

Maturaarbeit

von Noah Meier

Untersuchung der Habitatswahl von Reptilien im
Aargauer Jura (Remiger Geissberg/Sparberg) unter
besonderer Berücksichtigung
der Schlingnatter

(*Coronella austriaca*, LAURENTI 1768)



Kantonsschule Wettingen G4B

Betreuung: Dr. Thomas Werner / Gegenleser: Dr. Hansmartin Ryser

In Zusammenarbeit mit: Pro Natura Aargau und Goran Dušej

14. November 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	4
2	Zusammenfassung	5
3	Einleitung	6
3.1	Ziele	6
3.2	Bedeutung der Arbeit	6
3.2.1	Bedrohte Arten	6
3.2.2	Reptilien als Lebensraumindikator	6
3.2.3	Reptilien im Ökosystem	7
3.3	Die Zielarten	7
3.3.1	Die Schlingnatter	8
3.3.2	Die Blindschleiche	8
3.3.3	Die Zauneidechse	9
3.3.4	Die Mauereidechse	9
3.4	Das Untersuchungsgebiet Remiger Geissberg/Sparberg	10
3.4.1	Gabionen	12
3.4.2	Jungholzgesellschaft	12
3.4.3	Isoliertes Buschwerk mit Geröll	12
3.4.4	Schutthalde	13
3.4.5	Waldrand	13
3.4.6	Pfeifengras-Föhrenwald	13
3.5	Fragestellungen	14
4	Methoden	15
4.1	Lebensraumkartierung	15
4.2	Begehungen	15
4.3	Künstliche Verstecke	16
4.4	Vegetationserfassung	17
4.5	Fotografische Individualidentifikation bei Schlingnattern	18
4.6	Kartografische Darstellung der Nachweise – „Verbreitungskarten“	19
5	Resultate	20
5.1	Auswertung der Reptilienerfassung	20
5.2	Ergebnisse der Individualidentifikation bei Schlingnattern	22
5.3	Ergebnisse der kartografischen Darstellung	25
5.3.1	Schlingnatter	25
5.3.2	Blindschleichen	26
5.3.3	Zauneidechse	27
5.3.4	Mauereidechse	28
5.4	Ergebnisse der Vegetationserfassung	29
6	Diskussion	30
6.1	Interpretation der Funde	30
6.1.1	Analyse der Habitatswahl	30
6.1.2	Beobachtungsvarianten	31

	6.1.3	Kleinstrukturen.....	32
	6.1.4	Analyse der Schlingnatternachweise.....	33
6.2		Szenarien zur Unterhaltung des Gebietes.....	34
	6.2.1	Föhrenwald.....	34
	6.2.2	Problematik Verbuschung & Beschattung.....	34
	6.2.3	Gabionen.....	34
	6.2.4	Vernetzung.....	35
	6.2.5	Die wichtigsten Erkenntnisse.....	37
	6.2.6	Konkrete Aufwertungsmassnahmen.....	37
7		Danksagungen.....	38
8		Quellen.....	39
9		Anhang.....	42

1 Vorwort

Man mag sich fragen ob die Erforschung einer auf den ersten Blick unscheinbaren Schlange ein geeignetes Thema für eine Maturaarbeit ist. Gerade wegen ihrer heimlichen Lebensweise sind Feldstudien mit Schlingnattern, welche quantitativ brauchbare Ergebnisse erzielen, immer mit einem sehr hohen zeitlichen Aufwand verbunden. So verwendete ich alleine für die Datenerhebung weit über 60 Stunden. Aber der Aufwand hat sich gelohnt. Mit über 20 Schlingnatterbeobachtungen, neuem Wissen und hoch interessanten Erfahrungen hat mich diese Arbeit enorm bereichert. Denn die Feldherpetologie ist für mich schon lange vom Hobby zu einer Leidenschaft, ja zu einer Lebenseinstellung geworden.

2 Zusammenfassung

Durch diverse Formen der Lebensraumzerstörung, z.B. den Ausbau des Strassennetzes, die stetig wachsende Besiedelung und die Intensivierung der Landwirtschaft ist der Naturschutz in den letzten 50 Jahren ein immer dringender werdendes Thema für die Schweiz geworden.

Diese Arbeit sollte in erster Linie das Reptilienvorkommen am Remiger Geissberg/Sparberg untersuchen. Aber auch Zusammenhänge zwischen den Reptilienbeobachtungen und den Eigenschaften von 6 kartierten Lebensräumen und mehreren Faktoren (Jahreszeit, Temperaturen, Kleinstrukturen, Vegetationsdichte und Beschattung) wurden untersucht. Schliesslich konnten daraus mögliche Aufwertungsmassnahmen im Untersuchungsgebiet erarbeitet werden. Neben der seltenen Schlingnatter (*Coronella austriaca*), welche als Zielart festgelegt wurde, wurden drei weitere Reptilienarten in dieser Untersuchung erwartet und erfolgreich nachgewiesen: die Blindschleiche (*Anguis fragilis*), die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) und die Mauereidechse (*Podarcis muralis*).

Zur Datenerhebung wurden verschiedene Methoden angewendet, unter anderem auch das Ausbringen von künstlichen Verstecken. Um mehr Informationen über die Zielart *Coronella austriaca* herauszufinden wurde die Methodik der fotografischen Individualidentifikation angewandt. Neben der Erfassung der Reptilien und relevanten Fundinformationen (Datum, Zeit, Temperatur) wurden während der Datenerhebung auch in Form einer Vegetationserfassung die Beschattung und Vegetationsdichte untersucht. Sämtliche Reptilienbeobachtungen aus den Rohdaten wurden dann eingeteilt nach Monat, Habitat und Beobachtungsvariante der Funde. Aus diesen Informationen konnten kartografische Darstellungen der Nachweise gezeichnet und diverse Grafiken und Diagramme erstellt werden.

Die gewonnenen Ergebnisse korrelierten oftmals mit anderen Forschungsberichten, teilweise entstanden jedoch auch neue unerwartete Erkenntnisse. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass am Remiger Geissberg/Sparberg vorzügliche Reptilienhabitate existieren, diese jedoch stark auf sachkundige Pflegemassnahmen angewiesen sind (Mäharbeiten, Beweidung, Ausholzung). Die wohl spannendsten Erkenntnisse wurden bei der Untersuchung der Gabionen erzielt. In den Gabionen am Remiger Geissberg wurde eine grosse Artenvielfalt an Amphibien- und Reptilienarten nachgewiesen. Besonders unerwartet war die hohe Dichte an Schlingnattern.

Nun wäre es interessant vergleichbare Untersuchungen in anderen Gabionen vorzunehmen. Dabei sollten die für Reptilien entscheidenden Faktoren in Bau und Positionierung der Gabionen erforscht werden. Anhand der Ergebnisse aus dieser Arbeit können folgende Faktoren als besonders wichtig vermutet werden: Eine gute Exponierung zur Sonne, wenig Beschattung, grosse für die Tiere nutzbare Hohlräume und eine intakte Verbindung zu anderen Populationen.

3 Einleitung

3.1 Ziele

Das Hauptziel dieser Untersuchung war es, das Reptilienvorkommen am Remiger Geissberg/Sparberg zu beobachten und daraus Schlüsse bezüglich der Habitatswahl der einzelnen Arten ziehen zu können. Weiterführend sollen die Resultate informativ einen Beitrag für die Pflege des Gebietes Remiger Geissberg/Sparberg erbringen. Im Weiteren sollen die Ergebnisse dieser Arbeit auch für die Pflege anderer Gebiete und für zukünftige Arbeiten über dieses Thema gebraucht werden können.

3.2 Bedeutung der Arbeit

3.2.1 Bedrohte Arten

Gemäss Bundesgesetz für Natur- und Heimatschutz (Art. 18 NHG 1966, Art. 20 NHV 1991) sind alle Reptilien- und Amphibienarten in der Schweiz geschützt. Dadurch ist das Stören, Fangen oder Töten von Reptilien und Amphibien national verboten. Als Grundlage für diese Untersuchung wurde vom Departement Bau, Verkehr und Umwelt; Abteilung Landschaft und Gewässer, eine Ausnahmegewilligung nach Art. 22 des Bundesgesetzes für Natur- und Heimatschutz beantragt, welche das Fangen von Schlingnatter für die fotografische Individualidentifikation unter Einhaltung diverser Bedingungen erlaubte. Die Bewilligung wurde dem Anhang beigefügt.

Des Weiteren wird der Gefährdungsstatus aller Reptilienarten der Schweiz in der Roten Liste nach IUCN-Richtlinien bestimmt. In der Roten Liste von 2005 werden die Schlingnatter und die Zauneidechse als verletzlich (VU) eingestuft. Die Blindschleiche und die Mauereidechse gelten national als nicht gefährdet (LC). Allerdings ist die Mauereidechse in grossen Teilen des Mittellandes verschwunden und muss dadurch im Kanton Aargau zumindest als stark gefährdet betrachtet werden (MONNEY, MEYER 2005). Um für den Erhalt dieser Arten hilfebringende Ergebnisse zu erhalten, wurde die Planung in Zusammenarbeit mit der Pro Natura Aargau, sowie mit dem vom Kanton Aargau beauftragten Reptilienverantwortlichen der KARCH (Koordinationstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz) Goran Dušej ausgearbeitet.

3.2.2 Reptilien als Lebensraumindikator

„Reptilien haben hohe Ansprüche an ihren Lebensraum und können deshalb gut als Indikatoren für die Qualität unserer Natur- und Grünräume herangezogen werden. Deshalb stehen an Orten mit starker Gefährdung auch Tiere und Pflanzen mit ähnlichen Ansprüchen unter Druck.“ (www.umweltnetzschweiz.ch)

Ein besonderer Lebensraum, welcher früher im ganzen Jura, den Alpentälern und im Tessin weit verbreitet war, ist das Trockenwarme Gebüsch (*Berberidion*). Heute sind solche Standorte vor allem im Mittelland zur Seltenheit geworden. Gefährdungsursachen sind Verbauung, aber auch die durch den Menschen verursachte Verhinderung natürlicher Störungen, wie zum Beispiel Erdbeben. Solche Störungen wirkten dem Prozess der Verwaldung entgegen und erhielten dadurch Lebensräume wie das *Berberidion*. In den Restvorkommen des Trockenwarmen Gebüschs sind Reptilien oft mit unter die häufigsten Vertreter, deren Präsenz (gerade bei Eidechsen) relativ einfach nachweisbar ist (DELARZE, GONSETH, EGGENBERG, VUST 2015).

3.2.3 Reptilien im Ökosystem

In sehr vielen intakten Ökosystemen spielen Reptilien eine wichtige Rolle. Als Sekundärkonsumenten ernähren sich Reptilien von Insekten und Kleinsäugetern und sorgen so für ein Beute-Räuber-Gleichgewicht nach Lotka Volterra. Für diverse Tertiärkonsumenten wie zum Beispiel Greifvögel oder Marderartige sind Reptilien vielerorts eine wichtige Nahrungsquelle. Leider zählen in Siedlungsgebieten auch Hauskatzen zu den Prädatoren, obwohl diese sie meist nur instinktiv jagen und nicht, weil sie von ihnen als Nahrung abhängig wären. Eine mögliche Nahrungskette der Schlingnatter ist in Abbildung 1 dargestellt.

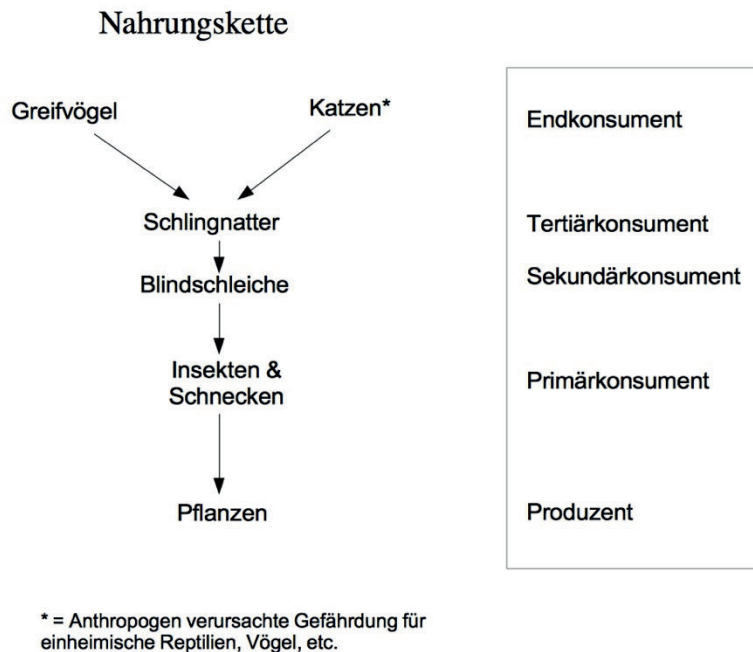


Abb. 1 Potenzielle Nahrungskette der Schlingnatter

3.3 Die Zielarten

Unter Zielarten versteht man im Naturschutz Arten, welche besonders typisch für einen bestimmten Lebensraum oder ein Gebiet sind. In vielen Fällen werden dort um den Erhalt von diesen Arten zu gewährleisten Aufwertungsmassnahmen durchgeführt, z.B. Errichtung von Tümpeln für Amphibien.

Im nördlichen Ausläufer des Juras sind bei den Reptilien 7 Arten autochthon vertreten. In feuchteren Habitaten ist die Ringelnatter (*Natrix natrix*) und die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) zu finden. In Trockenstandorten kann die Mauereidechse (*Podarcis muralis*), die Zauneidechse (*Lacerta agilis*), die Blindschleiche (*Anguis fragilis*), die Schlingnatter (*Coronella austriaca*) und die Aspiviper (*Vipera aspis*) vorkommen.

Das Untersuchungsgebiet am Remiger Geissberg/Sparberg entspricht einem Trockenstandort. Häufig sind nur einzelne Arten an einem Standort vertreten. Deshalb wurde für diese Untersuchung in Zusammenarbeit mit dem Reptilienverantwortlichen der KARCH Goran Dušej erörtert welche Arten im Untersuchungsgebiet bekannt sind. Als Zielarten wurden dann die Mauereidechse (*Podarcis muralis*), Zauneidechse (*Lacerta agilis*), Blindschleiche (*Anguis fragilis*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*) definiert.

3.3.1 Die Schlingnatter (*Coronella austriaca*, LAURENTI 1768)

Die Schlingnatter (*Coronella austriaca*), auch Glattnatter genannt, war Reptil des Jahres 2013 (Abb.2). Sie gehört zur Familie der Nattern (*Colubridae*) und innerhalb dieser Familie zur Unterfamilie der eigentlichen Nattern (*Colubrinae*). Die Gattung *Coronella*, was auf lat. Krönchen heisst und auf das auffallende Hinterkopf-Ornament hinweist, teilt sie nur noch mit der in SO-Europa vorkommenden Gironischen Schlingnatter (*Coronella girondica*) (GLANDT 2015). Die kleine Natter erreicht ausgewachsen eine Länge von 50 bis 75cm (VÖLKL & KAESWIETER 2003). Von Laien werden



Abb. 2 Die Schlingnatter (*Coronella austriaca*)

Schlingnattern immer wieder mit Kreuzottern (*Vipera berus*) und sogar Blindschleichen (*Anguis fragilis*) verwechselt. Für den Sachverständigen ist sie jedoch unverkennbar und problemlos von den sechs anderen einheimischen Schlangenarten unterscheidbar. Unter anderem durch die glatte Schuppenoberfläche, die grossen Schuppen auf der Kopfoberseite, fehlende Unteraugenschilder (*Subocularia*), die runde Pupille und, für diese Arbeit von grossem Belang, die Musterung (VÖLKL & KAESWIETER 2003). Diese Musterung mag auch an die auf der Iberischen Halbinseln verbreiteten Kapuzennatter (*Macroprotodon cucullatus*) erinnern. Allerdings ist bei dieser Art das sechste Oberlippenschild deutlich verlängert, so dass es das Scheitelschild berührt. Dies ist bei der Schlingnatter nicht der Fall (BRODMANN 1987).

Die Nahrung der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) kann je nach Population variieren. Häufig werden Eidechsen (meist Berg- oder Zauneidechsen) und Blindschleichen als Hauptnahrung angenommen. Aber auch Jungtiere von Schlangen, Nager, Nestvögel oder gar Insekten gehören zum potentiellen Speiseplan. Zur Lebensweise dieser Schlange lässt sich sagen, dass sie, ausser zur Zeit von Paarungsaktivitäten, welche meist zwischen April und Mai stattfindet, sehr versteckt lebt. Diese Eigenschaft fordert einen grossen Zeitaufwand als Tribut für Herpetologen, die sich mit ihr in der Natur auseinandersetzen wollen. Im August bis September kommt es dann zur Geburt der Jungtiere, welche anders als bei allen anderen einheimischen Natternarten ovovivipar erfolgt. Das heisst die Jungtiere werden fertig entwickelt in einer Eihülle zur Welt gebracht, welche sie vor, während oder kurz nach der Geburt durchstossen. Danach sind die 12 bis 15, in Ausnahmefällen bis zu 25cm langen Jungschlangen auf sich selbst gestellt (KREINER 2007, TRUTNAU 1979). Nach 3-4 Jahren erreichen die Jungtiere mit 40 bis 50cm die Geschlechtsreife (VÖLKL & KAESWIETER 2003).

3.3.2 Die Westliche Blindschleiche (*Anguis fragilis*, LINNAEUS 1758)

Die Westliche Blindschleiche (*Anguis fragilis*) gehört zur Familie der Schleichen (*Anguillidae*) (Abb. 3). Zur Gattung (*Anguis*) gehören neben der Westlichen Blindschleichen (*Anguis fragilis*) diverse weitere Arten, z.B. die Peloponnes Blindschleiche (*Anguis cephallonica*). Bis auf die nördlichsten Teile Skandiaviens, Südspanien, Irland und die Mittelmeer-Inseln (Sizilien, Sardinien und Korsika) ist die Gattung *Anguis* grossflächig in Europa verbreitet. Von Laien wird die beinlose Schleiche immer wieder mit einer Schlange verwechselt. Doch weist sie verschiedene, für Echsen typische, Merkmale auf, wie ein bewegliches Augenlid und die Fähigkeit in Not ihren Schwanz abzuwerfen. Als Nahrung präferiert die,

meist unterirdisch lebende, Blindschleiche Nacktschnecken und Regenwürmer, aber auch Insekten und Spinnen werden gelegentlich erbeutet. Nach der Winterruhe im April/Mai setzen Paarungsaktivitäten mit Kommentkämpfen zwischen den Männchen ein. Ähnlich wie bei der Schlingnatter kommt es in den Spätsommer Monaten August und September zu den Lebendgeburten. Ein kapitaless Weibchen kann bei einer Geburt bis zu 20 Junge zur Welt bringen, üblich sind jedoch 6-10 Junge (GLANDT 2015).



Abb. 3 Die Blindschleiche (*Anguis fragilis*)

3.3.3 Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*, LINNAEUS 1758)

Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) gehört zu den am weitesten verbreiteten Eidechsen in Europa (Abb. 4). Im grössten Teil ihres Verbreitungsareals ist die Zauneidechse häufig, jedoch in einigen Ländern, wie auch die Schweiz, wird ihr Bestand als verletzlich oder gefährdet eingestuft. Verwandt mit der südlicher vorkommenden Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) bleibt die Zauneidechse deutlich kleiner. Die Zauneidechse wird oftmals als Kulturfolger bezeichnet (DUŠEJ, BILLING 1991). Da sie allerdings massiger gebaut und in der Fortbewegung träger ist als die Mauereidechse (*Podarcis muralis*), ist sie eine leichte Beute für Hauskatzen. Besonders stark zeigt sich dieses Problem in karg strukturierten, aufgeräumten Gärten. Zu ihrem Nahrungsspektrum zählen in erster Linie Insekten und Spinnen. Wegen der hohen Dichte an Heuschrecken bewohnt die Zauneidechse auch sehr gerne Wiesen, welche an Saumstrukturen angrenzen. Nach der Paarung, welche meist zwischen April und Mai stattfindet, vergräbt das Weibchen ihre Eier (meist 5-10) in lockerer Erde. Ausser der Bergeidechse (*Zootoca vivipara*), welche ihre Jungen auch lebendig (ovovivipar) zur Welt bringen kann, sind alle anderen Eidechsen (*Lacteridaen*) in der Schweiz eierlegend. In der Regel schlüpfen zwischen August und September die Jungen (GLANDT 2015).



Abb. 4 Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*)

3.3.4 Die Mauereidechse (*Podarcis muralis*, LAURENTI 1768)

Die Mauereidechse (*Podarcis muralis*) ist eine schlanke Eidechse, welche stark an sonnige, südexponierte Hanglagen gebunden ist. Wichtig für den Lebensraum dieser Art sind auch strukturreiche, steinige Flächen mit einer geringen Vegetationsdichte (DUŠEJ, BILLING 1991). Nicht ungerne verwenden sie auch Anthropogene Steinstrukturen, wie Trockenmauern, Legesteinhaufen, Bahndämme und Ruinen. Die Nahrung setzt sich hauptsächlich aus Insekten und Spinnentiere zusammen, von kleinen Ameisen bis hin zu den wehrhaften Heupferden.

Die Gattung der Mauereidechsen (*Podarcis*) umfasst in Europa und Nordafrika 23 Arten mit dutzenden Unterarten. Die genaue Einteilung in die Unterarten ist überaus komplex und wegen diversen lokalen Übergangsformen bis heute nicht restlos geklärt. In der Schweiz ist eine autochthone (ursprüngliche) Art der Mauereidechse (*Podarcis muralis muralis*), sowie eine allochthone (eingeschleppte) Art, die Ruineidechse (*Podarcis siculus*) vorkommend. Des Weiteren sind allochthone Unterarten der Nominatform der Mauereidechse in der Schweiz nachgewiesen worden, z.B. die Italienische Mauereidechse (*Podarcis nigriventris*). Der Fortpflanzungsprozess ist sehr ähnlich wie bei der Zauneidechse (GLANDT 2015). Zur Aktivitätsphase der Mauereidechse lässt sich sagen, dass die oft genannte Winterruhe mehr ein temperaturbedingtes Herunterfahren der Körperfunktionen darstellt, welche bei einem starken Temperaturanstieg selbst im Winter reaktiviert werden können.



Abb. 5 Die Mauereidechse (*Podarcis muralis*)



Abb. 6 Winterbeobachtung

Winter-Beobachtung

Mauereidechsen Weibchen; sonnend;
13.01.2015,
Wettingen, Lägern

Temperatur: ca. 10°C

3.4 Das Untersuchungsgebiet – Remiger Geissberg/Sparberg

Das Untersuchungsgebiet liegt im Grossraum Remiger Geissberg/Sparberg und umfasst mehrere km². Innerhalb und angrenzend an das Untersuchungsgebiet gibt es etliche interessante Standorte für eine Reptilienuntersuchung. Besonders wegen dem (kalk-)steinhaltigen Boden sind vielerorts günstige Strukturen für Reptilien vorhanden. Das Kalk- und Mergelgestein am Geissberg wird allerdings seit 1954 im Gabenchopf-Steinbruch durch die Holcim abgebaut.

Diese Untersuchung beschränkte sich jedoch auf einen Ausschnitt Areal Remiger Geissberg/Sparberg (Abb. 6). Innerhalb des Gebietes wurden 6 Habitate ausgewählt, welche repräsentativ einen Einblick in mögliche Reptilienhabitate am Remiger Geissberg/Sparberg geben sollten. Über die Auswahl der Lebensräume wird im Abschnitt Methoden berichtet). Für ein besseres Verständnis der Arbeit wird bereits hier auf das Ergebnis der Lebensraumkartierung vorgegriffen (Abb. 8).

Bei den Lebensräumen handelt es sich um den Pfeifengrasföhrenwald, ein Waldrandsektor, ein Abschnitt der Jungholzgesellschaft, Randbereiche der Schutthalde, sowie ein durch Wald isolierter Teil der Schutthalde und zuletzt die Hangsicherung entlang der Hauptstrasse von Remigen nach Gansingen durch Gabionen (Drahtgeflechtkörbe mit Steinfüllung). Die Grenzen zwischen diesen Lebensräumen sind vielerorts fließend. Daher wurde eine Kartierung nach der ersten Begehung im Areal vorgenommen und die Lebensräume auf einer Karte mit farbigen Flächen dargestellt (Abb. 8).




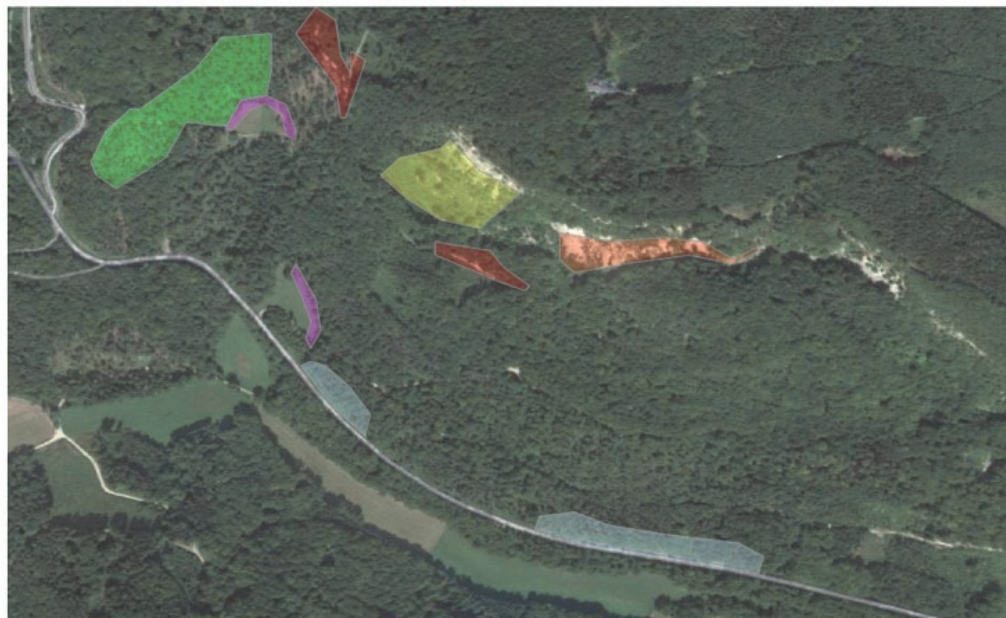
 Untersuchungsgebiet

Abb. 7 Übersichtskarte – Remiger Geissberg/Sparberg mit markiertem Untersuchungsgebiet



Lebensraum-Kartierung

Remigen Geissberg







-  Gabionen
-  Jungholzgesell.
-  Isoliertes Buschwerk m. Geröll
-  Schutthalde
-  Waldrand
-  Pfeifengras-Föhrenwald

Abb. 8 Lebensraumkartierung, in 6 verschiedene Habitats

3.4.1 Gabionen

Die Gabionen (Abb. 9) stellen eine moderne Form der Anthropogenen Steinfluren dar (DELARZE, GONSETH, EGGENBERG, VUST 2015). Dieser Lebensraum, der durch den Menschen vor der Verbuschung freigehalten wird, stellt einen idealen Standort für wärmeliebende Krautpflanzen, wie z.B. den Mauerpfeffer dar. Allerdings sind noch kaum Erfolgsberichte über die Besiedelung der Gabionen durch Reptilien bekannt. Da aber Anthropogene Steinfluren wie Bahndämme, Steinbrüche, Legesteinmauern, Weinberge und Ruinen häufig von Schlingnattern besiedelt werden (KREINER 2007), (ALFERMANN, PODLOUKY 2013), war man auch hier gespannt auf die Resultate der Untersuchung.



Abb. 9 Gabionen

3.4.2 Jungholzgesellschaft

Die Jungholzgesellschaft (Abb. 10) stellt in erster Linie einen offenen, lichten Mischwald mit Dominanz von Eiche und Buche dar. Ein grosser Vorteil ist der Waldweg, welcher entlang des untersuchten Gebietes verläuft und wie die Gabionen durch Menschen vor der Verbuschung freigehalten wird. Für Reptilien könnte dieses Gebiet daher Lebensraum sowie Vernetzung mit anderen Populationen bedeuten.



Abb. 10 Jungholzgesellschaft

3.4.3 Isoliertes Buschwerk mit Geröll

Diese Geröllhalde (Abb. 11) ist von der grossen Schutthalde durch Waldwuchs isoliert. Jedoch weist sie eine grössere Menge an für Kriechtiere geeigneten Kleinstrukturen auf, z.B. Asthaufen, leichter Krautwuchs und niedrige Büsche. Allerdings wird der steinige Hang durch gegenüberstehende Buchen teilweise in den Schatten gestellt und der Boden durch überwuchernde Haselsträucher mehr und mehr überdeckt.



Abb. 11 Isoliertes Buschwerk mit Geröll

3.4.4 Schutthalde

Schutthalden (Abb. 12) mit Vegetationsinseln bilden für Reptilien und Nagetiere einen strukturreichen Lebensraum. Da die Schutthalden am Remiger Geissberg auch von Gämsen bewohnt sind, sind solche Buschzonen für die Stabilität sehr wichtig. Ohne diese könnten die Kleintiere durch kleinste Abrutsche im Gelände erdrückt werden. Steinschutt- und Geröllflure sind in der ganzen Schweiz verbreitet und dienen je nach Lokalität als Lebensraum für Mauereidechsen, Bergeidechse, Schlingnattern, Kreuzottern und Aspispipern (DELARZE, GONSETH, EGGENBERG, VUST 2015).



Abb. 12 Schutthalde

3.4.5 Waldrand

Unter dem Begriff Waldrand (Abb. 13) wurden zwei Bereiche untersucht, bei welchen Wiesenzone an Vorwaldzonen angrenzen. Biologisch können diese Gebiete dem Mesophilen Gebüsch (*Pruno-Rubion*) zugeordnet werden (DELARZE, GONSETH, EGGENBERG, VUST 2015). Beide Teilbereiche sind insofern geeignet für Reptilien da sie eine starke Süd-Exponierung aufzeigen.



Abb. 13 Waldrand

3.4.6 Pfeifengras-Föhrenwald

Der Pfeifengras-Föhrenwald (*Molinio-Pinion*) liegt im Pro Natura Schutzgebiet und ist ein wahrer Schatz für Botaniker. Der von Bäumen ausgelichtete Waldboden wird jährlich von Rindern beweidet. Dadurch wird der Boden von schattenbringenden Büschen und hohen Gräsern freigehalten. Durch diese Beweidung erlangen eine Vielzahl an kostbaren Orchideen ihre Chance zum gedeihen. Mehr Informationen über die Vegetation im Föhrenwald ist im Abschnitt „Diskussion“ zu finden. Für die Reptilien und die Waldboden-Flora bietet dieser Standort sehr gute Lichtverhältnisse. Für viele Kleintiere sind auch die vielen Asthaufen sehr ansprechend.



Abb. 14 Föhrenwald

3.5 Fragestellung

- Wie korrelieren die Reptilienbeobachtungen am Remiger Geissberg/Sparberg untereinander und mit den Faktoren: Jahreszeit, Habitat, Kleinstrukturen, Vegetationsdichte und Beschattung?
- Welche Methode (Sichtbeobachtung, natürliche Verstecke, künstliche Verstecke) eignet sich jeweils am besten zur Erfassung der verschiedenen Reptilienarten?
- Welche Möglichkeiten gibt es/sind nötig um den Schutz und Erhalt der Populationen der einzelnen Arten, insbesondere der Schlingnatter (*Coronella austriaca*), zu verbessern?

4 Methoden

Ein grosser Teil der Methoden, welche in dieser Arbeit angewandt wurden, diente in erster Linie zur Datenerhebung. Dazu gehörten die Begehungen, welche durchdacht und effizient aufgebaut sein mussten, die Variante der Erfassung mit künstlichen Verstecken und die Vegetationsaufnahme. Grundlegend für die ganze Untersuchung war die Kartierung des Gebietes in klar differenzierbare Lebensräume. Für die Zielart *Coronella austriaca* wurde dann zusätzlich eine fotografische Individualidentifikation durchgeführt. Alle anderen Funde, dazu gehörten Insekten, Nagetiere und Echsen, wurden als Sichtung in der entsprechenden Erfassungs-Tabelle vermerkt und teilweise fotografisch dokumentiert. Im Folgenden werden die genannten Methoden noch detaillierter erklärt.

4.1 Lebensraumkartierung

Die Lebensraumkartierung war der Grundbaustein für die Untersuchung der Habitatswahl von Reptilien. Bei der Bestimmung der Habitate wurde einerseits darauf geachtet, dass möglichst viele Lebensräume untersucht werden konnten und diese logisch voneinander unterscheidbar waren. Andererseits wurde hier vorab eine Art „Selektion“ durchgeführt, dabei wurde auf bekanntes Wissen zurückgegriffen und nur Gebiete ausgewählt, welche mindestens ansatzweise geeignet für Reptilien erschienen.

Vorzugsweise wurden Habitate mit einer südlichen Exponierung und einer Verbuschung unter 50% ausgewählt (DUŠEJ, BILLING 1991). Allgemein gemieden wurden: extrem strukturarme Flächen (Fettwiesen), instabile Teilabschnitte von Schotterhalden und stark bewaldete Gebiete ohne Sonneneinstrahlung. Den so kartierten Lebensräumen wurde jeweils einen Buchstaben zugeordnet (A-M) (Abb. 15).

4.2 Begehungen

Die Begehungen, welche der Datenerhebung dienten, waren so aufgebaut, dass in 3-4 Stunden sämtliche Untersuchungsflächen überprüft, gefundene Reptilien erfasst und Schlingnattern (*Coronella austriaca*) kartiert werden konnten. Bereits während der Lebensraumkartierung wurde darauf geachtet, dass die Begehungen so durchgeführt werden konnten, dass alle Lebensräume gleich intensiv untersucht wurden. Es wurde auch darauf geachtet, dass die Begehungen nicht immer zur gleichen Tageszeit geschahen. Während einer Begehungen wurden immer alle Verstecksplatten (Abschnitt 4.3) kontrolliert und die Umgebung innerhalb des rot markierten Bereichs in Abb. 15 auf Sichtbeobachtungen überprüft. Teilweise wurden bei der Suche nach Reptilien auch Steine und Äste gewendet. Um nun die nötige Aufmerksamkeit im richtigen Moment auf die Datenerhebung zu legen, wurde die Anzahl an Begehungen in den Monaten Mai und Juni, welche den Beginn der Hauptaktivitätszeit von Schlingnattern entsprechen (VÖLKL & KAESWIETER 2003), deutlich erhöht (Tabelle 1).

Zur Erfassung sämtlicher Funde wurde eine Erfassungs-Tabelle erstellt. In dieser Tabelle wurden die Funde der verschiedenen Reptilienarten, wenn möglich deren Geschlecht, auffällige sonstige Sichtungen und drei Temperaturwerte festgehalten. Die Temperatur wurde für jede Gruppe von Platten (A,B,C, ... L) auf den Platten, unter den Platten und neben den Platten (Umgebungstemperatur) aufgezeichnet. Es wurden strikt die höchsten Messwerte für die drei Punkte notiert. Eine solche Erfassungstabelle ist im Anhang beigefügt.

März	3
April	2
Mai	6
Juni	5
September	2
Oktober	1
Total Begehungen	19

Tabelle 1: Anzahl Begehungen pro Monat

4.3 Künstliche Verstecke

Um die quantitative Erfolgsquote bei den Funden zu verbessern wurden künstliche Verstecke verwendet. In diesem Fall wurden schwarze Dachpappen (kurz: Platten), welche die Masse 50x100cm hatten, ausgelegt. Diese wurden von der Pro Natura Aargau für die Untersuchung zur Verfügung gestellt. Diese Platten bringen neben der eigentlichen Funktion als Rückzugsort einen weiteren Nutzen für die Tiere. Da sie sich durch die schwarze Farbe sehr schnell aufheizen, werden sie von den wechselwarmen Reptilien gerne zum Wärme tanken verwendet. Aus anderen Untersuchung weiss man, dass besonders Schlangen und Schleichen sehr gerne solche künstlichen Verstecke annehmen (HACHTEL, SCHMIDT, BROCKSIEPER & RÖDER 2009). Die Platten wurden jeweils an die viel versprechenden Stellen ausgelegt. Die Hauptkriterien stellten hier die möglichst geringe Beschattung und die Nähe zu Kleinstrukturen (Asthaufen, Schotter, etc.) dar. Die Verteilung der Platten (Tabelle 2) und untersuchten Lebensräume ist in der Abbildung 15 dargestellt. Zu Beginn der Untersuchung wurden auch noch 10 Platten im Bereich M verteilt (Abb. 15), da sich die Überprüfung dieser Platten im steilen Gelände als sehr schwierig erwies, musste dieser Teilbereich, der sich nicht massgebend von denen in Bereich I,J,K und L unterscheidet, eingestellt werden.

Gabionen	5 + Fliess
Jungholzgesellschaft	15
Isoliertes Buschwerk m. Geröll	10
Schutthalde	25
Waldrand	15
Pfeifengras-Föhrenwald	10
Total Platten	80

Tabelle 2: Anzahl verteilter Platten pro untersuchten Lebensraum

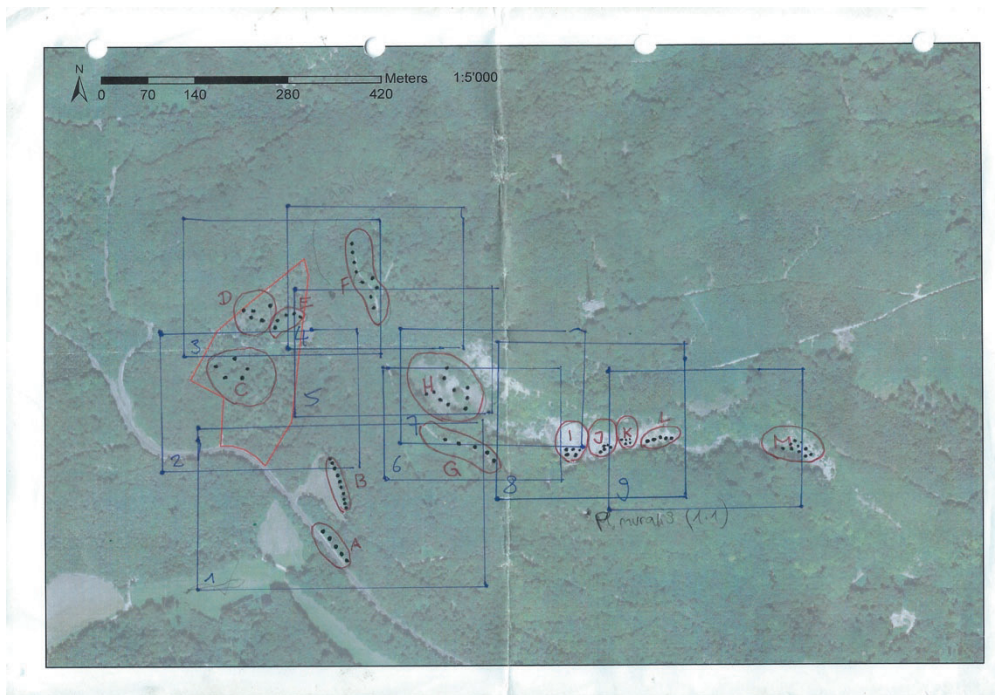


Abb. 15 Übersichtskarte mit den kartierten Lebensräumen (rot) und den ausgelegten Platten (schwarze Punkte); Blaue Rechtecke stehen für Detailkarten, die zur Orientierung im Feld notwendig waren.

4.4 Vegetationserfassung

Neben dem Faktor der Temperatur wurde bei der letzten Begehung im Oktober eine Erfassung der Vegetation und Beschattung in den einzelnen Lebensräumen durchgeführt. Es wurde hierbei nicht nach der Braun-Blanquet Methode vorgegangen, da diese zu stark auf die Pflanzenarten fokussiert ist. Für Reptilien spielt der Deckungsgrad in den verschiedenen Schichten der Vegetation (Krautschicht, Buschschicht und Baumschicht) eine viel wichtigere Rolle. Um vergleichbare Werte zu erhalten wurden die in Abbildung 15 rot markierten Bereiche betrachtet und die Schichten mit einem geschätzten Deckungsgrad beschrieben. Zum Beispiel im Bereich B, welcher als „Waldrand“ kartiert wurde, umfasste das Untersuchungsgebiet 50% Wiese und 50% Vorwaldgebüsch. Daher lautet der Schätzwert für den Deckungsgrad der Buschschicht ebenfalls 50%. Neben dem Deckungsgrad ist die Beschattung durch höhere Bäume in der Umgebung des Reptilienhabitats nicht zu unterschätzen (DUŠEJ, BILLING 1991). Der Einfluss der umliegenden Bäume auf die Beschattung der Lebensräume wurde anhand von Notizen und Bilder, welche während der ganzen Saison bei den Begehungen gemacht wurden, eingeschätzt (Vegetationserfassungstabelle befindet sich auch im Anhang). Andere Messverfahren, welche genauere Ergebnisse liefern könnten, bspw. mit einem Heliographen hätten den Rahmen der zeitlichen Kapazität dieser Arbeit gesprengt.

4.5 Fotografische Individualidentifikation bei Schlingnattern

Um mehr über das Verhalten der Schlingnatter, insbesondere die Standortstreue, herauszufinden wurden gefundene Schlingnattern fotografisch kartiert. Es sind Berichte über die Anwendung dieser Methode bei diversen Reptilien- und Amphibienarten bekannt – Schlingnatter (*Coronella austriaca*) (SAURER 1997), (GLANDT 2011), Kreuzotter (*Vipera berus*) (GLANDT 2011), Gesprenkelter Schlangenskink (*Ophiomorus punctatissimus*) (GLANDT 2011), Madagaskarboa (*Acrantophis dumerili*) (BONNY 2000) und Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) (BRANDT 2015).

Die Region der Oberlippenschilder (*Supralabialia*) eignet sich durch ihre kontrastreiche und individuelle Pigmentierung am besten für eine Wiedererkennung, wenn ein zweites Mal das selbe Individuum gefunden wird. Ein grosser Vorteil bei einer längerfristigen Untersuchung mit Fang/Wiederfang ist, dass sich die Pigmentstrukturen im Laufe der Alterung bei Schlingnattern nicht in ihrer Musterung verändern, sondern lediglich allenfalls dunkler werden – Altersmelanismus.



Abb. 16: Fotografische Individualidentifikation
Aufnahme der Karteibilder

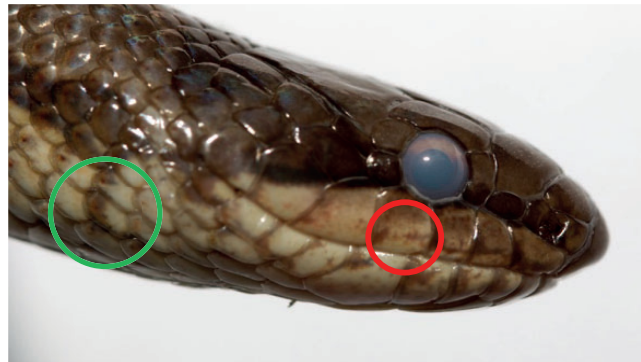
Beispiel eines Wiederfundes

Erstfund: 09.06.15

Geschlecht: 1.0 (Männchen)

getrübbte Augenlinse:

-> Schlange befindet sich in der Häutung.



Wiederfund: 19.06.15

nach der Häutung:

Grundfärbung heller und mehr feinere
Pigmentierungen sind sichtbar

Identifikation durch mehrere zu 100%
übereinstimmende Schuppenpigmentierung
möglich (siehe **roter Kreis**)

Auffällig ist auch das stark ausgeprägte
Halsband direkt hinter dem Kopf (siehe
grüner Kreis)

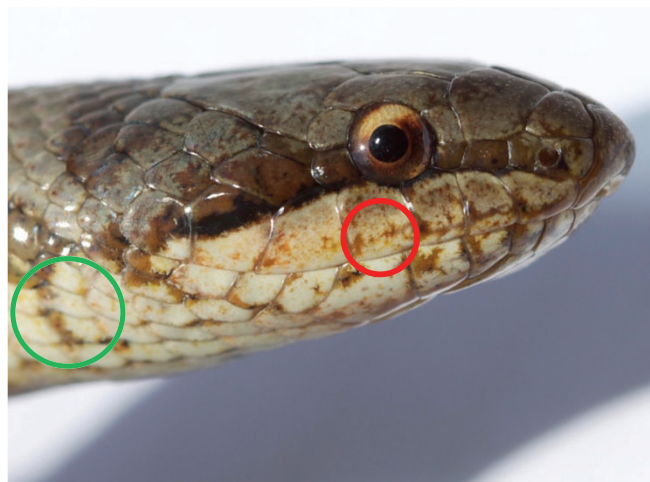


Tabelle 3: Individualidentifikation bei der Schlingnatter (*Coronella austriaca*)

Schwierigkeiten können sich allerdings zeigen, wenn ein Individuum in der Kartierung in der Häutung war und beim Wiederfund nicht mehr, oder umgekehrt. Aber auch in diesen Fällen gibt es immer einige Pigmentierungen, welche eindeutig auf eine Identifikation hindeuten oder diese widerlegen.

Um die Tiere so kurz und minimal wie möglich zu stören, wurden die Aufnahmen unverzüglich nach dem Fang im Feld angefertigt und die Schlangen am Fangort wieder freigelassen. Hierfür wurden Nahaufnahmen mit einem 100mm Makroobjektiv hergestellt und um allfälliges Rauschen im Hintergrund zu vermeiden, wurde bei sämtlichen Portraitaufnahmen ein neutraler weisser Hintergrund verwendet (Abb. 16). Die Kartierung fand mittels Datenblätter statt. Die Datenblätter enthalten eine Portraitaufnahme von der rechten Seite, mit welcher der Qualität entspricht, dass die Schlangen beim Wiederfund wiedererkannt werden können. Dazu sind Angaben über Geschlecht, eine grob geschätzte Länge (vereinfacht die Identifikation beim Wiederfund), geschätztes Alter und allgemeine Angaben zu Datum, Uhrzeit und Wetter beim Zeitpunkt des Fundes. Sämtliche Datenblätter sind dem Anhang beigefügt. Wiederfunde werden zusätzlich detailliert in den Resultaten aufgezeigt (Abschnitt 5.2).

4.6 Kartografische Darstellung der Nachweise – „Verbreitungskarten“

Um die Nachweise der 4 Zielarten im Gelände übersichtlicher darzustellen wurde eine kartografische Darstellung verwendet und sämtliche Nachweise dabei als Punkt markiert. Obwohl die Beschreibung „Verbreitungskarte“ natürlich in diesem Zusammenhang nicht korrekt ist, da solche meistens in grösseren Massstäben Verwendung finden und auf deutlich mehr Nachweise basieren sollten, wird der Begriff hier teilweise als Kurzform für die kartografische Darstellung verwendet. Die Anzahl der eingezeichneten Punkte entspricht in einzelnen Fällen nicht der totalen Anzahl an Nachweisen. Grund hierfür sind mehrere Sichtungen einer Art, die an der gleichen Stelle erfasst worden sind. Bei der Mauereidechse (*Podarcis muralis*) und der Blindschleiche (*Anguis fragilis*) wurden so teilweise über 10 Sichtungen immer wieder an einer Stelle erfasst. Um dieses Problem zu umgehen und das Lesen der Karten etwas zu vereinfachen wurde die prozentuale Verteilung der Nachweise auf die untersuchten Habitate unterhalb der Karten in der Abbildungsbeschreibung hinzugefügt.

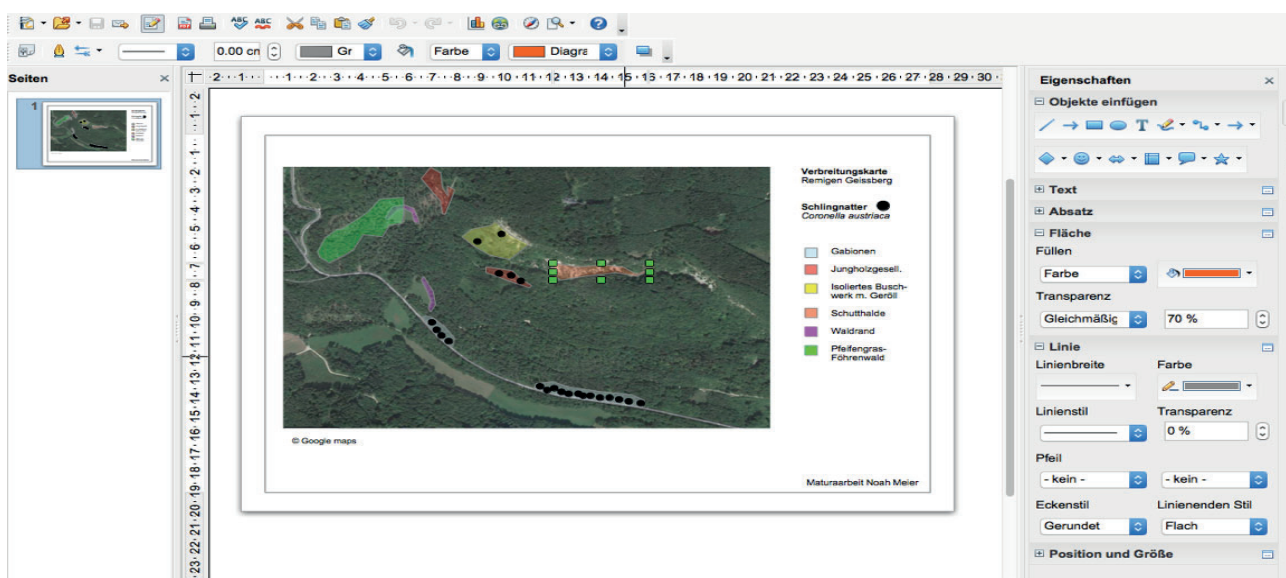


Abb. 17: Erstellung der „Verbreitungskarten“ in der Open Office – Zeichnungsfunktion; als Grundlage dient auch hier die Lebensraumkartierung

5 Resultate

5.1 Auswertung der Reptilienerfassung

Während dieser Untersuchung wurden über 200 Reptilien erfasst, dabei waren alle vier erwarteten Zielarten vertreten. Besonders erfreuten 15 Individuen der Schlingnatter (*Coronella austriaca*), welche einen sehr schönen Einblick in deren Habitatswahl ermöglichten. Die totalen Ausfälle von Eidechsen im September und Oktober darf man sich nicht durch deren Absenz erklären, sondern deswegen, weil in diesen Monaten nur bedingt Kurzbegehungen gemacht wurden. Das Ziel dieser Kurzbegehungen war es mehr Ergebnisse für die Methode der fotografischen Individualidentifikation bei Schlingnattern (*Coronella austriaca*) zu erhalten.

Die Resultate der 16 Begehungen zwischen März und Juni sowie die von zwei Kurzerfassungen im September und der Schlussbegehung im Oktober, bei welcher die Platten wieder eingesammelt wurden, sind in der folgenden Tabelle ausgewertet worden. Bei der Zählung wurden für diese Tabelle keine Rücksicht auf allfällige Wiederfunde genommen. Da die Individualidentifikation nur bei den Schlingnattern angewandt wurde, werden deren Wiederfunde in einer separaten Tabelle dargestellt.

Neben der Zuordnung der Arten zu den verschiedenen Monaten und Habitaten, konnte anhand von stetiger Messung der Temperatur bei den Begehungen die höchste und tiefste Temperatur ausfindig gemacht werden, bei welcher die vier Arten noch gefunden wurden. Es wurde dabei nicht unterschieden ob die Tiere aktiv oder versteckt unter den Platten waren. Grund dafür war, dass die Extremtemperaturen ermittelt werden sollten, bei welchen es für die Reptilien auch unter den Platten zu heiss, beziehungsweise zu kalt ist. Gemessen wurde hierbei die wärmste Umgebungstemperatur am Boden (nicht die Lufttemperatur).

	A.fragilis	L.agilis	P.muralis	C.austriaca	Total Reptilien
Total	89	27	81	22	219
März	0	1	18	0	19
April	4	0	17	0	21
Mai	22	18	25	5	70
Juni	54	8	21	8	91
Einzelfunde September	6	0	0	6	12
Einzelfunde Oktober	3	0	0	3	6

Gabionen ¹	53	3	2	17	75
Waldrand ²	3	13	2	0	18
Föhrenwald ³	17	9	0	0	26
Jungholzgesell. ⁴	1	1	35	3	40
Iso. Buschwerk m. Geröll ⁵	13	0	13	2	28
Schutthalde ⁶	2	1	29	0	32

Tiefste U. ⁷	15°C	16°C	16°C	15°C
Höchste U. ⁸	35°C	25°C	35°C	38°C

Erklärungen:

1 betrifft: Gruppe A + alle Gabionen

2 betrifft: Gruppe B + E

3 betrifft: Gruppe C + D

4 betrifft: Gruppe F + G

5 betrifft: Gruppe H

5 betrifft: Gruppe I, J, K und L

6 Tiefste Umgebungstemperatur beim Fund dieser Art

7 Höchste Umgebungstemperatur beim Fund dieser Art

Tabelle 4: Auswertung sämtlicher Funde während der Untersuchung; eingeteilt in verschiedene Kriterien (Zeit, Ort, Temperaturen); Wiederfunde werden in dieser Tabelle nicht unterschieden

Die Funde der Schlingnattern sind differenziert in einer zweiten Auswertungstabelle dargestellt. Unterschieden wird dabei nach Geschlecht, Fund/Wiederfund, Fundmonat und Fundort. Zusätzlich wurden die Extremtemperaturen, bei welchen die Präsenz der beiden Geschlechter und bei Jungtieren nachgewiesen wurde, festgehalten.

Aus der Auswertung der Schlingnatterfunde in Tabelle 5 wird noch nicht ersichtlich wann und wo die Wiederfunde gemacht wurden. Es wird lediglich gezeigt, dass es 7 gewesen waren (1 Weibchen, 4 Männchen und 2 Jungtiere). Um diese Details der Wiederfunde besser darzustellen wurde im nächsten Abschnitt (5.2) eine Auflistung aller Wiederfunde mit einer kurzen Beschreibung der Fundorte erstellt.

	Weibchen	Männchen	Jungtiere	Total
Anzahl Individuen	1	10	4	15
Wiederfunde	1	4	2	7
Total Funde	2	14	6	22

März	0	0	0	0
April	0	0	0	0
Mai	1	1	3	5
Juni	1	5	2	8
September	0	6	0	6
Oktober	0	2	1	3

Gabionen ¹	2	12	3	17
Waldrand ²	0	0	0	0
Föhrenwald ³	0	0	0	0
Jungholzgesell. ⁴	0	0	3	3
Isoliert. Buschwerk ⁵	0	2	0	2
Schutthalde ⁶	0	0	0	0

Tiefste U. ⁷	20°C	17°C	15°C
Höchste U. ⁸	20°C	30°C	38°C

- Erklärungen:
- 1 betrifft: Gruppe A + alle Gabionen
 - 2 betrifft: Gruppe B + E
 - 3 betrifft: Gruppe C + D
 - 4 betrifft: Gruppe F + G
 - 5 betrifft: Gruppe H
 - 6 betrifft: Gruppe I, J, K, L
 - 7 Höchste Umgebungstemperatur beim Fund eines Individuums
 - 8 Tiefste Umgebungstemperatur beim Fund eines Individuums

Tabelle 5: Auswertung der Schlingnatterfunde (*Coronella austriaca*), eingeteilt in verschiedene Kriterien (Zeit, Ort, Geschlecht und Temperaturen)

5.2 Ergebnisse der Individualidentifikation bei Schlingnattern

Mittels der Fotografischen Individualidentifikation konnten sieben Wiederfunde nachgewiesen werden. Durch die Aufnahme des Fundortes konnten Wanderdistanzen, beziehungsweise Standortstreue festgestellt werden. In der Regel konnten die Schlangen nahe des ersten Fundortes wiedergefunden werden, nur in einem Fall wurde eine Distanz von über 400m zurückgelegt. Vermutlich wanderte die Schlange entlang der Strasse über den Grasstreifen von der unteren Gabione zur oberen (Schlingnatter M2). Während den 19 Begehungen wurden nur 6 der 15 kartierten Schlingnattern wiedergefunden und

eine davon ein drittes Mal. Die Zeitspannen zwischen Erstfund und Wiederfund betragen zwischen 2 Tagen und 5 Monaten.








		
<p>J1 - am 05.05.15 Erstfund</p> <p>Obere Gabione unter Platte</p>	<p>J1 - am 01.06.15 Zweitfund</p> <p>Obere Gabione unter Fließ</p> <p>Distanz: ca. 5m</p>	
		
<p>J2 - am 05.05.15 Erstfund</p> <p>Jungholzgesellschaft aktiv, sich bewegend</p>	<p>J2 - am 09.06.15 Zweitfund</p> <p>Jungholzgesellschaft unter Platte</p> <p>Distanz: ca. 5m</p>	
		
<p>M2 - am 09.06.15 Erstfund</p> <p>untere Gabione unter Fließ</p>	<p>M2 - am 19.06.15 Zweitfund</p> <p>untere Gabione unter Fließ</p> <p>Distanz: ca. 10m</p>	<p>M2 - am 08.09.15 Drittfund</p> <p>obere Gabione unter Fließ</p> <p>Distanz: ca. 400m</p>

Tabelle 6 (Teil 1/2): Resultate aller Wiederfunde von Schlingnattern (*Coronella austriaca*), aufgelistet mit Datum, Ort und der zurückgelegten Distanz



	
<p>M3 - am 19.05.15 Erstfund</p> <p>untere Gabione unter Fliess</p>	<p>M3 - am 06.10.15 Zweitfund</p> <p>untere Gabione unter Fliess</p> <p>Distanz: ca. 10m</p>
	
<p>M6 - am 08.09.15 Erstfund</p> <p>untere Gabione unter Fliess</p>	<p>M6 - am 10.09.15 Zweitfund</p> <p>untere Gabione unter Fliess</p> <p>Distanz: ca. 10m</p>
	
<p>W1 - am 29.05.15 Erstfund</p> <p>Untere Gabione unter Fliess</p>	<p>W1 - am 14.06.15 Zweitfund</p> <p>untere Gabione aktiv, sich sonnend</p> <p>Distanz: ca. 5m</p>

Tabelle 6 (Teil 2/2): Resultate aller Wiederfunde von Schlingnattern (*Coronella austriaca*), aufgelistet mit Datum, Ort und der zurückgelegten Distanz

5.3 Ergebnisse der kartografischen Darstellung

5.3.1 Schlingnatter (*Coronella austriaca*)

Die Schlingnatter wurde an drei verschiedenen Habitaten nachgewiesen. Die Bereiche Jungholzgesellschaft und Isoliertes Buschwerk mit Geröll liegen sehr nahe beieinander und sind durch Waldwege direkt miteinander verbunden. Doch bei weitem am meisten Nachweisen wurden bei den Gabionen erfasst. Während den Untersuchungen konnten verteilt über die ganze Länge der Gabionen 11 verschiedene Individuen nachgewiesen werden. Fünf Individuen konnten am selben Platz in den Gabionen wiedergefunden werden. Ein Individuum wurde nach einer Doppelsichtung im Juni im September ein drittes Mal gesichtet, hierbei wurde ein Standortwechsel von der unteren Gabione in die obere festgestellt. Die Wanderdistanz hierbei betrug etwa 400m.



Abb. 18: Nachweise der Schlingnatter (*Coronella austriaca*); Total 22 Nachweise

Gabionen: 77%
Jungholzgesellschaft: 14%
Isoliertes Buschwerk mit Geröll: 9%
Schutthalde: 0%
Waldrand: 0%
Pfeifengras-Föhrenwald: 0%

5.3.2 Blindschleichen (*Anguis fragilis*)

Die Blindschleiche konnte als einzige Reptilienart in allen untersuchten Habitaten nachgewiesen werden. Ballungszentren zeigen sich jedoch deutlich im Pfeifengras-Föhrenwald, dem Isolierten Buschwerk mit Geröll und den Gabionen. Alle Nachweise erfolgten durch das Drehen von Steinen, Holz, dem Fliess bei den Gabionen oder den Platten. Die Fundstellen wiesen stets einen erdfeuchten Grund auf. Korrelierend wurden die Sichtungen in der Regel auch bei hoher Luftfeuchtigkeit oder kurz nach Regenfällen gemacht.

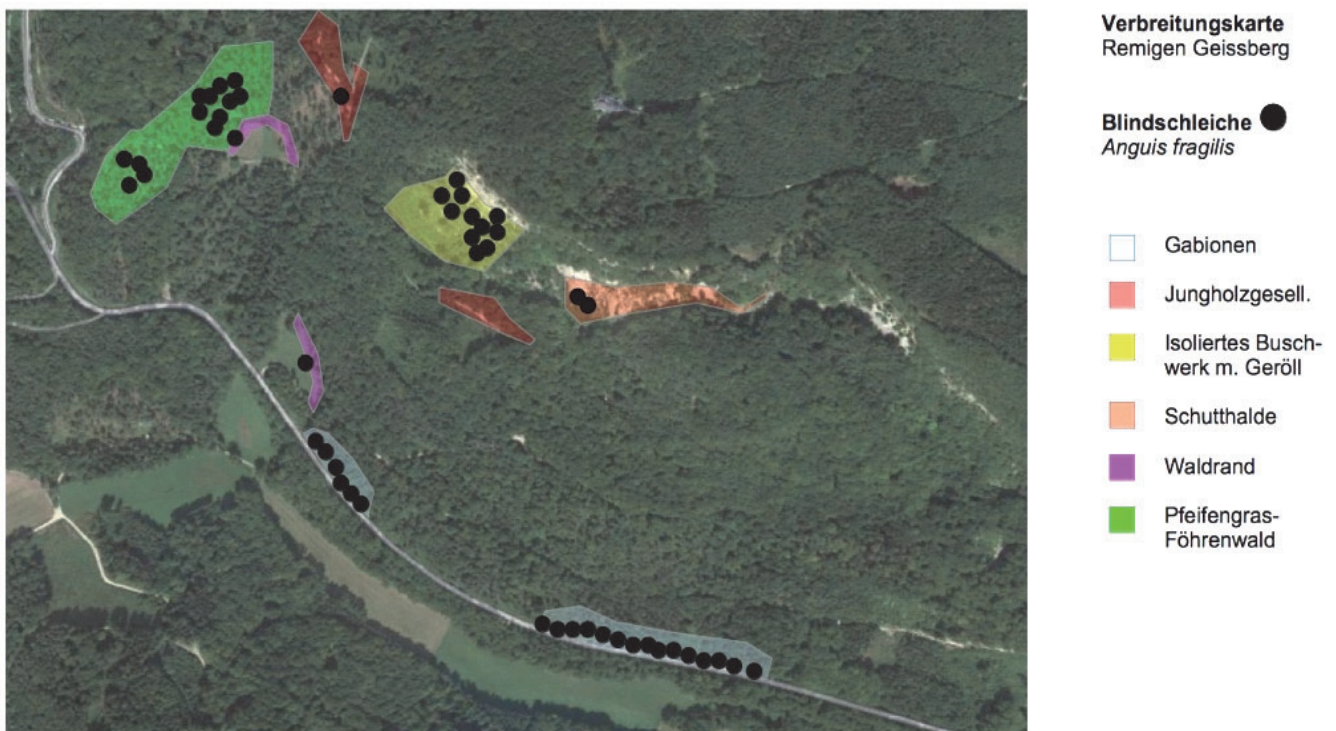


Abb. 19: Nachweise der Blindschleiche (*Anguis fragilis*); Total 89 Nachweise

Gabionen: 60%
Jungholzgesellschaft, 1%
Isoliertes Buschwerk mit Geröll: 15%
Schutthalde: 2%
Waldrand: 3%
Pfeifengras-Föhrenwald: 19%

5.3.3 Zauneidechsen (*Lacerta agilis*)

Die Zauneidechse wurde gehäuft im Waldrand-Gebiet und im Pfeifengras-Föhrenwald aufgefunden. Einzelne Individuen konnten auch in den Gabionen und zwischen den beiden Teilabschnitten der Gabionen gefunden werden. Auffallend war, dass Zauneidechsen nur in Habitaten mit einer sehr ausgeprägten Krautschicht zu finden waren. Gebiete mit vielen kahlen Stellen, wie zum Beispiel Schutthalden wurden gemieden. Die Populationen der Zauneidechse überschneiden sich nur gering mit denen der Mauereidechse.



Abb. 20: Nachweise der Zauneidechse (*Lacerta agilis*); Total 27 Nachweise

Gabionen: 11%
Jungholzgesellschaft: 4%
Isoliertes Buschwerk mit Geröll: 0%
Schutthalde: 4%
Waldrand: 48%
Pfeifengras-Föhrenwald: 33%

5.3.4 Mauereidechse (*Podarcis muralis*)

Die Mauereidechse wurde vorzugsweise in den Habitaten Schutthalde, Insoliertes Buschwerk mit Geröll und entlang des Waldweges in der Jungholzgesellschaft nachgewiesen. So wurden aber vereinzelt Exemplare auch in beinahe allen anderen Lebensräumen nachgewiesen. Funde von Individuen auf stark besonnten Flächen mitten im Wald demonstrieren einen unbestrittenen Zusammenhang zwischen der Besiedelung von Lebensräumen durch Mauereidechsen und direkten Sonneneinstrahlung. – So erfolgten auch in den meisten Fällen die Nachweise dieser Art an sonnigen Tagen/Tageszeiten. Ein gemeinsames Vorkommen mit den Zauneidechsen wurde jedoch nur im oberen Randgebiet Waldrand-Jungholzgesellschaft festgestellt. Übereinstimmungen mit Nachweisen der Schlingnatter wurden hauptsächlich im Bereich der Gabionen erzielt.

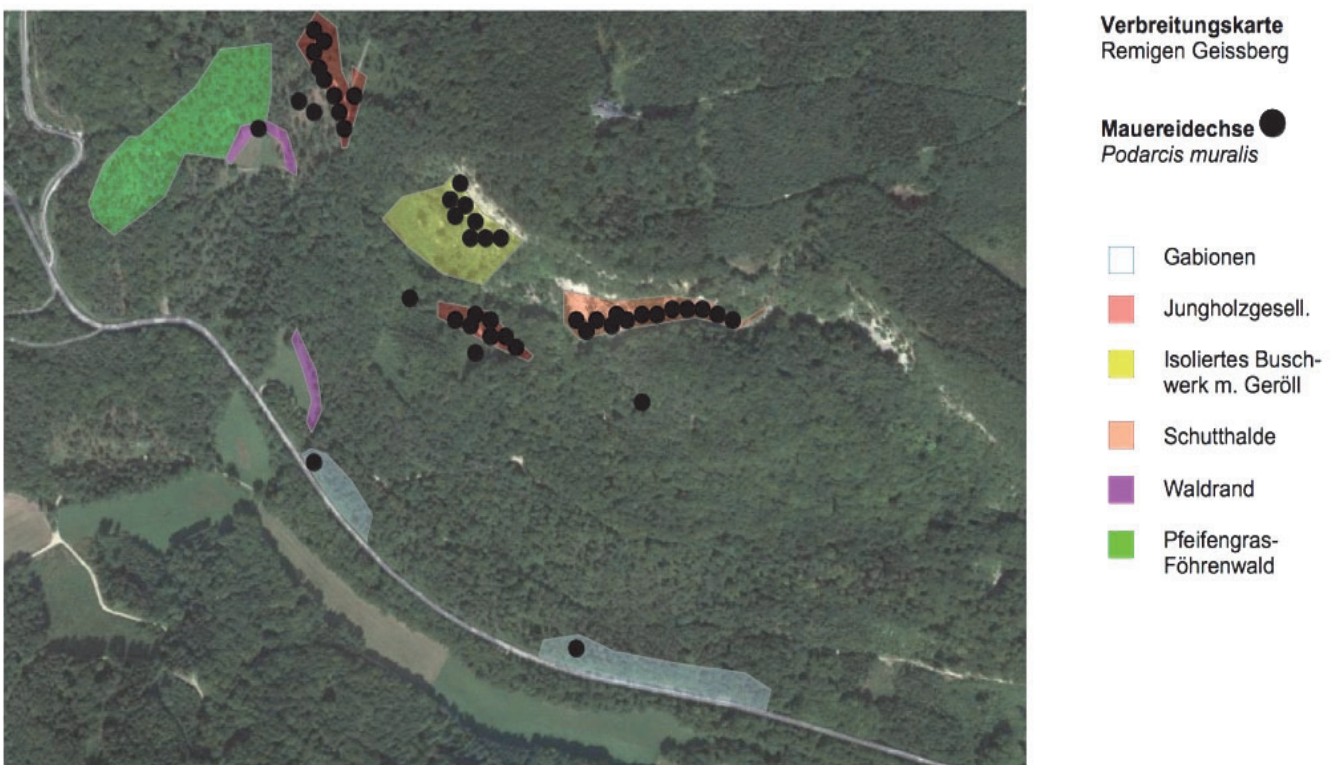


Abb. 21: Nachweise der Mauereidechse (*Podarcis muralis*); Total 81 Nachweise

Gabionen: 2%
Jungholzgesellschaft: 43%
Isoliertes Buschwerk mit Geröll: 17%
Schutthalde: 36%
Waldrand: 2%
Pfeifengrasföhrenwald: 0%

5.4 Ergebnisse der Vegetationserfassung

Um Rückschlüsse aus den Verbreitungskarten und den entsprechenden Habitaten zu ziehen wurde zusätzlich zu den Begehungen eine Vegetationserfassung am 06.10.15 gemacht. Bei dieser wurde der Prozentuale Deckungsanteil von Kraut-, Busch- und Baumschicht erfasst. Zusätzlich wurde ein relatives Mass der Beschattung den Habitaten zugeordnet. Die Bezeichnung „saisonal“ spricht in diesem Kontext die Beschattung durch Laubbäume an. Zuletzt wurde erfasst, welche Formen von Kleinstrukturen die Reptilien in den untersuchten Habitaten verwenden können. Dies wurde in der Tabelle (Tabelle 7) vereinfacht dargestellt, da sich die Kleinstrukturen auf Asthaufen und Steinansammlungen beschränkte.

	Kraut- schicht %	Busch- schicht %	Baum- schicht %	Beschattung	Klein- struktu- ren ¹
Gabionen	40	40	10	saisonal wenig - stark	S
Jungholzgesellschaft	70	50	50	ebenmässig mässig	H + S
Isoliertes Buschwerk m. Geröll	50	50	50	saisonal wenig - stark	H, S
Waldrand	100	50	10	ebenmässig sehr gering	H
Schutthalde ²	25	20	0	saisonal wenig - stark	H, S
Pfeifengras-Föhrenwald	100	20	50	ebenmässig mässig	H, (kaum S)

Erklärungen

¹: H = Holzhaufen; S = Steinige Kleinstrukturen

²: Die Vegetation beschränkt sich in diesem Gebiet auf kleinere Inseln, welche 1/4 der ganzen Schutthalde ausmachen. Die Zahlen stehen aber für die ganze Halde.

Tabelle 7: Vegetationserfassung; Alle untersuchten Lebensräume werden hier nach den Kriterien Deckungsgrad der Vegetationspartien, Beschattung und Kleinstrukturen bewertet.

6 Diskussion

Im folgenden Abschnitt werden die im vorherigen Teil geschilderten Ergebnisse analysiert und miteinander verglichen. Aus Parallelen zwischen Funden und Habitatseigenschaften sowie aus anderen Auffälligkeiten wurden geeignete Szenarien gesucht um die Zielarten zu schützen und die Lebensräume auf die bestmögliche Weise zu pflegen.

6.1 Interpretation der Funde

6.1.1 Analyse der Habitatswahl

Die Ergebnisse der Habitatswahl (Abb. 22) bestätigen viele Beobachtungen aus anderen Arbeiten. VÖLKL, W, KAESEWIETER (2003) erklären aus Beobachtungen mehrerer Autoren, dass Jungtiere der Schlingnattern praktisch ausschliesslich Reptilien fressen, vorzugsweise junge Blindschleichen. Diese Kongruenz findet sich in der Untersuchung der Gabionen eindeutig wieder.

Wie schon DUŠEJ, G, BILLING, H (1991) feststellten, zeigt auch dieses Diagramm die zu erwartende Verteilung zwischen Mauereidechse und Zauneidechse. Die Mauereidechse wurde in den Gebieten mit einer geringen Kraut-Dichte und mit ausreichenden steinigen Strukturen nachgewiesen. Die Zauneidechse hingegen war auch in Habitaten mit einer Krautdichte von 100% und manchmal sogar ohne jegliche Steinstrukturen anzutreffen. Für die Zauneidechsen scheint wohl die Dichte an Insekten und Verstecken lockender zu sein, als gut exponierte Sonnenplätze

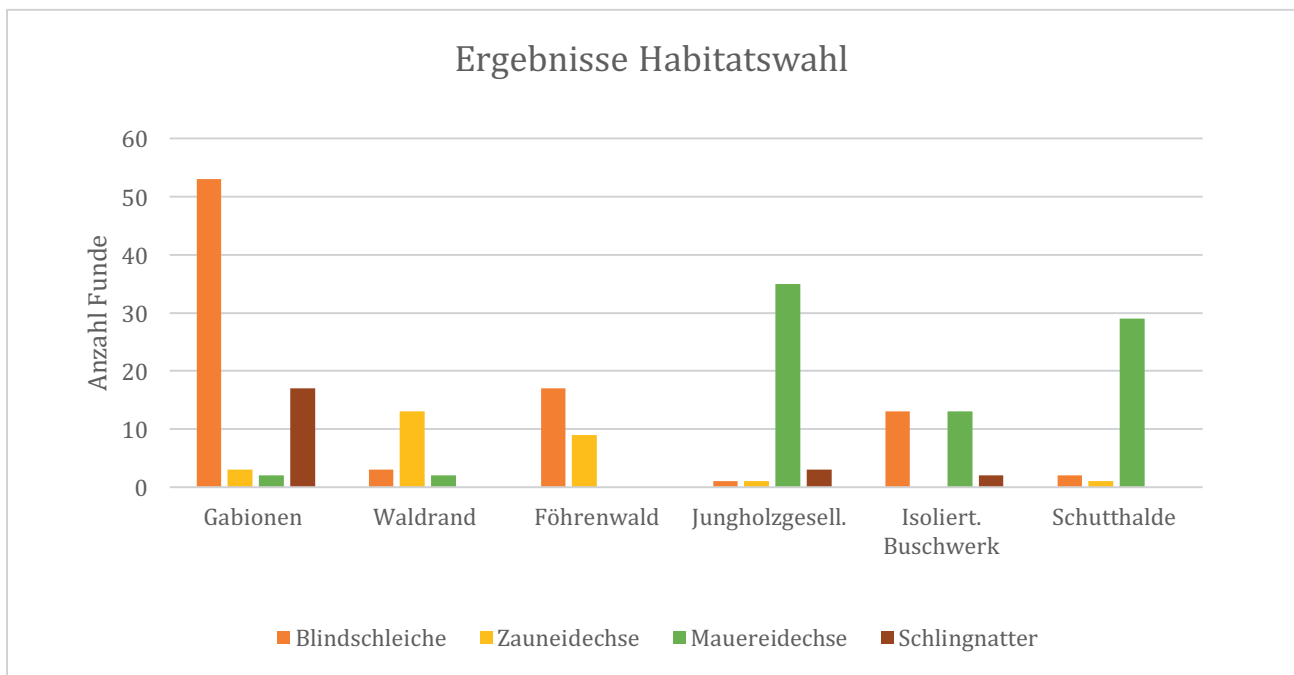


Abb. 22: Ergebnisse Habitatswahl; Sämtliche Reptilienbeobachtungen in Abhängigkeit zu den Lebensräumen

6.1.2 Beobachtungsvarianten

Bei der genaueren Betrachtung der Beobachtungsvarianten lassen sich zwei Typen erkennen. Zum einen die Sichtbeobachtung, welche 25 Beobachtungen von Zauneidechsen und 69 von Mauereidechsen einbrachte. Diese Methode scheint am geeignetsten zu sein um Eidechsen nachzuweisen.

Bei der Suche mittels künstlichen und natürlichen Verstecken gelangten 83 Blindschleichen- und 19 von 21 Schlingnatterbeobachtungen. Ähnliche Ergebnisse erhielten auch andere Untersuchungen, welche für die Erfassung von Schlingnattern künstliche Verstecke sogar als notwendig betrachten (HACHTEL, SCHMIDT, BROCKSIEPER & RODER 2009).

Es ist anzunehmen, dass die Erfolgsraten für die unterschiedlichen Beobachtungsvarianten stark vom Untersuchungsgebiet abhängen. Zu den Faktoren, welche hier einen Einfluss haben könnten, gehören: die Vegetation, die Beschattung, die Menge und Beschaffenheit umliegender Kleinstrukturen sowie deren Auflagefläche auf dem Boden, Klima, etc.

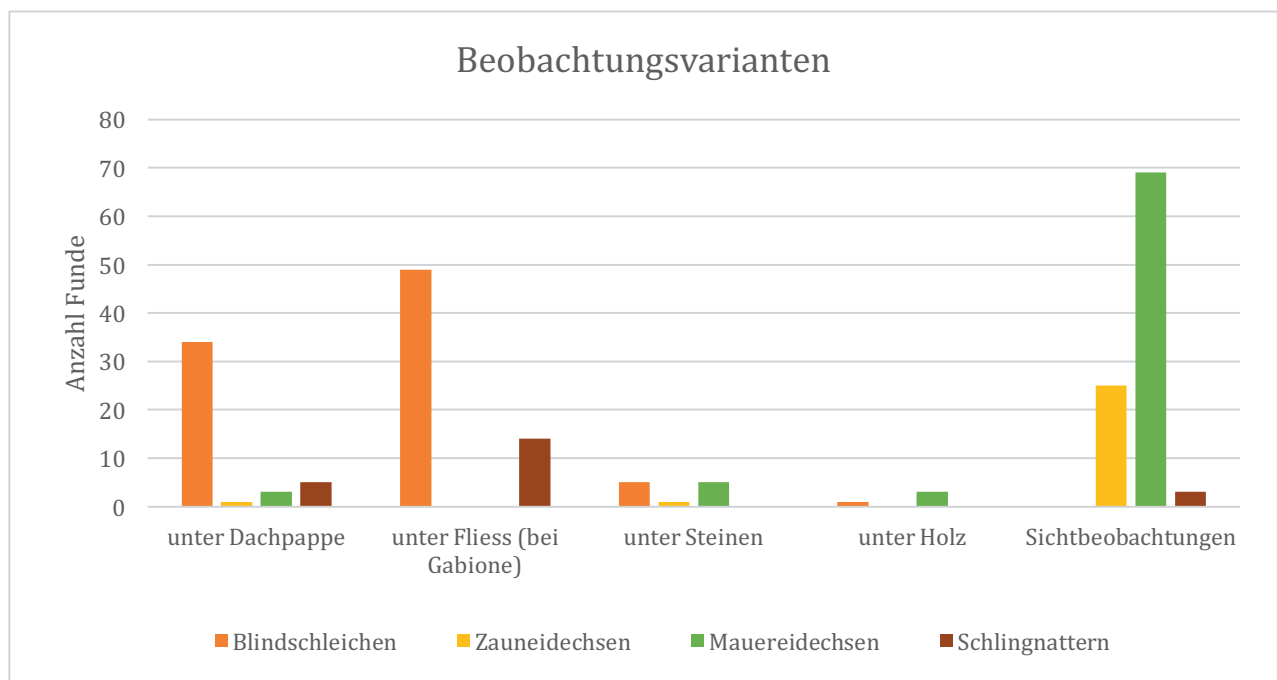
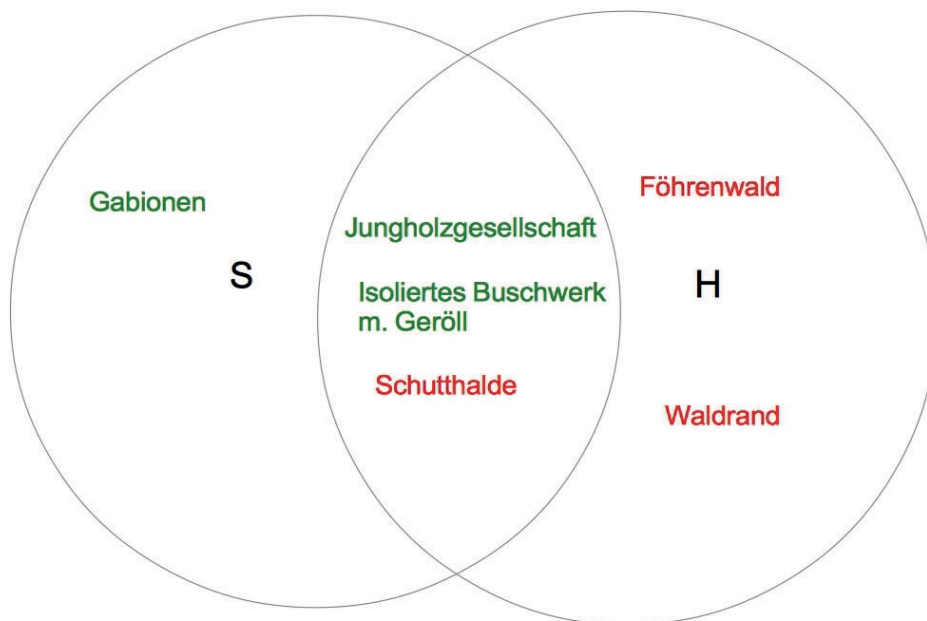


Abb. 23: Ergebnisse der einzelnen Beobachtungsvarianten für die vier Reptilienarten

6.1.3 Kleinstrukturen

Die 6 untersuchten Habitate können am Kriterium der Beschaffenheit ihrer Kleinstrukturen in ein Venn-Diagramm (Mengen-Diagramm) eingeteilt werden. Verglichen wurde dieses Kriterium mit den Schlingnatterbeobachtungen (Abb. 24). Tendenziell kann dadurch ausgesagt werden, dass steinige Kleinstrukturen und Untergründe wichtig sind für Schlingnattern. Nach der Einschätzung durch diese Arbeit kann davon ausgegangen werden, dass die Schlingnatter auch die Schutthalden bewohnt. Allerdings ist hier der Nachweis mittels künstlichen Verstecken ohne Erfolg gewesen. Mehr Nachweise hätten womöglich erzielt werden können mit einer erhöhten Aufmerksamkeit auf Sichtbeobachtung. Dazu wären jedoch vermehrte Begehungen innerhalb der Schutthalde nötig gewesen. Da bei diesen Begehungen leicht kleine Partien der Schutthalde abrutschen und dadurch eventuell Tiere zu Schaden kommen können, wurde dies unterlassen. Von Schwierigkeiten beim Nachweis der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) in Schotterhalden wurde auch schon von anderen Autoren berichtet (HOFER, MONNEY, DUŠEJ 2001).

Bezüglich den hölzernen Strukturen wurde bis anhin festgestellt, dass Ringelnattern (*Natrix natrix*) nadelholzhaltige Asthaufen kaum annehmen (RUTSCHMANN 15). Interessant wäre es herauszufinden, wie andere Reptilienarten auf die Art des Holzes reagieren.



S = Steinige Kleinstrukturen

H = Hölzerne Kleinstrukturen /
Asthaufen

grün gefärbt = Habitate mit Schlingnattern-Nachweis

rot gefärbt = Habitate ohne Schlingnattern-Nachweis

Abb. 24: Habitate mit / ohne Schlingnatternachweis; eingeteilt nach dem Vorkommen von Kleinstrukturen

6.1.4 Analyse der Schlingnatternachweise

In Abbildung 24 dargestellt sind die Nachweise von Männchen, Weibchen und Jungtieren der Schlingnatter in Abhängigkeit zu den untersuchten Monaten. Bis anhin konnten keine allgemein gültigen Unterschiede in den Aktivitätsphasen von männlichen, weiblichen und Jungtieren der Schlingnatter deklariert werden. Aus biologischer Sicht lassen sich die Tendenzen, welche sich in dieser Untersuchung zeigten, jedoch ganz gut erklären.

Die im Vergleich zu den adulten Schlangen hohe Nachweisrate der Jungtiere im Frühjahr kann durch den Bedarf an Nahrung erklärt werden. Dieser ist bei Jungtieren durch die geringen Energiereserven besonders hoch. Der einzelne Nachweis eines Jungtiers im Oktober war zweifellos ein diesjähriges Nachwuchstier.

Während der Paarungsphase in den Monaten Mai und Juni war die Nachweisbarkeit für Männchen sehr hoch (vor allem im Juni). Der Grund hierfür ist sehr wahrscheinlich die aktive Suche der Männchen nach weiblichen Schlingnattern. Besonders auffallend sind aber auch die vielen Nachweise von Männchen im September und Oktober. Hier können ebenfalls herbstliche Paarungsaktivitäten vermutet werden (VÖLKL, KAESEWIETER 2003). Leider konnte während der ganzen Untersuchungszeit nur ein Weibchen nachgewiesen werden, welches dann im darauf folgenden Monat wiedergefunden wurde. Mit dem Ausfall dieser Nachweise sollte nicht das Fehlen der Weibchen in der Population vermutet werden, gerade wegen den vielen Jungtieren. Viel wahrscheinlicher scheint, dass während der Pause der Erfassung in den Sommermonaten diverse Weibchen verpasst wurden. Von einer erhöhten Nachweisbarkeit der Weibchen in den Spätsommermonaten berichten auch (VÖLKL, KAESEWIETER 2003). Die stetige Aktivitätsphase von trächtigen Weibchen lässt sich durch deren enormen Energieverbrauch während der Reproduktion erklären. So können sie auch keine Sommerruhe einlegen, wie Männchen in sehr heißen Sommermonaten oftmals machen.

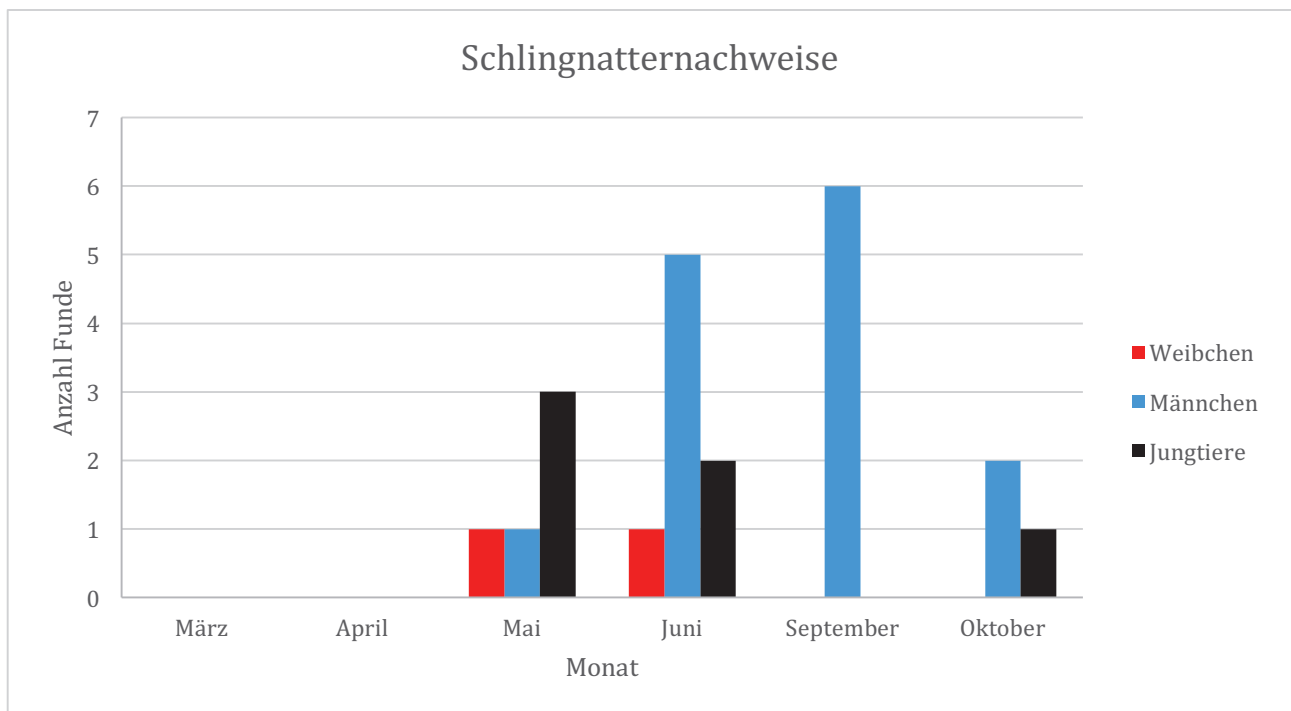


Abb. 25: Auswertung Schlingnatternachweise während der Untersuchungszeit; differenziert nach Geschlecht und adult/subadult

6.2 Szenarien zur Unterhaltung des Gebietes

6.2.1 Der Pfeifengras-Föhrenwald

Im Eldorado der Botaniker wurden während den Untersuchungsmonaten diverse Orchideenarten aufgenommen (Bienenragwurz (Abb. 26), Fliegenragwurz, Hummelragwurz, Grosses Zweiblatt, Vogelnestwurz, Spitzorchis, diverse Knabenkräuter, Fuchsfingerwurz). Für deren Weiterbestand ist die jährliche Beweidung durch Rinder elementar. In diesem Jahr wurden die Rinder Mitte Juni auf die Weide gelassen. Zu dieser Zeit konnten allerdings noch etliche blühende Orchideen beobachtet werden, was die Frage nach dem optimalen Beweidungszeitpunkt aufwirft. Im Föhrenwald und angrenzend zu diesem in der grossen Wiese konnten an manchen Tagen gleich mehr als zehn Zauneidechsen gesichtet werden. Für die Zauneidechsen Population scheint es wichtig zu sein, dass das Mähen der Wiese nicht während Hauptaktivitätszeit der Eidechsen erfolgt.



Abb. 26: Bienenragwurz (*Ophrys apifera*)

6.2.2 Problematik Verbuschung & Beschattung

Die Verbuschung ist wohl eines der grössten Probleme für Reptilien in den Schutthalden am Geissberg. In allen nicht beweideten und nicht künstlich ausgelichteten Lebensräumen nehmen Büsche wie Hasel und Esche aber auch überwuchernde Kletterpflanzen wie die Waldrebe schnell überhand. Die Folge ist die Isolation von kleineren Wärmehotspots, welche die Reptilien förmlich anziehen. Hierdurch wird eine fließende Vernetzung zwischen den Vorkommen massiv verschlechtert. Um diesem Prozess entgegen zu wirken, sollten besonders betroffene Bereiche entweder von Hand von der wuchernden Vegetation freigehalten werden oder eine Beweidung (z.B. mit Ziegen) eingeleitet werden. Natürlich sollte diese auch wieder nicht während der Hauptaktivitätszeit der Reptilien stattfinden.

Ein weiteres Problem für die Sonnenanbeter stellt die Beschattung durch umliegende Bäume dar. Am massivsten ist dieses Problem in den Habitaten Schutthalde, isoliertes Buschwerk mit Geröll und in den Gabionen. Im Mittelland sind Schotter- und Geröllflure leider durch die Raumumstrukturierung für die Intensivierung der Landwirtschaft und Besiedelung weitgehend zurückgegangen. Umso wichtiger, dass die Restvorkommen dieses Habitats geschützt werden vor Störungen wie Freizeitaktivitäten, übermässiger Verbuschung oder gar Verwaldung.

6.2.3 Gabionen

Entlang des stark befahrenen Strassenstreifens von Remigen in Richtung Gansingen sind in den Steinkäfigen 17 Schlingnattern gefunden worden, darunter 6 Wiederfunde, folglich 11 Individuen. Dies ist die grösste Population von Schlingnattern, welche bei dieser Arbeit nachgewiesen werden konnte. Das bedeutet natürlich nicht, dass Populationen in anderen Habitaten nicht auch so gross oder sogar grösser sein könnten. In struktureicheren Habitaten wie in den Schutthalden sind die Schlangen weniger auf künstliche Verstecke angewiesen, da die Steinansammlungen genügend Schutz und Rückzug bieten. Zusätzlich überraschten die Gabionen mit Funden von diversen weiteren Bewohnern. Neben den Mauer- und Zauneidechsen, konnten über 50 Funde der Blindschleiche, welche die Hauptnahrung der Schlingnattern darstellen, nachgewiesen werden. Die Gabionen boten noch mehr, denn unter dem Fliess wurden auch immer wieder Amphibien gefunden: mehrere Feuersalamander,

einige Bergmolche, Grasfrösche und Erdkröten (Abb. 27).

Insgesamt bieten die Gabionen einen kostbaren Lebensraum für verschiedenste Tierarten, dessen Schutz von grosser Wichtigkeit ist. Zu diesem Schutz zählt das Mähen der Böschung über der Gabione, welches wiederum an kühlen oder sehr heissen Tagen geschehen sollte. Das Gras darf allerdings auch nicht zu kurz (<15cm) gemäht werden. Dieses Jahr wurde in der zweiten Juniwoche gemäht, welche genau der Hauptaktivitätszeit der Reptilien entspricht und folglich nicht ideal gewesen war. Opfer der Mäharbeiten konnten am Tag darauf am Strassenrand aufgefunden werden (Abb. 28).

Um die Verbindung zwischen den Gabionen zu fördern, könnten Kleinstrukturen wie Ast- oder Steinhaufen entlang des Grasstreifens errichtet werden.



Abb. 27: Feuersalamander
(*Salamandra salamandra*)



Abb. 28: „Mähopfer“; Mauereidechse
(*Podarcis muralis*)

6.2.4 Vernetzung

Ein stetiger Ausbau des Strassennetzes und die immer dichtere Besiedelung zerstückeln übrig gebliebene Lebensräume für den Grossteil aller Tierarten massiv. Bei den meisten Reptilienarten führte dies dazu, dass keine flächendeckenden Vorkommen mehr existieren, sondern lediglich einzelne Populationen. Diese Isolierung wird verstärkt durch die Sukzession, welche einst sonnige Südhänge verwalden lässt.

Ein seit langem angestrebtes Ziel des Schweizerischen Naturschutzes ist die Vernetzung von Lebensräumen und der daraus resultierende fließende Genaustausch zwischen den verschiedenen Populationen. Bei Amphibien werden Vernetzungsmöglichkeiten oft mit Unterführungen bei Strassen und Neuanlegungen von Tümpeln wiederhergestellt. Bei Reptilien, besonders bei den hier untersuchten Arten, ist es notwendig warme Steinfluren zu erhalten und eine zu starke Beschattung zu verhindern. Zwischen den Habitaten Schutthalde und Isoliertes Buschwerk mit Geröll wäre eine Verbindung mittels Ausholzungen sehr gut möglich. Da beide Habitate für Schlingnattern, Blindschleichen und Mauereidechsen sehr gut geeignet sind, wäre eine solche Verbindung auch absolut sinnvoll.

Eine Vernetzung zwischen der Schlingnatterpopulation in den Gabionen und den Schutthalden ist mit einem grösseren Aufwand verbunden. Jedoch das Szenario einer vertikalen Steinflur, welche diese beiden Habitate verbindet, wäre durch Ausholzungsarbeiten realisierbar (Abb. 29). Obwohl das Gefälle in diesem Hang nicht besonders steil ist, wäre es sinnvoll, einen Teil des Holzes durch die gefällten Bäume gleich als Stabilisator zu verwenden. Alternativ wäre auch ein Vernetzungskorridor in einer S-Form vorstellbar, diese würde ebenfalls die Hangsicherung unterstützen.

Besonders sinnvoll wäre diese Vernetzung wegen dem konzentrierten Vorkommen der Schlingnatter in den Gabionen. Wenn das Beuteangebot für die Schlangen zu gering wird, wäre vermehrte Ophiophagie (Schlangenfrass) zu erwarten (VÖLKL, KAESWIETER 2003). Der vermehrte Prädationsdruck auf die neugeborenen Schlingnatter würde die Populationsgrösse vermutlich stagnieren oder sogar zurückgehen lassen.

Um diese Vernetzung längerfristig aktiv zu erhalten, werden jährliche Ausholungs-, evtl. auch Beweidungsarbeiten notwendig sein um junge Bäume und Büsche zu entfernen. Solche Arbeiten können bei sachkundiger Anweisung auch unter Mitarbeit von Zivildienstleistenden erledigt werden.

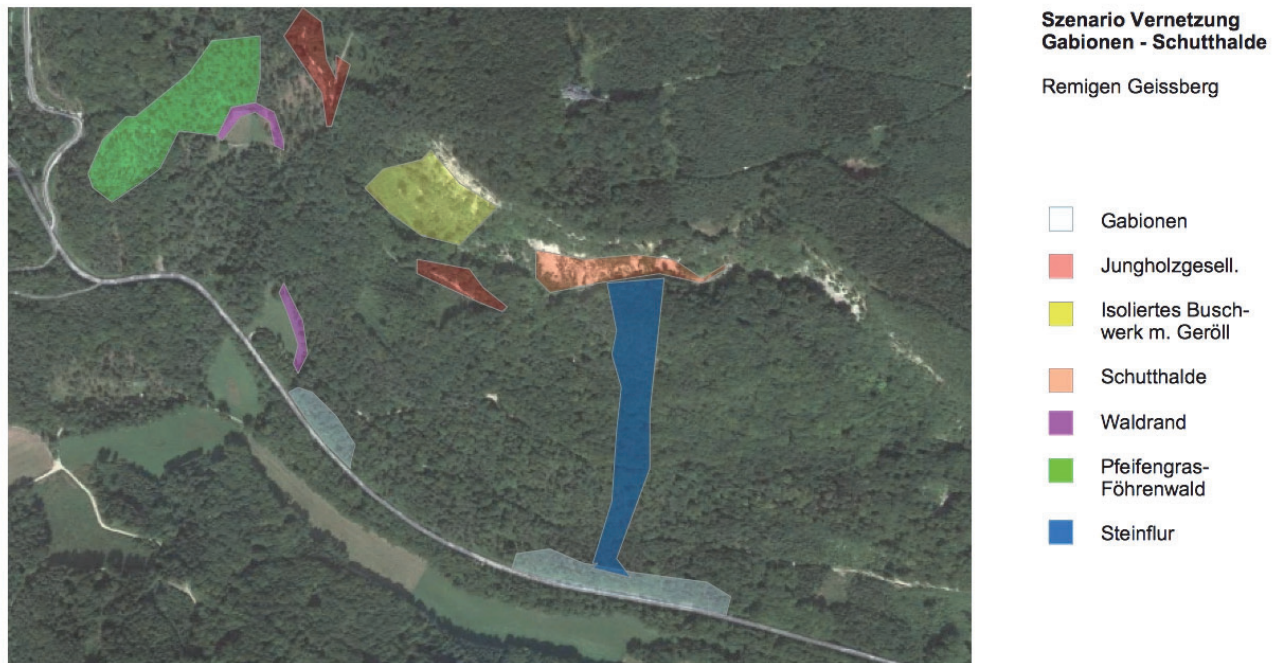


Abb. 29: Szenario Vernetzung zwischen den Gabionen und der Schutthalde

6.2.5 Die wichtigsten Erkenntnisse

Die meines Erachtens wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Arbeit werden im Folgenden genannt.

- Geeignete Gabionen bieten einer Vielzahl von Amphibien- und Reptilienarten einen Lebensraum, insbesondere auch der Schlingnatter. So bieten diese künstlichen Strukturen eine wertvolle Ergänzung zu den natürlichen Habitaten am Remiger Geissberg/Sparberg (6.2.3).
- Während die Erfassung von Eidechsen (Mauereidechsen / Zauneidechsen) bei guter Artenkenntnis mittels Sichtbeobachtungen gut möglich ist, verlangt die Erfassung von Blindschleichen und Schlingnattern eine aktive Suche mittels Kontrolle von Versteckplätzen. (6.1.2)
- Am Remiger Geissberg/Sparberg existieren vorzügliche Reptilienhabitate, welche jedoch stark auf sachkundige Pflegemassnahmen angewiesen sind (Mäharbeiten, Beweidung, Ausholzung) (6.1.1/6.2).

6.2.6 Konkrete Aufwertungsmassnahmen

Durch die Erkenntnisse dieser Arbeit gehen einige Aufwertungsmassnahmen als besonders dringlich hervor. Diese sollten um die derzeit intakte Population der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) zu erhalten, kurzfristig in Angriff genommen werden.

- Schutz der Schlingnatterpopulation in den Gabionen durch gezielte Pflegearbeiten des Grasstreifens und Waldsaums oberhalb und zwischen den Gabionen
- Ganzjährig verbesserte Sonnenexposition der Gabionen durch Ausholzung einiger gegenüberliegender Bäume unterhalb der Strasse
- Aufhaltung der Verbuschung im unteren Bereich der „isolierten Schutthalde“ durch manuelle Ausholzung und Beweidung in Teilbereichen

7 Danksagungen

Ganz besonders möchte ich mich bei Florin Rutschmann, Goran Dušej und Thomas Werner für die gemeinsame Planung und Betreuung der Arbeit und bei meinem Vater, Roger Meier, für die Begleitung bei den Feldarbeiten und die laufende Unterstützung während dem ganzen Projekt bedanken.

Sehr dankbar bin ich für die Unterstützung durch:

- die Pro Natura für die Ausleihe der Dachpappen-Platten.
- das Departement BVU Abteilung Landschaft und Gewässer für die Erteilung der Fangbewilligung und damit ihr Vertrauen in meine Arbeit.
- den Revierförster Oliver Frey für die Erlaubnis der Untersuchung in seinem Zuständigkeitsbereich.

Recht herzlich danke ich auch allen weiteren Personen, die in irgendeiner Weise geholfen haben, dass die Arbeit zu Stande gekommen ist.

8 Quellen

8.1 Referenzen

- ALFERMANN, D., PODLOUCKY, R. (2013): Die Schlingnatter, Reptil des Jahres 2013, DGHT; s. 17
- BONNY, K. (2000): Erste Erkenntnisse über die Kennzeichnung von Riesenschlangen mittels Fotodokumentation am Beispiel der südlichen Madagaskarboa, *Acrantophis dumerlili*; in: Elaphe, Heft 4/2000; Interessengemeinschaft Riesenschlangen; s. 65-70
- BRANDT, H (2015): Masterarbeit: Dispersal in a Metapopulation of the Yellow-Bellied Toad: Does Conservation Action Work?; University of Zurich; s. 15
- BRODMANN, P. (1987): Die Giftschlangen Europas und die Gattung *Vipera* in Afrika und Asien; Kümmerly + Frey, Bern, s. 83
- DICK, D. (2008): Abschlussbericht der Diplomarbeit: „Populationsbiologische Untersuchung der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) im Hessischen Spessart bei Bad Orb; in: Elaphe, Heft 4/2008 s. 48-52
- DÜRR, P. (2000): Haltung und Nachzucht von *Coronella austriaca*; in: Elaphe, Heft 4/2008; s. 22-24
- DUŠEJ, G., BILLING, H. (1991): Die Reptilien des Kantons Aargau: Verbreitung, Ökologie und Schutz, Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft, ETH-Bibliothek, Zürich, s. 246-252, 256-259, 262-265, 278
- DUŠEJ, G., MÜLLER, P. (2004): Aktionsplan der Schlingnatter (*Coronella austriaca*); Hrsg. Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Landschaft und Natur
- DELARZE, R., GONSETH, Y., EGGENBERG, S., VUST, M. (2015): Lebensräume der Schweiz; 3. Auflage; otf-Sachbuchverlag; s.240-241
- GLANDT, D. (2015): Die Amphibien und Reptilien Europas; Quelle & Meyer Verlag GmbH, & Co., Wiebelsheim, s. 322-327, 441-445, 511-515, 583-586
- GLANDT, D. (2011): Grundkurs Amphibien- und Reptilienbestimmung – Beobachten, Erfassen und Bestimmen aller europäischen Arten; Quelle & Meyer; s. 140-144
- GÜTINGER, R. (2007): Die Erfassung der Schlingnatter *Coronella austriaca* und weiterer Reptilienarten auf dem Buechberg in der Gemeinde Thal SG; Arbeitsgruppe Buechberg, Gemeinde Thal SG
- GRUBER, U. (1989): Die Schlangen Europas und rund ums Mittelmeer; Kosmos Naturführer, Stuttgart; s. 99-103
- HACHTEL, M., SCHMIDT, P., BROCKSIEPER, U. & RODER, C. (2009): Erfassung von Reptilien – eine Übersicht über den Einsatz von künstlicher Verstecke (KV) und die Kombination mit anderen Methoden; in HACHTEL, M., SCHLÜPMANN, M., THIESMEIER, B., WEDDELING, K. (2009): Die Methoden der Feldherpetologie; Laurenti-Verlag, Bielefeld, s. 85-134
- HOFER, U, MONNEY, J-C, DUŠEJ, G (2001): Die Reptilien der Schweiz; Hrsg. KARCH, CSCF; Birkhäuserverlag Basel; s. 86
- SAURER, A (1997): Fotografische Individualidentifikation und erste Ergebnisse zur Langzeitbeobachtung einer Schlingnatterpopulation; in HENLE, K., VEITH, M. (1997): Mertensiella Nr. 7, Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie, DGHT, s. 103-110
- STRIJBOSCH, H. (1988): Habitat selection of *Lacerta vivipara* in a lowland environment; Herpetological Journal, Vol. 1, s. 207-210
- KREINER, G. (2007): Die Schlangen Europas, Alle Arten westlich des Kaukasus; Edition Chimaira, Frankfurt am Main, s. 87-94
- MONNEY, J.-C., MEYER, A. (2005): Rote Liste der gefährdeten Reptilien in der Schweiz, BUWAL, s. 27-34
- TRUTNAU, L. (1979): Schlangen im Terrarium; Eugen Ulmer GmbH & Co., s. 114-115
- VÖLKL, W., KAESEWIETER, D. (2003): Die Schlingnatter, ein heimlicher Jäger; Lauernti-Verlag, Bielefeld, s. 10-18, 59, 74-77, 86

8.2 Mündliche Korrespondenzen

RUTSCHMANN, F.: Im Februar 2015: „Hat in Semesterarbeit herausgefunden, dass Ringelnattern Asthaufen mit Nadelholz nicht annehmen.“

8.3 Abbildungsverzeichnis

- Titelbild: Schlingnatter (*Coronella austriaca*); Foto von Noah Meier
- Abb. 1: Potenzielle Nahrungskette der Schlingnatter
- Abb. 2: Die Schlingnatter (*Coronella austriaca*); Foto von Noah Meier
- Abb. 3: Die Blindschleiche (*Anguis fragilis*); Foto von Roger Meier
- Abb. 4: Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*); Foto von Noah Meier
- Abb. 5: Die Mauereidechse (*Podarcis muralis*); Foto von Noah Meier
- Abb. 6: Winterbeobachtung; Foto von Noah Meier
- Abb. 7: Übersichtskarte – Remiger Geissberg/Sparberg mit markiertem Untersuchungsgebiet; Google maps
- Abb. 8: Lebensraumkartierung, in 6 verschiedene Habitats; Karte von www.agis.ch
- Abb. 9: Gabionen; Foto von Noah Meier
- Abb. 10: Jungholzgesellschaft; Foto von Noah Meier
- Abb. 11: Isoliertes Buschwerk; Foto von Noah Meier
- Abb. 12: Schutthalde; Foto von Noah Meier
- Abb. 13: Waldrand; Foto von Noah Meier
- Abb. 14: Föhrenwald; Foto von Noah Meier
- Abb. 15: Übersichtskarte mit den kartierten Lebensräumen (rot) und ausgelegten Platten (schwarze Punkte); blaue Rechtecke stehen für weitere Karten, die zur Orientierung im Feld notwendig waren; Karte von www.agis.ch
- Abb. 16: Fotografische Individualidentifikation; Aufnahme der Karteibilder
- Abb. 17: Erstellung der „Verbreitungskarten“ mit Open Office – Zeichnungsapp; Screenshot von Noah Meier
- Abb. 18: Nachweise der Schlingnatter (*Coronella austriaca*); screenshot - Google maps, eigene Überarbeitung
- Abb. 19: Nachweise der Blindschleiche (*Anguis fragilis*); screenshot - Google maps, eigene Überarbeitung
- Abb. 20: Nachweise der Zauneidechse (*Lacerta agilis*); screenshot - Google maps, eigene Überarbeitung
- Abb. 21: Nachweise der Mauereidechse (*Podarcis muralis*); screenshot - Google maps, eigene Überarbeitung
- Abb. 22: Ergebnisse Habitatswahl; Sämtliche Reptilienbeobachtungen in Abhängigkeit zu den Lebensräumen
- Abb. 23: Ergebnisse der einzelnen Beobachtungsvarianten für die vier Reptilienarten; eigene Daten
- Abb. 24: Venn-Diagramm S/ H; eigene Daten
- Abb. 25: Auswertung der Schlingnatternachweise während der Untersuchungszeit, differenziert nach Geschlechter und adult/subadult; eigene Daten
- Abb. 26: Bienenragwurz; Foto von Noah Meier
- Abb. 27: Feuersalamander; Foto von Noah Meier
- Abb. 28: Mähopfer – Mauereidechse; Foto von Noah Meier
- Abb. 29: Szenario Vernetzung; Karte von Google maps, eigene Überarbeitung

8.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anzahl Begehungen pro Monat
Tabelle 2:	Anzahl verteilte Platten pro untersuchten Lebensraum
Tabelle 3:	Individualidentifikation der Schlingnatter (<i>Coronella austriaca</i>); Beispiel eines Wiederfundes; eigene Daten und Fotos
Tabelle 4:	Auswertung sämtlicher Funde während der Untersuchung eingeteilt in verschiedene Kriterien (Zeit, Ort, Temperaturen); Wiederfunde werden in dieser Tabelle nicht unterschieden; eigene Daten
Tabelle 5:	Auswertung der Schlingnatterfunde (<i>Coronella austriaca</i>), eingeteilt in verschiedene Kriterien (Zeit, Ort, Geschlecht und Temperaturen); eigene Daten
Tabelle 6:	Teil 1+2; Resultate aller Wiederfunde von Schlingnattern (<i>Coronella austriaca</i>), aufgelistet mit Datum, Ort und der zurückgelegten Distanz; eigene Daten und Fotos
Tabelle 7:	Vegetationserfassung; Alle untersuchten Lebensräume werden hier nach den Kriterien Deckungsgrad der Vegetationspartien, Beschattung und Kleinstrukturen bewertet; eigene Daten

8.5 Websites

- „Eidechsen Europas“ <http://lacerta.de/AS/Taxon.php?Genus=19>; Gattung Podarcis; (Seite besucht am 25.09.2015)
- „Koordinationsstelle für Reptilien- und Amphibienschutz in der Schweiz“ <http://karch.ch> (Seite besucht am 12.09.2015)
- „Reptilien als Indikator“ erstellt am 03.07.2012 (Autor unbekannt) <http://v2.umweltnetz-schweiz.ch/themen/umweltschutz/item/760-reptilien-in-der-schweiz-stark-gef%C3%A4hrdet.html> (Seite besucht am 02.11.15)

9 Anhang

9.1 Erfassungstabelle Reptilien

Tabelle1

Reptilienerfassung Remigen Sparberg/Geissberg

Datum:

Begehung Nr.

Protokolführung:

Platte Nr.	Zeit	Temp. A	Temp. U	Temp. N	A. fragilis		L. agilis		P. muralis		C. austriaca		Weiteres
					M	W	M	W	M	W	Sex	Länge	
A1													
A2													
A3													
A4													
A5													
Gab. O.													
Gab U.													
B1													
B2													
B3													
B4													
B5													
B6													
B7													
B8													
B9													
B10													
C1													
C2													
C3													
C4													
C5													
D1													
D2													
D3													
D4													
D5													

9.2 Erfassungstabelle Vegetation / Beschattung

Vegetationsaufnahme & Erfassung der Rückzugsmöglichkeiten im Untersuchungsgebiet

Maturarbeit: Noah Meier
 Untersuchungsgebiet: Villiger Geissberg/Sparberg

Datum: 06.10.15

Habitat:
 Gruppe:

	Deckungsgrad in %	Häufigste Vertreter
Krautschicht		
Brombeergebüsch		
Buschschicht		
Baumschicht		

Beschattung	relativ
Frühjahr	
Sommer	
Herbst	

Weitere Kleinstrukturen	Form der Struktur	Menge	Grösse	Distanz zu Fundort/Platten

9.3 Fangbewilligung vom BVU (Teil 1/2)



**DEPARTEMENT
BAU, VERKEHR UND UMWELT**

Abteilung Landschaft und Gewässer

Natur und Landschaft
Yvonne Schwarzenbach
Projektleiterin
Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau
yvonne.schwarzenbach@ag.ch
www.ag.ch/bvu

Herr
Noah Meier
Am Bergli 1
5334 Böbikon

noah.gecko@crumb.ch

13. März 2015

Maturaarbeit Noah Meier: «Herpetologisches Monitoring zu verschiedener Habitaten im Aargauischen Jura und Ausarbeitung von Aufwertungsmassnahmen unter besonderer Berücksichtigung der Schlingnatter (*Coronella austriaca*)»

(gemäss Projektbeschrieb im Mail vom 4.3.2015)

Ausnahmebewilligung gemäss § 7 der Naturschutzverordnung vom 17. September 1990

Sehr geehrter Herr Meier

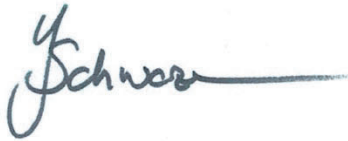
Wir erteilen Ihnen die Bewilligung zum Fang der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) am Villiger Geissberg, unter folgenden Bedingungen:

- Die Gültigkeit der Bewilligung beschränkt sich auf die Person Noah Meier, den Zeitraum zwischen 16. März 2015 bis 30. Oktober 2015 und den Ort (Villiger Geissberg Kt AG).
- Die Bewilligung beschränkt sich weiter auf den Fang und das Fotografieren der Schlingnattern (*Coronella austriaca*). Gefangene Individuen sind schnellst möglich wieder freizulassen. Das Vermessen und Wägen der Tiere ist zu unterlassen. Diese zusätzliche Manipulation ist unverhältnismässig und zur Beantwortung der Fragestellung nicht nötig.
- Bei der ersten Fangaktion ist der Reptilien-Verantwortliche des Kantons Aargau, Goran Dusej (Tel. 56 634 33 03), für eine entsprechende Instruktion beizuziehen. Allfällige starke Abweichungen des Projektbeschriebs sind ebenfalls mit Goran Dusej abzusprechen.
- Beim Untersuchungsgebiet Villiger Geissberg handelt es sich um ein herpetologisch sensibles Gebiet. Entsprechend sind nur jene Standorte aufzusuchen, welche für die Studienzwecke zwingend begangen werden müssen.
- Der Weiterbestand aller untersuchten Arten darf am betreffenden Ort in keiner Weise gefährdet werden. Es ist untersagt, die Tiere zu töten, zu beschädigen oder wegzunehmen.
- Diese Bewilligung bedeutet nicht gleichzeitig eine Befreiung von den Verkehrsbeschränkungen.
- Die Veröffentlichung der Resultate hat mit grosser Zurückhaltung zu erfolgen. Insbesondere was die Angabe zu den genauen Lokalitäten der Vorkommen betrifft. Auch Fotografien dürfen nur ohne genaue Ortsangaben publiziert werden. Auf Publikationen im Internet ist zu verzichten.

(Teil 2/2)

- Wir erhalten nach Abschluss Ihrer Untersuchungen einen für unsere Arbeit als Naturschutzfachstelle relevanten Auszug Ihrer Arbeit.

In der Hoffnung, dass mit Hilfe dieser Arbeit Erkenntnisse für die Artenförderung gewonnen werden können, grüsst Sie freundlich



Yvonne Schwarzenbach

Beilagen

- Gesuch und Projektbeschrieb (Mail Noah Meier vom 4.3.2015)

Verteiler

- Isabelle Flöss, BVU, Abt. Landschaft und Gewässer, Entfelderstr. 22, 5001 Aarau
- Goran Dusej, Reptilienverantwortlicher Kt. AG, Käsestr. 18, 8919 Rottenschwil
- Christoph Flory, Pro Natura Aargau, Umweltzentrum, Pfrundweg 14, 5000 Aarau

9.4 Datenblätter Schlingnattern

(alle folgenden Fotos sind selbst gemacht)

Datenblatt J1

Datenblatt Schlingnatter

	1. Fund	Wiederfund
Individuumcode:	J1	
Vermutetes Geschlecht:	Männchen	
Funddatum, Uhrzeit:	05.05.15 / 15.30	01.06.15 / 16.00
Fundort:	unter Platte A5 - Gabionen	obere Gabionen; unter Fliess
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	24°C, 23°C, 21°C	ca. 16°C
Wetter	bewölkt, hohe Luftfeuchtigkeit	bewölkt
Geschätzte Länge:	25 - 30 cm	
Geschätztes Alter	2 Jahre	



Datenblatt J2

Datenblatt Schlingnatter

	1. Fund	Wiederfund
Individuumcode:	J2	
Vermutetes Geschlecht:	Weibchen	
Funddatum, Uhrzeit:	05.05.15 / 15.50	09.06.15 / 16.15
Fundort:	aktiv herumkriechend bei Platte G1	unter Platte G2
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	16°C, 15°C, 15°C	19°C, 16°C, 17°C
Wetter	bewölkt, leichter Regen	bewölkt, keine Sonne
Geschätzte Länge:	ca. 18 cm	
Geschätztes Alter	1 Jahr	



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	J3
Vermutetes Geschlecht:	Männchen
Funddatum, Uhrzeit:	29.05.15 / 15.00
Fundort:	unter Fliess auf Gabionen, nahe Platte A1
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	46°C, 38°C, 35°C
Wetter	sonnig, wenig Wolken
Geschätzte Länge:	20 cm
Geschätztes Alter	1 Jahr



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	J4
Vermutetes Geschlecht:	unbestimmt
Funddatum, Uhrzeit:	06.10.15 / 12.10
Fundort	unter Platte G3; bei Jungholzgesellschaft
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	Umgebungstemperatur ca. 15°C
Wetter	feucht, bewölkt
Geschätzte Länge:	15 cm
Geschätztes Alter	Jungtier vom Jahr 2015



Datenblatt M1

Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	M1
Vermutetes Geschlecht:	Männchen
Funddatum, Uhrzeit:	02.06.15 / 14.30
Fundort:	unter Fliess auf unterer Gabione (nicht mit Platten untersucht)
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	50°C, 30°C, 30°C
Wetter	leicht bewölkt
Geschätzte Länge:	45 cm
Geschätztes Alter	> 3 Jahre



Datenblatt Schlingnatter

	1. Fund	Wiederfund	2. Wiederfund
Individuumcode:	M2		
Vermutetes Geschlecht:	Männchen		
Funddatum, Uhrzeit:	09.06.15 / 14.00	19.06.15 / 15.00	08.09.15 / 16.45
Fundort:	unter Fließ auf unterer Gabione (nicht mit Platten untersucht)	ca. selber Ort	obere Gabione
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	Umgebung: ca. 17°C	45°C, 23°C, 23°C	Umgebung ca. 20°C
Wetter	stark bewölkt; keine Sonne	leicht bewölkt, feuchter Boden	trocken, sonnig
Geschätzte Länge:	55 cm		
Geschätztes Alter	> 4 Jahre		



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	M3	
Vermutetes Geschlecht:	Männchen	
Funddatum, Uhrzeit:	19.05.15 / 14.30	06.10.15 / 14.00
Fundort:	unter Fliess bei unterer Gabione	unter Fliess bei unterer Gabione
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	45°C, 23°C, 23°C	15°C
Wetter	sonnig, wenig Wolken, feuchter Boden	bewölkt, feucht (kurz vor Regen)
Geschätzte Länge:	45 cm	
Geschätztes Alter	> 3 Jahre	



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	M4
Vermutetes Geschlecht:	Männchen
Funddatum, Uhrzeit:	19.06.15 / 17.20
Fundort:	unter Platte H7
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	38°C, 25°C, 21°C
Wetter	sonnig, wenig Wolken, feuchter Boden
Geschätzte Länge:	50 cm
Geschätztes Alter	> 3 Jahre



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	M5
Vermutetes Geschlecht:	Männchen
Funddatum, Uhrzeit:	23.06.15 / 15.10
Fundort	unter Fliess; bei der unteren Gabione
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	23°C, 18°C, 23°C
Wetter	mittelstark bewölkt, leicht windig
Geschätzte Länge:	45 cm
Geschätztes Alter	> 3 Jahre



Datenblatt Schlingnatter

	1. Fund	Wiederfund
Individuumcode:	M6	
Vermutetes Geschlecht:	Männchen	
Funddatum, Uhrzeit:	08.09.15 / 16.45	10.09.15 / 16.00
Fundort	unter Fliess; bei der oberen Gabione	selber Ort
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	Umgebungstemperatur ca. 20°C	Umgebungstemperatur ca. 21°C
Wetter	trocken, sonnig	trocken, sonnig
Geschätzte Länge:	45 cm	
Geschätztes Alter	> 3 Jahre	



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	M7
Vermutetes Geschlecht:	Männchen
Funddatum, Uhrzeit:	08.09.15 / 16.45
Fundort	unter Fliess; bei der oberen Gabione
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	Umgebungstemperatur ca. 20°C
Wetter	trocken, sonnig
Geschätzte Länge:	50 cm
Geschätztes Alter	> 3 Jahre



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	M8
Vermutetes Geschlecht:	Männchen
Funddatum, Uhrzeit:	08.09.15 / 16.45
Fundort	sonnend; bei der oberen Gabione
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	Umgebungstemperatur ca. 20°C
Wetter	trocken , sonnig
Geschätzte Länge:	45 cm
Geschätztes Alter	> 3 Jahre



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	M9
Vermutetes Geschlecht:	Männchen
Funddatum, Uhrzeit:	10.09.15 / 15.10
Fundort	unter Fliess; bei der unteren Gabione
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	Umgebungstemperatur ca 21°C
Wetter	trocken, sonnig
Geschätzte Länge:	55 cm
Geschätztes Alter	> 5 Jahre



Datenblatt Schlingnatter

Individuumcode:	M10
Vermutetes Geschlecht:	Männchen
Funddatum, Uhrzeit:	06.10.15 / 12.30
Fundort	unter Platte H10; bei isolierter Schutthalde
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	Umgebungstemperatur ca 15°C
Wetter	feucht, bewölkt
Geschätzte Länge:	50 cm
Geschätztes Alter	> 5 Jahre



Datenblatt Schlingnatter

	1. Fund	Wiederfund
Individuumcode:	W1	
Vermutetes Geschlecht:	Weibchen	
Funddatum, Uhrzeit:	29.05.15 / 18.45	14.06.15 / 10.00
Fundort:	unter Fliess auf unterer Gabione (nicht mit Platten untersucht)	untere Gabione; im Gras sonnend
Temperatur am Fundort: (A,U,N)*	Umgebung: ca. 20°C	25°C, 20°C, 22°C
Wetter	sonnig, wenig Wolken	sonnig, wenig Wolken (Regen am Vorabend)
Geschätzte Länge:	55 - 60 cm	
Geschätztes Alter	> 5 Jahre	

