten. Die Art bevorzugt vorwiegend Laubwälder. Betrachtet man die kleinen Zwischenräume im Sandgestein, welche mit Wurzeln, Humus, Moos und Laubstreu versehen sind, scheint ein Vorkommen jedoch naheliegend.

An Sammelstelle 2 liessen sich vorwiegend kennzeichnende Waldarten vorfinden. Laciniaria plicata (Faltrandige Schliessmundschnecke) scheint eine standorttypische Art für diese Sammelstelle 2 zu sein. Nach Turner et al. (1998) bevorzugt die Art mässig feuchte Waldfelsen. Auch das Vorkommen der Art Arion rufus (Rote Wegschnecke), welche feuchte naturnahe Wälder bevorzugt, scheint an der Sammelstelle 2 nicht zu überraschen. Die Art ist einjährig und die Jungen schlüpfen bereits im Herbst. Dadurch waren die gefundenen Exemplare bereits weit entwickelt und konnten morphologisch relativ sicher bestimmt werden. Sammelstelle 3 weist ebenfalls typische Waldarten auf, welche an diesem Standort zu erwarten sind. Das Fehlen von Gesteinspartien an dieser Sammelstelle könnte das Ausbleiben von Laciniaria plicata (Faltrandige Schliessmundschnecke) erklären.

Ein Vertreter der Familie Arionidae (Wegschnecken) konnte nicht bestimmt werden. Das Exemplar war noch nicht ausgewachsen und zeigte farblich starke Abweichungen von den im Schlüssel beschriebenen Arten. Es könnte sich allenfalls um die Art Arion silvaticus (Wald-Wegschnecke) gehandelt haben. Eine weitere kennzeichnende Waldart an dieser Sammelstelle ist Merdigera obscura (Kleine Vielfrassschnecke). Weniger stark an Waldhabitate gebunden ist Macrogastra attenuata (Mittlere Schliessmundschnecke). Sie lebt häufig in Bachschluchten und an bewachsenen Felsen (Turner et al., 1998).

Sammelstelle 5 zeichnet sich ebenfalls durch einige waldstandorttypische Arten aus. Zwei Vertreter der Familie Helicidae (Echte Schnirkelschnecken) konnten dort nachgewiesen werden. Nach Pfleger (1984) bewohnt Cepaea hortensis (Garten-Bänderschnecke) die etwas feuchteren Standorte als Cepaea nemoralis (Hain-Bänderschnecke), jedoch leben die beiden Arten oft in Gesellschaft.

Wie bereits an den Felspartien der Sammelstelle 2, kommt die Art Laciniaria plicata (Faltrandige Schliessmundschnecke) auch an der Sammelstelle 6 vor. Dieser feuchte Waldfelsstandort bestätigt die Lebensraumbeschreibung nach Turner et al. (1998). Merdigera obscura (Kleine Vielfrassschnecke) besitzt ähnliche

Vorlieben für kalkhaltige Standorte, scheint jedoch toleranter in der Habitatswahl zu sein und kommt auch im Kulturgelände vor (Turner et al., 1998). Eine der zwei nachgewiesenen Arten aus der Roten Liste ist Balea biplicata (Gemeine Schliessmundschnecke). Diese Art lebt ebenfalls in feuchten Wäldern an Felsen und in der Laubstreu. Nach Turner et al. (1994) sind kühl-feuchte Kalkbuchenwälder die gefährdeten Biotope dieser Art. Die Art verbreitet sich nach Nordsieck (2007) möglicherweise hauptsächlich anthropogen. Ein Vorkommen auf der Ufenau könnte daher auf eine anthropogene Verschleppung der Art aus dem Gebiet des nordöstlichen Zürichseeufers zurückzuführen sein. Dort befinde sich gemäss der Verbreitungskarte nach Turner et al. (1998) die grössten Vorkommen in der Schweiz.

Aegopinella nitens (Weitmündige Glanz- oder Wachsschnecke) wurde an Sammelstelle 7 gefunden. Der Fundort korreliert mit den ökologischen Ansprüchen gemäss Turner et al. (1998). So lebt die Art ausschliesslich in der Streu feuchter Wälder und an Berghängen vor allem auf kalkreichem Substrat. Wie in Abbildung 20 zu sehen ist, scheint die Sammelstelle 10 am Fusse der Felspartie geeignete Habitate für diese Art bereitzustellen. Ebenfalls an Sammelstelle 7 wurden in den Felspartien drei Arten der Familie Clausiliidae (Schliessmundschnecken) gefunden. Neben Laciniaria plicata (Faltrandige Schliessmundschnecke) sind dies Cochlodina laminata (Glatte Schliessmundschnecke) und Macrogastra attenuata (Mittlere Schliessmundschnecke). Alle drei Arten bevorzugen ähnliche, schattige Habitate mit bewachsenen Felsen.

An der Sammelstelle 8 dominierte vor allem die Art Succinea putris (Gemeine Bernsteinschnecke). In der Nordschweiz kommt diese Art relativ häufig vor. Im Süden hingegen ist sie als gefährdet einzustufen. Diese Art hat eng begrenzte Habitatsansprüche und benötigt Nassbiotope. Nach Turner et al. (1998) lebt die Art vorzugsweise in Schilfbeständen, Hochstaudenfluren und in permanent feuchten Wiesen, wie sie auch am Ostufer im Bereich der Riedgräben vorkommen. Die zweite Art, welche auf der Roten Liste der Schweiz vorkommt, wurde ebenfalls an Sammelstelle 8 im Bereich der Riedgräben gefunden. Die Art Vertigo moulinsiana (Bauchige Windelschnecke) wurde auf der Unterseite einer Grosssegge entdeckt. Eine sichere Bestimmung war erst unter dem Binokular möglich. Leider konnte auch bei einem weiteren Rundgang, trotz intensiver Suche, kein zweites Exemplar gefunden werden. Eine Schwierigkeit bei der Suche dieser Art stellt sicherlich auch die Grösse von kaum 2.5mm dar. Gemäss Turner et al. (1998) gibt es in der Schweiz lediglich einige inselartige Vorkommen. Die eng umgrenzten Standortsansprüche setzen sich aus kalkreichen Röhrichten, Sümpfen und nassen Wiesen zusammen (Turner et al., 1998).

Eine Vielzahl von Succinea putris (Gemeine Bernsteinschnecke) konnte auch an der Sammelstelle 9 und im Bereich des Riedgrabens bestimmt werden.

Als besonders artenreich erwies sich die Sammelstelle 10. Diese Sammelstelle am Waldboden zeichnet sich vor allem durch eine hohe Feuchtigkeit und eine vielfältige Zusammensetzung aus Mikrohabitaten aus. Alle vorkommenden Arten sind kennzeichnende Waldarten. Merdigera obscura (Kleine Vielfrassschnecke) kann auch in Rebbergen auftreten. Da Sammelstelle 10 nur einige wenige Meter von den Rebstöcken entfernt liegt, scheint es naheliegend, dass diese Art mit der Bewirtschaftung der Rebberge auf die Ufenau gekommen ist.

Die einzige an Sammelstelle 10 gefundene Art der Familie Clausiliidae (Schliessmundschnecken) ist Cochlodina laminata (glatte Schliessmundschnecke). Auch diese Art ist eine kennzeichnende Waldart, welche

vorwiegend in Buchen- und Mischwäldern vorkommt (Turner et al., 1998). Oxychilus draparnaudi (Grosse Glanzschnecke) lebt ebenfalls in feuchten Laubwäldern, jedoch kommt sie heute oft im Kulturgelände im Bereich menschlicher Siedlungen vor. Im Zuge der Bewirtschaftung könnte sie eingeschleppt worden sein und so das Vorkommen auf der Ufenau erklären.

Gemäss Turner et al. (1998) kommt Hygromia cinctella (Kantige Laubschnecke) fast ausschliesslich in Kulturbiotopen vor. Vorwiegend an Zier- und Nutzsträuchern. Auch das Vorkommen dieser Art könnte mit der Bewirtschaftung der Rebberge in Zusammenhang gebracht werden.

Die Bodenproben ergaben ähnliche Resultate wie beim selektiven Sammeln. Es konnten sowohl lebende als auch leere Gehäuse gefunden werden. Interessant ist der Nachweis von Bithynia tentaculata (Gemeine Schnauzenschnecke). Diese Art gehört zu den Süsswasserschnecken, was auch erklärt, warum keine lebenden Exemplare gefunden wurden. Entdeckt wurde sie in der Bodenprobe 3 im westlichen Sumpfwald der Insel. Vermutlich ist dieses Gebiet teilweise genügend feucht für das Vorkommen dieser im Zürichsee weitverbreiteten Art.

Nicht erklärt werden kann, warum in Bodenprobe 2 keine Funde vorgekommen sind. Eine Verdichtung des Bodens kann ausgeschlossen werden, da die Probe mit 280g immer noch leichter ist als Bodenprobe 1 mit 340g, in welcher drei Arten nachgewiesen werden konnten. Ein Zusammenhang der Dichte des Bodens mit den Vorkommen sollte trotzdem in Betracht gezogen werden. Die artenreichste Bodenprobe wurde an Standort 3 entnommen. Sie war mit 240g die leichteste. Dies unter anderem aufgrund der relativ mächtigen Streuauflage.

Eine Anfrage beim „Centre Suisse de Cartographie de la Faune" über die bisher erfassten Landschneckenarten auf der Ufenau, fiel relativ ernüchternd aus. Seit 1912 wurden lediglich acht Arten erfasst. Davon gehören vier zu den Wasserschnecken. Die Landschnecken wurden alle im Jahre 1987 von Hans Turner, dem Autor des Buches „Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins“, bestimmt. Bis auf eine Art konnten alle Funde Turners auch 2009 nachgewiesen werden. Einzig die Art Monachoides incarnatus (Inkarnatschnecke) konnte nicht nachgewiesen werden. Gemäss den Lebensraumbeschreibungen verschiedener Experten (Pfleger, 1984; Turner et al. (1998), besiedelt die Art eine Vielzahl von Waldtypen und ist auch im waldnahen Offenland, sumpfigen Wiesen und sogar vereinzelt in Rebbergen vorzufinden. Daher wäre die Art nach wie vor auf der Insel Ufenau zu erwarten. Es kann davon ausgegangen werden, dass Turner für die Aufnahmen wenig Zeit zur Verfügung gestanden ist und er sich bewusst auf bestimmte Arten konzentriert hat.

## 5.2 Methode

Das selektive Sammeln hat sich als sinnvoll erwiesen. Bei einem Vorgehen mit Stichprobenpunkten, hätten aufgrund der kurzen Aufnahmezeit nur wenige Stichprobenpunkte untersucht werden können. Dies hätte vermutlich dazu geführt, dass viele kleinräumige Habitate, welche von den Landschnecken genutzt werden, nicht in den Stichprobenpunkt gefallen wären.

Wie Pfleger (1984) bestätigt, erwies sich, das Auffinden geeigneter Sammelstelle als schwierig. So mussten einige Fehlschläge in Kauf genommen werden, bis ein Gespür für „Hotspots“ langsam entstand. Weiter

kommt hinzu, dass unterschiedliche Arten unterschiedliche Habitatsansprüche haben. Während einige Arten praktisch ausschliesslich auf der Bodenoberfläche in der Laubstreu zu finden sind, lassen sich andere Arten vorwiegend an Gestein finden. Einge Arten findet man wiederum vorwiegend an Baumstämmen.

Bodenproben scheinen in Bezug zum Artenvorkommen eines Gebietes sehr wichtig zu sein. Es lassen sich oftmals bereits in einem kleinen Volumen mehrere Arten bestimmen. Als Nachteil für die Bodenprobe spricht der grosse Zeitaufwand mit den verschiedenen Arbeitsschritten wie Trocknen, Sieben, Auslesen und dem anschliessenden Bestimmen.

Bei seltenen Arten sollte lediglich das Gehäuse mitgenommen werden, jedoch ist für den Laien oftmals nicht auf Anhieb klar, ob es sich um eine seltene oder eine weitverbreitete Art handelt. Beispielsweise sind die meisten Vertreter der Familie Vertiginidae (Windelschnecken), kleiner als 3mm. Eine Bestimmung ist dann praktisch nur mit Hilfe eines Binokulars möglich. Ein solches führt man jedoch im Feld nicht mit.

Die Jahreszeit stellte sich für die Untersuchung als nicht ideal heraus. Auch wenn viele Arten vorzufinden waren, stellte sich das Bestimmen oftmals als sehr schwierig heraus, da einige Exemplare nicht ausgewachsen waren. So weisen mehrere Gehäuse tragenden Arten im Jungstadium eine Kante am Gehäuse auf, welche bei adulten Tieren wieder verschwindet – von einigen Arten abgesehen. Besonders die Nacktschnecken stellten sich als besonders schwierig zur Bestimmung heraus. Dies aus dem Grund, weil viele Nacktschnecken kurzlebig sind. Die adulten Tiere vieler Arten sterben im Herbst und nur die im Spätsommer geschlüpften Jungtiere überwintern. Die Jungtiere unterscheiden sich jedoch stark von den adulten Tieren. Besonders farblich waren grosse Unterschiede auszumachen, was das Bestimmen sehr erschwerte oder mit Unsicherheiten behaftete. Bei guten Bedingungen sollten die Jungtiere im Frühling relativ schnell heranwachsen. Der Frühling 2009 verzeichnete jedoch klare Abweichungen im Vergleich zu den vergangenen Jahren. Im Landesdurchschnitt gehörte der Frühling 2009 (März, April, Mai) zu den wärmsten seit Beginn der Messungen im Jahre 1864. Die Niederschläge blieben unter dem Durchschnitt vergangener Jahre und die Besonnung war überdurchschnittlich (Anon. 6, 2009). Vor allem die Alpennordseite blieb im Monat April trocken. Möglich wäre daher, dass sich die Nacktschnecken nicht so schnell entwickeln konnten, wie dies in einem niederschlagsreichen Frühling möglich ist.

## 5.3 Schlussbemerkungen

Es kann gesagt werden, dass die Insel Ufenau über eine vielfältige Zusammensetzung von Schnecken verfügt. Weiter kann davon ausgegangen werden, dass noch weitere Arten vorkommen, welche nicht erfasst wurden. Sinnvoll wäre, eine solche Untersuchung über einen längeren Zeitraum durchzuführen. Vor allem sollte die Untersuchung nach Möglichkeit im Sommer durchgeführt werden, dies würde das Bestimmen vereinfachen und es könnten vermutlich mehr Nacktschnecken erfasst werden.

Zur Verbreitung der Schnecken auf der Ufenau kann gesagt werden, dass mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Grossteil der Arten im Zuge der Bewirtschaftung auf die Insel kamen. Daher wäre ein Stichprobenpunkt im Rebberg vielleicht doch sinnvoll gewesen, auch wenn nur einige wenige Arten diesen Lebensraum nutzen. Auch plausibel scheint die Einführung von Arten durch Baumaterialien wie Holz und Stein.

Seit dem Bau des Lettenwehrs, wird der Seespiegel gezielt reguliert. Seither beträgt die Seespiegelschwankung im Mittel 40cm (Oesch et al., 2006). Bis 1951 betrug die Differenz zwischen Maximum und Minimum zeitweise 2.5m (Bertschi, 1936, 1952). Gemäss Modellrechnung ist bei einer Absenkung des heutigen Seespiegels von ca. 1.5m mit einer Landbrücke zwischen der Insel Ufenau, Lützelau und der Halbinsel Hurden zu rechnen (Anon. 7, 2009). Über diese Landbrücke vor der Seeregulierung 1951 sind Einwanderungen von Schnecken auch plausibel.

Grundsätzlich würden sich Schnecken gut zur ökologischen Beurteilung eignen, da sie teilweise sehr enge Ansprüche stellen und nur unter bestimmten Voraussetzungen vorkommen. Hauptproblem sind nach wie vor die ungenügenden Kenntnisse über Schnecken und deren Habitatsansprüche. Dies bestätigt auch Turner et al. (1998). Vor allem muss noch viel Forschungsarbeit bei den Standortansprüchen und der Verbreitung getan werden. Auch um gezielte Massnahmen zum Schutz der Schnecken zu gewährleisten. Gemäss Turner et al. (1998) fehlen flächendeckende Funddaten. Vor allem auch bei den Nacktschnecken. Dies ist schnell ersichtlich, bei der Betrachtung der Verbreitungskarten. Eine Rote Liste ist nur plausibel und sinnvoll, wenn in der Schweiz weit flächendeckende Untersuchungen durchgeführt werden. Das dies ein schwieriges Unterfangen sein dürfte, liegt vermutlich auch an den fehlenden Malakologen, welche für eine präzise Bestimmung nötig wären.

# 6 Literaturverzeichnis

Baba, K. (2006): Living Gastropod species collected from bird feathers. Department of Ecology, University of Szeged, Hungary
http://expbio.bio.u-szeged.hu/ecology/tiscia/t_35_12-baba1.pdf (16.05.2009)

Bertschi, H. (1936): Die Abflussregulierung des Zürichsees. Wasser- und Energiewirtschaft 28, S. 11-33

Bertschi, H. (1952): Die Zürichseeregulierung. Wasser- und Energiewirtschaft 44, S. 191-206

Bährmann, R. (2007): Bestimmung wirbelloser Tiere. 5. Aufl. Spektrum-Akademischer Verlag, Heidelberg

Campbell, N. A., Reece, J. B. (2006): Biologie. 6. Aufl. Pearson Studium Verlag, München

Delarez, R., Gonseth, Y. (2008): Lebensräume der Schweiz. Ott Verlag, Bern

Hausser, J. (2005): Bestimmungsschlüssel der Gastropoden der Schweiz. CSCF & SEG, Neuchâtel

Inderwildli, E., Baur, B. (2009): Evolution und Biodoversität vor der Haustüre erleben. Die neue Schulpraxis, Heft 4, S. 24-30

Kerney, M.P., Cameron, R.A.D., Jungbluth, J.H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Parey Verlag, Berlin

Kuhn, R. (2008): Zoologie. Unterrichtsunterlagen ZHAW, Kapitel V (unveröffentlicht).

Nordsieck, H. (2007): Worldwide door snails (Clausiliidae). ConchBooks Verlag, Hackenheim

Oesch, T., Stieger, R. (2003): Kurzbericht zur Vegetationskartierung Flachmoor und Ufer der Insel Ufenau.
http://www.ufnau.ch/downloads/Kurzbericht_Vegetationskartierung.pdf (04.04.2009)

Oesch, T., Burnand, J., Rotach, A. (2006): Synthesebericht „Uferleben“. Zürichsee Landschaftsschutz
http://www.kompaz.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/life_sciences/_Institute_und_Zentren/kompaz/Dokumente/ZSL_Synthesebericht.pdf (23.06.2009)

Pfleger, V. (1984): Weichtiere. Artia Verlag, Prag

Sprecher-Uebersax, E. (2006):Über das Vorkommen des Grossen Leuchtkäfers Lampyris noctiluca in Arlesheim (BL), Naturhistorisches Museum Basel
http://www.gluehwuermchen.ch/literatur/sprecher2006_ln_arlesheim.pdf (16.05.2009)

Staffelbach, H. (2008): Handbuch Schweizer Alpen. 1. Aufl. Haupt Verlag, Bern

Turner, H., Wüthrich, M., Rüetschi, J. (1994): Rote Listen der gefährdeten Weichtiere der Schweiz. In: BUWAL (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. EDMZ Verlag, Bern

Turner, H., Kuiper, J.G.J., Thew, N., Bernasconi, R., Rüetschi, J., Wüthrich, M., Gosteli, M. (1998): Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins. CSCF & SEG, Neuchatel

Müller, P. (2009), Zoologe / Malakologe Koprojektleiter der Erneuerung der Roten Liste der Landschnecken der Schweiz (mündliche Mitteilung)

Anon. (2009):Weichtiere – Erstaunliches über Weichtiere. http://www.weichtiere.at/Schnecken/index.html (30.05.2009)

Anon. 1 (2009): Ufenau – Die Geschichte der Ufenau http://www.uch.ch/pfaeffikon/pf_ufnau/FrameSet.htm (16.06.2009)

Anon. 2 (2009): Frauenwinkel – Stiftung Frauenwinkel. http://www.frauenwinkel.ch/Bedeutung/index.htm (23.05.2009)

Anon. 3 (2009): BLN Objekte – Bundesamt für Umwelt. http://umweltzustand.admin.ch/?reset_session&initialState=bln_inventar&lang=de (23.05.2009)

Anon. 4 (2009): Insel Ufnau – Freunde der Insel Ufnau. http://www.ufnau.ch/index.html (23.05.2009)

Anon. 5 (2009): Koordinationsstelle Biodiversitäts-Monitoring Schweiz, 2008: Anleitung für die Feldarbeit zum Indikator «Z9-Mollusken». Bern, Bundesamt für Umwelt. http://www.biodiversitymonitoring.ch/pdfs/downloads/800 Anleitung Z9-MollFeld v11.pdf (23.05.2009)

Anon. 6 (2009): Frühling 2009 – Bundesamst für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz. http://www.meteoschweiz.admin.ch/web/de/klima/klima_heute/saisonflash/flash2009MAM.html (23.05.2009)

Anon. 7 (2009): Seespiegel – Kompetenzzentrum am Zürichsee. http://www.kompaz.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/life_sciences/_Institute_und_Zentren/kompaz/Dokumente/Newsletter_4_09.pdf (23.05.2009)

# Anhang

Erfasser: Beat Rüttimann
Datum: 01.05.2009
Zeit: 12:00 - 16:00
Witterung: Sonnig (ca. 22°C)

| Sammelstelle | Koordinaten | Ordnung | Familie | Gattung | Art | Deutscher Name | RL | Anzahl | Geh. | NS | Geh. leb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 701355 / 230511 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 2 | x | | |
| 3 | 701323 / 230367 | Pulmonata | Patulidae | Discus | rotundatus | Gefleckte Schüsselschnecke | n.g. | 1 | x | | |
| 3 | 701323 / 230367 | Pulmonata | Clausiliidae | Laciniaria | plicata | Faltenrandige Schliessmundschnecke | n.g. | 1 | | | x |
| 3 | 701323 / 230367 | Pulmonata | Hygromiidae | Hygromia | cinctella | Kantige Laubschnecke | n.g. | 1 | x | | |
| 4 | 701521 / 230339 | Pulmonata | Arionidae | Arion | silvaticus | Wald-Wegschnecke | - | 1 | | x | |
| 4 | 701521 / 230339 | Pulmonata | Hygromiidae | Hygromia | cinctella | Kantige Laubschnecke | n.g. | 4 | x | | |
| 4 | 701521 / 230339 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 5 | x | | |
| 4 | 701521 / 230339 | Pulmonata | Clausiliidae | Laciniaria | plicata | Faltenrandige Schliessmundschnecke | n.g. | 1 | x | | |
| 4 | 701521 / 230339 | Pulmonata | Clausiliidae | Macrogastra | attenuata | Mittlere Schliessmundschnecke | n.g. | 1 | x | | |
| 4 | 701521 / 230339 | Pulmonata | Buliminidae | Merdigera | obscura | Kleine Vielfrassschencke | n.g. | 2 | x | | |
| 5 | 701553 / 230347 | Pulmonata | Helicidae | Cepaea | hortensis | Garten-Bänderschnecke | n.g. | 1 | x | | |
| 5 | 701553 / 230347 | Pulmonata | Helicidae | Cepaea | nemoralis | Hain-Bänderschnecke | n.g. | 1 | x | | |
| 5 | 701553 / 230347 | Pulmonata | Hygromiidae | Hygromia | cinctella | Kantige Laubschnecke | n.g. | 5 | x | | |
| 5 | 701553 / 230347 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 8 | x | | |

Bestimmung unsicher

RL: Kategorien Rote Liste 1994, 0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, n.g. =nicht gefährdet

| | |
|---|---|
| Erfasser: | Beat Rüttimann |
| Datum: | 13.05.2009 |
| Zeit: | 12:00 - 16:00 |
| Witterung: | Sonnig (ca. 23°C) |

| Sammelstelle | Koordinaten | Ordnung | Familie | Gattung | Art | Deutscher Name | RL | Anzahl | Geh. | NS | Geh. leb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |
| 6 | 701604 / 230370 | Pulmonata | Clausiliidae | Laciniaria | plicata | Faltrandige Schliessmundschnecke | n.g. | 2 | x | | |
| 6 | 701604 / 230370 | Pulmonata | Clausiliidae | Laciniaria | plicata | Faltrandige Schliessmundschnecke | n.g. | 2 | | | x |
| 6 | 701604 / 230370 | Pulmonata | Hygromiidae | Hygromia | cinctella | Kantige Laubschnecke | n.g. | 2 | | | x |
| 6 | 701604 / 230370 | Pulmonata | Buliminidae | Merdigera | obscura | Kleine Vielfrassschencke | n.g. | 1 | x | | |
| 8 | 701775 / 230530 | Pulmonata | Succineidae | Succinea | putris | Gemeine Bernsteinschnecke | n.g. | 3 | | | x |

Bestimmung unsicher

RL: Kategorien Rote Liste 1994, 0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, n.g. =nicht gefährdet

Erfasser: Beat Rüttimann
Datum: 14.05.2009
Zeit: 12:00 - 16:30
Witterung: Wechselhaft mit Regen (ca. 21°C)

| Sammelstelle | Koordinaten | Ordnung | Familie | Gattung | Art | Deutscher Name | RL | Anzahl | Geh. | NS | Geh. leb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 701604 / 230370 | Pulmonata | Clausiliidae | Balea | biplicata | Gemeine Schliessmundschnecke | 4 | 2 | | | x |
| 6 | 701604 / 230370 | Pulmonata | Buliminidae | Merdigera | obscura | Kleine Vielfrassschencke | n.g. | 1 | x | | |
| 7 | 701632 / 230383 | Pulmonata | Hygromiidae | Hygromia | cinctella | Kantige Laubschnecke | n.g. | 1 | | | x |
| 7 | 701632 / 230383 | Pulmonata | Patulidae | Discus | rotundatus | Gefleckte Schüsselschnecke | n.g. | 1 | | | x |
| 7 | 701632 / 230383 | Pulmonata | Zonitidae | Aegopinella | nitens | Weitmündige Glanzschnecke | n.g. | 2 | x | | |
| 7 | 701632 / 230383 | Pulmonata | Zonitidae | Aegopinella | nitens | Weitmündige Glanzschnecke | n.g. | 4 | | | x |
| 7 | 701632 / 230383 | Pulmonata | Clausiliidae | Laciniaria | plicata | Faltenrandige Schliessmundschnecke | n.g. | 3 | | | x |
| 7 | 701632 / 230383 | Pulmonata | Clausiliidae | Cochlodina | laminata | Glatte Schliessmundschnecke | n.g. | 2 | | | x |
| 7 | 701519 / 230334 | Pulmonata | Clausiliidae | Macrogastra | attenuata | Mittlere Schliessmundschnecke | n.g. | 1 | | | x |
| 8 | 701775 / 230530 | Pulmonata | Succineidae | Succinea | putris | Gemeine Bernsteinschnecke | n.g. | 16 | | | x |
| 8 | 701775 / 230530 | Pulmonata | Vertiginidae | Vertigo | moulinsiana | Bauchige Windelschnecke | 2 | 1 | | | x |
| 9 | 701757 / 230570 | Pulmonata | Succineidae | Succinea | putris | Gemeine Bernsteinschnecke | n.g. | 8 | | | x |
| 10 | 701464 / 230544 | Pulmonata | Heliccidae | Cepaea | nemoralis | Hain-Bänderschnecke | n.g. | 2 | x | | |
| 10 | 701464 / 230544 | Pulmonata | Hygromiidae | Hygromia | cinctella | Kantige Laubschnecke | n.g. | 4 | | | x |
| 10 | 701464 / 230544 | Pulmonata | Patulidae | Discus | rotundatus | Gefleckte Schüsselschnecke | n.g. | 1 | | | x |
| 10 | 701464 / 230544 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 1 | | | x |
| 10 | 701464 / 230544 | Pulmonata | Clausiliidae | Cochlodina | laminata | Glatte Schliessmundschnecke | n.g. | 1 | x | | |
| 10 | 701464 / 230544 | Pulmonata | Arionidae | Arion | sp. | | - | 2 | | x | |
| 10 | 701464 / 230544 | Pulmonata | Buliminidae | Merdigera | obscura | Kleine Vielfrassschencke | n.g. | 1 | x | | |

Bestimmung unsicher

RL: Kategorien Rote Liste 1994, 0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, n.g. =nicht gefährdet

Erfasser: Beat Rüttimann
Datum: 28.05.2009
Zeit: 12:00 - 16:30
Witterung: Wechselhaft vorgängig Regen (ca. 18°C)

| Sammelstelle | Koordinaten | Ordnung | Familie | Gattung | Art | Deutscher Name | RL | Anzahl | Geh. | NS | Geh. leb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |
| 2 | 701359 / 230493 | Pulmonata | Helicidae | Cepaea | nemoralis | Hain-Bänderschnecke | n.g. | 2 | | | x |
| 2 | 701359 / 230493 | Pulmonata | Arionidae | Arion | rufus | Rote Wegschnecke | n.g. | 3 | | x | |
| 2 | 701359 / 230493 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 5 | | | x |
| 2 | 701359 / 230493 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 2 | x | | |
| 2 | 701359 / 230493 | Pulmonata | Hygromiidae | Hygromia | cinctella | Kantige Laubschnecke | n.g. | 3 | | | x |
| | 701359 / 230493 | Pulmonata | Hygromiidae | Hygromia | cinctella | Kantige Laubschnecke | n.g. | 2 | x | | |
| 2 | 701359 / 230493 | Pulmonata | Clausiliidae | Laciniaria | plicata | Faltenrandige Schliessmundschnecke | n.g. | 3 | | | x |
| 2 | 701359 / 230493 | Pulmonata | Arionidae | Arion | subfuscus | Braungestreifte Wegschnecke | - | 2 | | x | |

Bestimmung unsicher

RL: Kategorien Rote Liste 1994, 0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, n.g. =nicht gefährdet

**Bodenproben**

Erfasser: Beat Rüttimann

Datum: 20.05.2009

| Probe Nr. | Koordinaten | Ordnung | Familie | Gattung | Art | Deutscher Name | RL | Anzahl | Geh. | NS | Geh. leb. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 701594 / 230366 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 3 | | | x |
| 1 | 701594 / 230366 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 2 | x | | |
| 1 | 701594 / 230366 | Pulmonata | Clausiliidae | Laciniaria | plicata | Faltenrandige Schliessmundschnecke | n.g. | 1 | x | | |
| 1 | 701594 / 230366 | Pulmonata | Buliminidae | Merdigera | obscura | Kleine Vielfrassschencke | n.g. | 1 | x | | |
| 2 | 701310 / 230331 | | | | | Keine Funde | n.g. | | | | |
| 3 | 701324 / 230478 | Pulmonata | Buliminidae | Merdigera | obscura | Kleine Vielfrassschencke | n.g. | 2 | | | x |
| 3 | 701324 / 230478 | Pulmonata | Buliminidae | Merdigera | obscura | Kleine Vielfrassschencke | n.g. | 1 | x | | |
| 3 | 701324 / 230478 | Pulmonata | Patulidae | Discus | rotundatus | Gefleckte Schüsselschnecke | n.g. | 3 | x | | |
| 3 | 701324 / 230478 | Pulmonata | Clausiliidae | Laciniaria | plicata | Faltenrandige Schliessmundschnecke | n.g. | 2 | x | | |
| 3 | 701324 / 230478 | Pulmonata | Zonitidae | Oxychilus | draparnaudi | Grosse Glanzschnecke | n.g. | 3 | x | | |
| 3 | 701324 / 230478 | Neotaenioglossa | Bithyniidae | Bithynia | tentaculata | Gemeine Schnauzenschnecke | n.g. | 2 | x | | |

Bestimmung unsicher

RL: Kategorien Rote Liste 1994, 0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, n.g. =nicht gefährdet