

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

Reptilienaufwertungskonzept am Mueterschwandenberg



Bachelorarbeit

von

Meier Anita

Bachelorstudiengang 2009

Abgabedatum: 27. September 2012

Studiengang Umweltingenieurswesen

Fachkorrektoren:

Dr. phil. Geograph, Brenneisen Stephan
ZHAW, Grüental, Postfach, 8820 Wädenswil

Lic. phil. nat. Geograph, Meyer Andreas
KARCH, Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz

Manuel Speck
ZHAW, Grüental, Postfach, 8820 Wädenswil

Zusammenfassung

Die auf der Roten Liste stehende Schlingnatter kommt im Kanton Nidwalden noch an drei bekannten Orten vor. Einer davon ist der Mueterschwandenberg, an dem im Jahr 2000 eine einzige Schlingnatter gesichtet wurde, seitdem aber keine weitere mehr nachgewiesen werden konnte. Die Ringelnatter und die Blindschleiche kommen dort ebenfalls vor. Zudem vermutet man die Existenz der Zaun- und der Bergeidechse. Es fehlen jedoch Informationen zu deren Bestandesgrössen.

Mittels eines Reptilienmonitoring (2012) wurden die Populationsgrösse der Schlingnatter, der Ringelnatter und der Blindschleiche untersucht. Dazu wurden Blechplatten als künstliche Verstecke ausgelegt und jeden zweiten Tag kontrolliert. Die unter den Blechen gefundenen Tiere wurden nach Möglichkeit eingefangen und individuelle Merkmale, zur Erkennung, fotografiert. Aufgrund dieser Daten wurden die Populationsgrösse abgeschätzt und weitere statistische Analysen durchgeführt. Zusätzlich wurde ein Aufwertungskonzept ausgearbeitet und vorgestellt.

Durch das Monitoring konnte keine Schlingnattern nachgewiesen werden. Dies ist ein starkes Indiz, dass, dass keine Schlingnattern mehr am Mueterschwandenberg existieren.

Während dieser Studie wurden 10 Ringelnattern gefangen, bei welchen es sich mehrheitlich um Jungtiere handelte. Dies weist darauf hin, dass die Population sich fortpflanzt.

Bei den Blindschleichen wurden sehr viele Tiere gefangen und dokumentiert. Zusätzlich wurden einige interessante Beobachtungen gemacht, etwa dass sich die Blindschleichen zusammen in einer Hand ruhiger verhalten als einzeln. Die statistische Analyse hat ergeben, dass das Vorkommen der Blindschleiche als gesichert gilt.

Vereinzelt wurden während den Blechkontrollen, in der Umgebung der Bleche, Zauneidechsen beobachtet.

Für das Aufwertungskonzept, sollten neben der Erhaltung der zahlreichen und zum Teil hochwertigen Kleinstrukturen (Trockensteinmauer, Hecken) und der extensiven Bewirtschaftung, zusätzliche Säume entlang von Trockensteinmauern und Waldrändern geschaffen werden. Entlang des südexponierten Waldrandes ziehen sich fast über die ganze Länge Trockensteinmauern, die durch grosse Bäume stark beschattet werden. Durch eine Auflichtung und Schaffung eines strukturreichen Waldrandes könnten Teilpopulationen von Reptilien vernetzt und somit gestärkt werden.

Obwohl die Schlingnatter fehlt, handelt es sich am Mueterschwandenberg doch um ein Reptilienvorkommen von Kantonaler Bedeutung. Massnahmen zur Erhaltung der Reptilien sind ebenso wünschenswert, wie weitere Untersuchungen.

Abstract

Smooth snakes are on the Red List of Threatened Species and exist in three known locations in the Canton Nidwalden. One of them is on the "Mueterschwandenberg". Ring snakes and slowworms also exist in this location. Sand and common lizards are presumed. But there is no information on the population size of all reptiles.

A monitoring (2012) evaluated the size of the population of smooth snakes, ring snakes and slowworms. For that reason sheet metal plates were brought out as artificial hideouts. The sheets were controlled every other day. Reptiles under the sheets were caught and the individual's features were photographed. Based on this data the population size was estimated and further statistical analyses were done. Additionally a concept of enhancing the habitat was developed.

During the monitoring no smooth snakes were found. This is a strong evidence that there are no smooth snakes on the "Mueterschwandenberg" anymore. It is not clear, if the sighting comes from a carryover or from a vanishing population.

Ten ring snakes were caught, primarily young ones. This indicates that ring snakes are breeding on the "Mueterschwandenberg". The population of ring snakes is connected with the population from the "Alpnachersee".

Slowworms were caught numerously. Furthermore interesting observations of the behaviour of the slowworms could be made. For example, slowworms behave calmer while handling when more than one animal is in the hand. The statistical analysis shows that the probability of survival is ensured.

In the surroundings sand lizards were also found.

The concept of enhancing the habitat suggests that the extensive cultivation should be maintained. Additionally a seam of old grass should be left along stonewalls and forest edges. Almost over the whole length of the southern forest edge is a stonewall, which, however, this is being shaded by big trees. By thinning out and creating a richly structured forest edge, the partial reptile populations could be connected and therefore strengthened.

Although smooth snakes are missing, the "Mueterschwandenberg" reptile occurrence is of Cantonal importance. Actions of conservation of the reptiles should be taken, while further research is desirable.

Dank

Ich danke:

- Dr. Benedikt Schmidt für die tatkräftige Unterstützung bei der statistischen Auswertung
- den Familien Josef Christen, Edgar Christen, Josef Gander und Flavian Schwitter, dafür, dass das Monitoring auf ihrer landwirtschaftlicher Nutzfläche durchgeführt werden durfte
- Manuel Frei und Manuel Speck für die Vertretung beim Monitoring

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	9
2. Ausgangslage am Mueterschwandenberg.....	10
2.1. Lage.....	10
2.2. Entwicklung.....	10
2.3. Schutzgebiete	11
2.4. Lebensraum	11
3. Theorie; Reptilien am Mueterschwandenberg	13
3.1. Schlingnatter, <i>Coronella austriaca</i>	14
3.1.1. Aussehen	14
3.1.2. Vorkommen.....	14
3.1.3. Lebensraum	14
3.1.4. Lebensweise	15
3.1.5. Verbreitung in der Schweiz.....	15
3.1.6. Schutzempfehlung	15
3.2. Ringelnatter, <i>Natrix natrix</i>	16
3.2.1. Aussehen	16
3.2.2. Vorkommen und Lebensräume	16
3.2.3. Lebensweise	17
3.2.4. Gefährdung und Schutzempfehlung	17
3.3. Blindschleiche, <i>Anguis fragilis</i>	18
3.3.1. Aussehen	18
3.3.2. Vorkommen.....	18
3.3.3. Lebensweise	19
3.3.4. Gefährdung	19
3.4. Waldeidechse, <i>Zootoca vivipara</i>	20
3.4.1. Aussehen	20
3.4.2. Vorkommen.....	20
3.4.3. Lebensweise	21
3.5. Mauereidechse, <i>Podarcis muralis</i>	22

3.5.1.	Merkmale und Lebensweise.....	22
3.5.2.	Lebensweise.....	22
3.5.3.	Lebensraum.....	23
3.5.4.	Vorkommen.....	23
3.5.5.	Gefährdung und Schutz.....	23
3.6.	Zauneidechse, <i>Lacerta agilis</i>	24
3.6.1.	Aussehen.....	24
3.6.2.	Lebensweise.....	24
3.6.3.	Vorkommen.....	25
4.	Material und Methode.....	26
4.1.	Reptilienmonitoring.....	26
4.1.1.	Künstliche Verstecke.....	26
4.1.2.	Auslegen der Bleche.....	27
4.1.3.	Kontrollieren der Bleche.....	30
4.1.4.	Regulär und zusätzliche Begehungen.....	31
4.2.	Individuumerkennung.....	31
4.3.	Entwicklung der Aufwertungskonzept.....	32
4.4.	Programme.....	32
5.	Ergebnisse.....	34
5.1.	Monitoring.....	34
5.1.1.	Schlingnatter.....	34
5.1.2.	Ringelnatter.....	34
5.1.3.	Blindschleiche.....	35
5.1.4.	Zauneidechse.....	42
5.2.	Aufwertungskonzept.....	42
5.2.1.	Ist-Zustand erhalten.....	42
5.2.2.	Eiablageplätze für Ringelnatter.....	43
5.2.3.	Saum und Hecke.....	44
5.2.4.	Waldrand.....	46
5.2.5.	Bewirtschaftung.....	49

6. Diskussion.....	50
6.1. Schlingnatter	50
6.2. Ringelnatter.....	50
6.3. Blindschleiche	51
6.3.1. Presence.....	51
6.3.2. Rmark	52
6.3.3. Beobachtungen.....	52
6.4. Zauneidechse.....	52
6.5. Aufwertungskonzept.....	53
6.6. Ausblick.....	53

1. Einführung

Die Schlingnatter ist eine seltene, heimlich lebende Schlange, die in der Schweiz auf der Roten Liste steht mit der Gefährdungskategorie "Verletzlich" (VU) [1]. Sie kommt noch im Jura und in den Alpen vor. Im Mittelland ist sie in den letzten 50 Jahren stark zurückgegangen und regional ausgestorben. Es ist unwahrscheinlich, dass die Schlingnatter länger in diesem Naturraum überlebt. [2]

Im Kanton Nidwalden gibt es drei bekannte Schlingnattervorkommen. Eine davon befindet sich am Mueterschwandenberg. Im Jahr 2000 gab es eine einzige gesicherte Beobachtung, seither wurden keine weiteren Schlingnattern nachgewiesen [34]. Die Schlingnatter lebt am Mueterschwandenberg syntop mit der Ringelnatter (*Natrix natrix helvetica*). Die Ringelnatter selbst befindet sich ebenfalls auf der Roten Liste mit der Gefährdungskategorie "Verletzlich" (VU) [1]. Jedoch liegen keine Informationen zur Bestandesgrösse der beiden Schlangenarten vor. Ebenfalls vermutet wird die Zauneidechse, welche eine dritte Rote Liste Art ist, die wie die Schlingnatter und die Ringelnatter als "Verletzlich" (VU) gilt [1]. Zu der Zauneidechse fehlen bisher eindeutige Nachweise, ebenso zu der Bergeidechse, die ebenfalls vermutet wird. Die Blindschleiche ist am Mueterschwandenberg häufig verbreitet. [3]

Im Rahmen eines Reptilienmonitorings, welches von Ende April bis Ende Juli dauerte, sollte festgestellt werden, welche Reptilien am Mueterschwandenberg existieren. Mit Hilfe von Blechen, welche als künstliche Verstecke ausgelegt wurden, sollten die Grösse der Populationen der Blindschleichen, Schling- und Ringelnattern ermittelt werden. Die gesammelten Daten wurden statistisch analysiert und interpretiert. Aufgrund diesen Daten und den vor Ort gesammelten Eindrücken, wurde ein Aufwertungskonzept für Reptilien erarbeitet.

2. Ausgangslage am Mueterschwandenberg

2.1. Lage

Der Mueterschwandenberg liegt im Bezirk Ennetmoos im Kanton Nidwalden. Er ist mit seinen rund 800 m. ü. M. in der Umgebung ein niedriger "Berg". Er ist südexponiert und durch die Landwirtschaft (Viehhaltung) geprägt.

2.2. Entwicklung

In den letzten Jahren kam es am Mueterschwandenberg zu einem richtigen Bauboom. Wie in der Abb. 1 auf der historischen Karte von 1937 zu sehen ist, gab es am Mueterschwandenberg nur ein paar Bauernhöfe. Unglücklicherweise ist die historische Karte nicht vollständig.

Im Laufe der Zeit entstand auf dem Mueterschwandenberg eine Siedlung, die vorwiegend als Feriendomizil genutzt wurde [4]. In der kürzeren Vergangenheit wurden immer mehr Häuser als permanente Wohnsitze genutzt, zudem werden neue Häuser dazu gebaut.

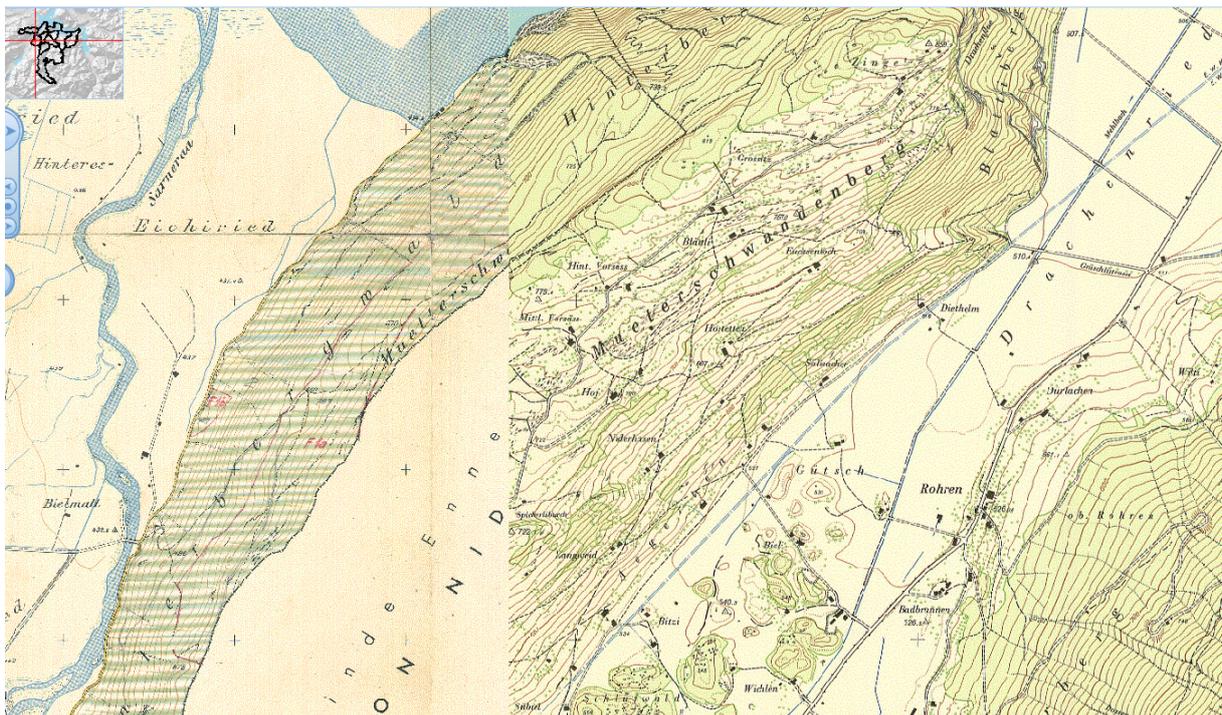


Abb. 1: Historische Karte des Mueterschwandenberges [5]

Auf der historischen Karte von 1937 ist zu sehen, dass es früher am Mueterschwandenberg kaum Wohnhäuser gab. Nur einzelne Bauernhöfe waren vorhanden. Leider ist die Karte aus 1937 nicht vollständig.

2.3. Schutzgebiete

Am Mueterschwandenberg gibt es eine Trockenwiese von nationaler Bedeutung (siehe Abb. 2). Dabei handelt es sich um eine 1.43 ha grosse Fläche die über 640 m. ü. M liegt. Die Vegetation setzt sich aus 51% nährstoffreichem Halbtrockenrasen, 27% artenarmer Trockenrasen der tieferen Lagen, 15% echten Halbtrockenrasen und 6% trockener, artenreicher Fettwiese zusammen. [6]

Von nationaler Bedeutung sind das in der Nähe vorkommende Flachmoor, sowie die Auenfläche. Diese Gebiete beherbergen jeweils ein Ringelnattervorkommen, welche mit dem Vorkommen am Mueterschwandenberg im Zusammenhang steht.

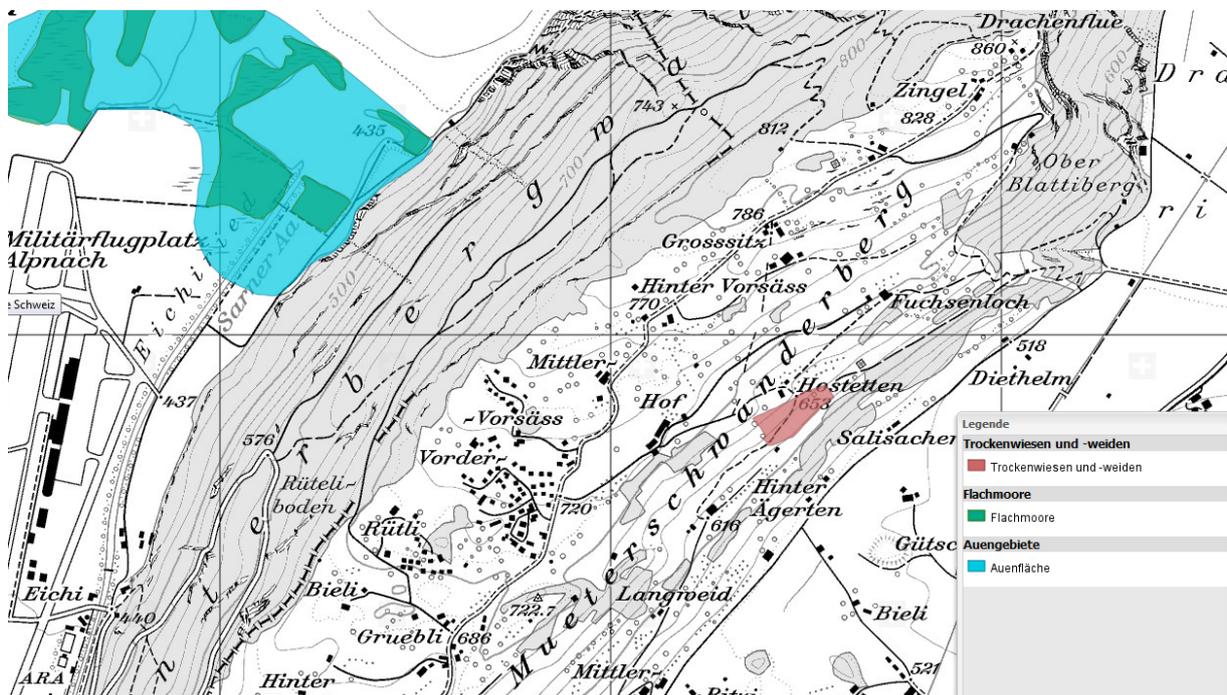


Abb. 2: Schutzgebiete am Mueterschwandenberg [18]

Am Mueterschwandenberg gibt es eine Trockenwiese von nationaler Bedeutung. Weiter nördlich sind ein Flachmoor von nationaler Bedeutung und ein Auengebiet von nationaler Bedeutung vorhanden.

Zusätzlich ist der Mueterschwandenberg Teil eines Objekts des Bundesinventars der Landschaft und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN). Es handelt sich dabei um das Objekt Nr. 1606 Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgerstock und Rigi. [7]

2.4. Lebensraum

Der Mueterschwandenberg ist stark landwirtschaftlich geprägt. Der Boden ist flachgründig und der anstehende Kalk mit seiner karstigen Ausprägung beeinflussen vor allem die Gebiete beim Gruebli, östlich Rütli und von Hintere- bis Vorderer Vorsäss (siehe Abb. 2). Dort herrscht vorwiegend eine vergleichsweise extensive Kulturlandschaft, welche reich an Kleinstrukturen wie Trockenmauern und Lesesteinhaufen, aber auch an Felsfluren und

Hecken sind. Diese reich gegliederte Kulturlandschaft bietet vielen Reptilienarten geeignete Lebensräume.

Die Waldgebiete im nordöstlichen Teil des Objektes sind jedoch derzeit für Reptilien kaum nutzbar, da lichte Bereiche fehlen. Aufgrund ihrer Exposition und ihrer Nähe zu den Lebensräumen im Landwirtschaftsbereich, bergen sie vor allem entlang der Waldränder ein gewisses Potenzial für Reptilienlebensräume. [3]

3. Theorie; Reptilien am Mueterschwandenberg

In diesem Kapitel wird näher auf die Reptilien eingegangen, welche am Mueterschwandenberg erwartet werden können. Sofern nicht anders gekennzeichnet, stammen alle Informationen zu den Reptilien von der KARCH Homepage. [8]



Abb. 3: Reptilienvorkommen der Umgebung des Mueterschwandenberges [9]

Auf der Karte ist das Reptilienvorkommen um und am Mueterschwandenberg ersichtlich. Am Mueterschwandenberg wurden Blindschleichen und eine einzige Schlingnatter dokumentiert. In der näheren Umgebung kommen die Ringelnatter, die Zaun-, Wald- und die Mauereidechse vor.

In der Abb. 3 ist ersichtlich, welche Reptilien bereits am Mueterschwandenberg und dessen Umgebung beobachtet wurden. Am Mueterschwandenberg selbst gab es Beobachtungen von Blindschleichen und vor 2 Jahren von einer einzigen Schlingnatter [34]. In der Umgebung des Mueterschwandenberges, entlang des Alpnachersees, gibt es eine Ringelnatterpopulation. Die Zaun- und die Waldeidechsen kommen beide in der Nähe des Mueterschwandenberg vor, so ist es naheliegend, dass diese Arten auch dort heimisch sind. Die Mauereidechse lebt auf der anderen Seite des Alpnachersees, welche dort vermutlich in den 1970er-Jahren ausgesetzt wurde und sich derzeitig ausbreitet [35]. Deren Zuwanderung zum Mueterschwandenberg ist durch die Sarner Aa und dem Siedlungsgebiet von Alpnachstad und Alpnach erschwert und daher eher unwahrscheinlich.

3.1. Schlingnatter, *Coronella austriaca*

3.1.1. Aussehen

Die Schlingnatter ist die kleinste Schlangenart der Schweiz. Sie wird selten über 70 cm lang und ist vollkommen harmlos. Die Grundfarbe kann von grau, braun, olivgrün bis rötlichbraun oder lehmgelb reichen. Die Zeichnung, welche auch fehlen kann, besteht meist aus kleineren dunklen, paarigen Flecken, die mehr oder weniger längs zur Körperachse ineinander verschmelzen. Dies ist gut in der Abb. 4 zu sehen. An der Kopfoberseite sind stets dunkle, dreieckige Flecken vorhanden. Der Bauch besitzt keine Zeichnung und ist entweder schwarz oder braun.



Abb. 4: Die Schlingnatter [11]

Das Bild der Schlingnatter zeigt die Zeichnung, welche aus dunklen paarigen Flecken besteht.

3.1.2. Vorkommen

Die Schlingnatter kann in der ganzen Schweiz von den Niederungen bis auf 2000 m. ü. M. vorkommen. Die Beschaffenheit des Bodens ist für ihr Vorkommen ausschlaggebend. Bevorzugt werden rasch abtrocknende, sich stark erwärmende Böden, wie steinige oder felsige Flächen und flachgründige Hanglagen. Wenn das Gelände stärker durchnässt ist, benötigt die Schlingnatter Strukturen wie Steinhäufen, Trockensteinmauern oder Felskuppen, die es erlauben, die optimale Körpertemperatur möglichst rasch zu erreichen.

3.1.3. Lebensraum

Die meisten ehemaligen und aktuellen Fundorte der Schlingnatter liegen im Mittelland, dort, wo schon vor der Entstehung der Kulturlandschaft unbewaldete Flächen existierten. Sie lebt auf Schotterbänken entlang von Flüssen, an Seeufern, in Flühen, auf besonnten Molassehängen, am Rande von Moor- und Sumpfgebieten, in Steinbrüchen, Kiesgruben, in

Rebbergen, an Bahndämmen, in Trockenwiesen und in Brachländern. Die Schlingnatter lebt sehr diskret. Sie bewegt sich ausserhalb ihres Unterschlupfs fast nur im Schutz der Pflanzendecke und bewegt sich dabei langsam und derart geschmeidig, dass man sie selbst im trockenen Laub kaum hören kann. Wenn sie gestört wird, verharrt sie normalerweise unbeweglich und wird daher oft übersehen. Frei im Gelände liegend, findet man Schlingnattern bloss bei hoher Luftfeuchtigkeit und milden Temperaturen oder zu den Randzeiten des Tages. An warmen Tagen bleibt die Schlingnatter oft den ganzen Tag in der Krautschicht oder unter Steinen verborgen.

3.1.4. Lebensweise

Die Schlingnatter ernährt sich vorwiegend von anderen Reptilien. Vor allem von Blindschleichen und Eidechsen, aber auch Vipern und Artgenossen werden gefressen. Je nach Lebensraum, werden mehr oder weniger oft, Kleinsäugetiere verspeist. Die Schlingnatter hält ihr Beutetier durch mehrere Körperschlingen fest und erdrosselt es.

Die Paarung findet im April oder anfangs Mai statt. Die Schlingnatter gebärt ihren Nachwuchs lebend. Trächtige Weibchen sind standorttreu und können oft am selben Sonnenplatz beobachtet werden. Ende August bis September werden 3 bis 15 Jungtiere geboren, welche 12 bis 17 cm lang sind.

Die Schlingnatter ist ihren Fressfeinden (vor allem Raubvögel, Marder und Hauskatzen) ziemlich wehrlos gegenüber gestellt, daher verlässt sich voll auf ihre Tarnung. Sie besitzt kein Abwehrverhalten wie Stinkdrüsen entleeren oder tot stellen. Manchmal entleeren einige Tiere ihren Darm oder zischen. Wenn sie zu stark belästigt werden, beißen Schlingnattern zu.

3.1.5. Verbreitung in der Schweiz

Die Schlingnatter hat in der Schweiz einen geringen Bekanntheitsgrad, und das, obwohl sie früher in der Schweiz weit verbreitet war. Das liegt auch daran, dass sie oft mit der Kreuzotter oder Viper verwechselt wird. Intakte Schlingnatternbestände kommen noch im Jura und in den Alpen vor. Im Mittelland ist die Schlingnatter in den letzten 50 Jahren stark zurückgegangen und zum Teil regional bereits ausgestorben. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass sie längerfristig in diesem Naturraum überlebt. Auf der Roten Liste ist die Schlingnatter unter der Gefährdungskategorie "Verletzlich" (VU) aufgeführt [1].

3.1.6. Schutzempfehlung

Schlingnattern haben einen hohen ökologischen Anspruch. Als Nahrungsgrundlage ist eine intakte Echsenpopulation unerlässlich. Sämtliche Lebensräume des Mittellandes, in welchen noch Schlingnattern vorkommen, müssen unverzüglich unter Schutz gestellt, gepflegt und deren Bestände überwacht werden.

3.2. Ringelnatter, *Natrix natrix*

3.2.1. Aussehen

Die Ringelnatter hat wie alle ungiftigen Schlangen der Schweiz runde Pupillen. Der Kopf ist nur wenig vom Rumpf abgesetzt und mit grossen Schildern bedeckt. Die beiden halbmondförmigen hellen Flecken hinter dem Kopf sind das auffälligste Merkmal. Diese sind in der Abb. 5 gut erkennbar. Manchmal sind sie nur schwach ausgebildet oder können auch fehlen, z.B. bei Schwärzlingen. Die Grundfärbung der Ringelnatter variiert von hellgrau bis schwarz. Die männlichen Tiere werden bis zu einem 100 cm lang, weibliche können gut eine Länge von 130 cm erreichen.



Abb. 5: Die Ringelnatter [12]

In dieser Abbildung erkennt man die charakteristische Zeichnung der Ringelnatter.

3.2.2. Vorkommen und Lebensräume

Die Ringelnatter besiedelt die ganze Schweiz, bis auf einer Höhe von 2000 m. ü. M., abgesehen der Hochalpen und gewissen Teilen des Juras. Die Ringelnatter ist bei der Wahl der Lebensräume flexibel. Nur die unabdingbaren Lebensgrundlagen wie Nahrung, Deckung, Schlupfwinkel, Eiablage- und Überwinterungsplätze müssen vorhanden sein. Diese Bedingungen finden sich vor allem in Flachmooren, an naturnahen Weihern und Seeufern, entlang von Flüssen, in Auen, in Kies- und Tongruben, aber auch an Waldlichtungen und -säumen, an Bergbächen und Schutthalden. Entlang von grösseren Flüssen, an Seen, grossen Weihern und Feuchtgebieten finden sich die stärksten Vorkommen. In der Umgebung dieser Vorkommen können auch kleinere Feuchtgebiete und neu entstandene Habitate besiedelt werden.

3.2.3. Lebensweise

Ringelnatter können gut schwimmen und flüchten bei Gefahr meistens ins Wasser und tauchen ab. Obwohl es in deren Lebensräume Stellen gibt, an denen diese häufig zu sehen sind, sind diese aber nicht sehr standorttreu.

Die Schlangen verlassen anfangs April ihre Überwinterungsplätze. Im Mai findet die Paarung statt. Im Juli werden die Eier in Komposthaufen, Misthaufen, oder andere vermodernden, feuchten und sich gut erwärmenden Stellen abgelegt. Ende August schlüpfen die Jungtiere und sind zu diesem Zeitpunkt etwa 20 cm lang. Mitte Oktober ziehen sich die Ringelnattern in ihre Überwinterungsplätze zurück.

Da Ringelnattern nicht wehrhaft sind und viele Feinde besitzen, wie Greifvögel, Reiher, Katzen, Füchse, Marder, etc., sind sie sehr scheu und fliehen bei der geringsten Störung. Falls dies nicht gelingt, flachen manche Tiere den Kopf etwas ab, zischen laut und führen Scheinbisse aus, um den Gegner einzuschüchtern. Echte Bisse sind jedoch selten und ungefährlich. Wenn die Natter ergriffen wird, verspritzt sie durch eine Bewegung des Hinterkörpers eine stinkende Flüssigkeit. Als letzten Ausweg stellen sich viele Schlangen tot, indem sie ihr Maul öffnen, die Zunge heraushängen lassen und den Körper verdrehen.

Die Nahrung der Nattern besteht vor allem aus Fröschen, Kröten, Molchen und Fischen. Aber auch Eidechsen und Mäuse werden gelegentlich gefressen. Das Opfer wird nicht getötet sondern von hinten lebendig verspeist.

3.2.4. Gefährdung und Schutzempfehlung

Infolge der Nahrungsansprüche der Ringelnattern sind diese stark an Feuchtgebiete gebunden. Im Mittelland, das ursprünglich sehr sumpfreich war, war die Ringelnatter die häufigste Schlangenart. Durch die Meliorationen sind deren Lebensräume auf kleine Reste zusammengeschrumpft. Die Nominatform *Natrix natrix natrix* ist in der Gefährdungskategorie "Stark gefährdet" (EN) aufgeführt, und die am Mueterschwandenberg vorkommende *Natrix natrix helvetica* gilt als "Verletzlich" (VU) [1].

Die wenigen grossflächigen Gebiete mit bedeutenden Ringelnatterpopulationen, welche in der Schweiz noch existieren, erstrecken sich über mehrere kleinflächige Lebensräume. Dadurch sind die Populationen oft in hohen Massen von der Vernetzung der einzelnen Vorkommen abhängig. Durch die Zerstörung einzelner Biotopflächen, aber auch durch die Zerschneidung des Strassenbaus, sind viele dieser Biotopnetzwerke im Begriff sich aufzulösen. Eine Überdüngung und Pestizideinsätze in den Gewässern können direkt zur Vergiftung oder auch indirekt über den Verlust der Nahrung (Amphibien) zum Rückgang der Ringelnatter beitragen.

Wenn die Biotopzerstörung und Verinselung weiterhin fortschreitet, wird die Ringelnatter aus weiten Teilen des Mittellandes verschwinden und auf einzelne grossflächige Lebensräume zurückgedrängt werden.

3.3. Blindschleiche, *Anguis fragilis*

3.3.1. Aussehen

Die Blindschleiche erreicht im Maximum eine Länge von 50 cm. Die Echse ist glattschuppig und glänzend. Erwachsene Tiere haben graue bis braune Grundfärbung. Juvenile Tiere eine silbrige bis goldige. Ältere Männchen sind mehrheitlich einfarbig hell gefärbt. Wogegen weibliche Tiere und Jungtiere am Bauch und an den Flanken dunkel gefärbt sind (siehe Abb. 6). An einer Blindschleiche erkennt man von oben weder Hals noch Schwanzansatz. Der Schwanz der Blindschleiche kann im unversehrten Zustand fast doppelt so lang sein wie der Körper. Ist der Schwanz einmal abgeworfen, wächst er nicht mehr nach, wie bei Zauneidechsen, sondern verheilt zu einem Stumpf. Bei den hiesigen Blindschleichen fehlt normalerweise eine sichtbar äussere Ohröffnung. Im Gegensatz zu Schlangen können Blindschleichen blinzeln, wie alle Eidechsen.



Abb. 6: Die Blindschleiche [11]

Durch die dunklen Flanken ist dieses Tier als Weibchen zu erkennen.

3.3.2. Vorkommen

In tiefen und mittleren Lagen ist die Blindschleiche in der Schweiz allgemein verbreitet, und kann in den Alpen bis in eine Höhe von 2100 m. ü. M. vorkommen.

Sie erträgt ein breites Substratspektrum, das von Moorerde bis zu Trockenrasenuntergrund reicht. Die Blindschleiche kann somit in nicht zu nassen Bereichen von Mooren und Ufern, in lichten Wäldern, in Femel- und Saumschlägen, an Waldrändern, in Feldgehölzen, Hecken, an Feld-, Strassen- und Autobahnrainen, sowie ähnlich brachliegenden Randbereichen, in nicht zu tief gemähten Wiesen, in extensiv genutzten Weiden und Weinbergen, in Ruderal- und Hochstaudenfluren von unversiegelten Industriegeländen angetroffen werden. Auch

Siedlungen, darunter Privatgärten, Pärke und Friedhöfe, zählen zum Lebensraum der Blindschleiche. Eine stellenweise dichte aber lückige und gleichzeitig sonnenexponierte Krautschicht ist jedoch immer erforderlich. Je intensiver die Krautschicht gepflegt wird, umso deckungsärmer ist diese, desto wichtiger werden Trockenmauern, Lesesteinhaufen, herumliegende Bretter und Steinplatten als Unterschlupf.

3.3.3. Lebensweise

Blindschleichen können über 40 Jahre alt werden. Einen grossen Teil ihres Lebens verbringen sie unterirdisch. Jungtiere scheinen sich dabei vorwiegend in bereits vorhandenen Gängen zu bewegen. Adulte Tiere wühlen sich öfters selbst neue Gänge. Während der Winterruhe können sie sich bis zu 1.5 m unter die Erdoberfläche wühlen. Blindschleichen ernähren sich vorzugsweise von Nacktschnecken und Regenwürmer. Dadurch, dass die Blindschleiche sehr versteckt lebt, sieht man sie relativ selten. Sie erscheinen jedoch regelmässig an der Erdoberfläche, vor allem morgens, abends und im Frühling auch tagsüber.

Es wird angenommen, dass sich weibliche Blindschleichen nur alle zwei Jahre jeweils von April bis Juni paaren. Nach etwa drei Monaten werfen sie dann zwischen 4 bis 22 Jungtiere, welche nach drei Jahren geschlechtsreif sind.

Der Mensch ist wahrscheinlich der grösste Feind der Blindschleiche. Aber auch unter Hauskatzen, Hühnern und Fasanen leidet die Blindschleiche sehr. Zu den natürlichen Feinden zählen vor allem Turmfalken, Rabenkrähen, Marder, Schlingnattern und Füchse, für Jungtiere auch Amseln, Stare und Maulwürfe.

3.3.4. Gefährdung

Die Blindschleiche ist wohl das häufigste Reptil der Schweiz und gilt derzeit gemäss Roter Liste als "nicht gefährdet" (LC) [1]. Dennoch haben sie unter der immer intensiveren Landnutzung und Bautätigkeit zu leiden. Da jedoch wenig bekannt ist über die Verbreitung auf Gemeindeebene, wird es auch in Zukunft schwer fallen, Arealverluste nachzuweisen, zu vermeiden oder gar flächenbezogene Schutzmassnahmen zu ergreifen.

In erster Linie müssen bereits bestehende Lebensräume der Blindschleiche ausfindig gemacht werden, um diese bewahren oder gegebenenfalls erweitern zu können. Erst in zweiter Linie sollten neue Lebensräume erschaffen werden. Vor allem im Mittelland sind viele Lebensräume kleinflächig geworden, diese müssen nicht nur vergrössert, sondern auch miteinander vernetzt werden. Zur Vernetzung eignen sich Brachländer wie Hecken, Feldraine, Uferstreifen, Bahndämme etc. unter der Voraussetzung, dass diese eine gut ausgebildete Krautschicht besitzen. Es ist vorteilhafter, wenn diese Lebensräume Bestandteile der extensiv genutzten Kulturlandschaft bleiben, statt diese unter Naturschutz zu stellen. So vermeidet man einen Interessenkonflikt mit der Landwirtschaftspolitik.

3.4. Waldeidechse, *Zootoca vivipara*

3.4.1. Aussehen

Die Waldeidechse wird je nach Lebensraum auch Bergeidechse oder Mooreidechse genannt. Sie wird selten länger als 15 cm, dabei ist Kopf und Rumpf nur etwa 5 cm. Jungtiere messen bei der Geburt etwa 5 cm.



Abb. 7: Die Waldeidechse [11]

Bei diesem Tier sind die hellen Flecken der Waldeidechse gut ersichtlich.

Die Waldeidechsen sind unterschiedlich braun gefärbt, mit mehr oder weniger deutlich ausgeprägten hellen und dunklen Flecken auf dem Rückenband, welche in der Abb. 7 zu sehen ist. Die Flanken sind dunkler und an der Rückenmitte kommen häufig feine, dunkle Längslinien vor. Auch schwarze Tiere kommen vor. Weibliche Tiere sind meist schwächer gezeichnet als männliche. Dabei können Männchen auch ungefleckt sein. Die Geschlechter der Waldeidechse lassen sich nur durch der Färbung der Körperunterseite bestimmen. Männchen sind an der Unterseite kräftig gelb bis orangerot gefärbt, auffallend schwarz gefleckt und deutlich von der helle Kehle und Kopfunterseite abgesetzt. Weibchen sind meist hell und weniger intensiv gefärbt, fast ungefleckt und der Übergang von der Kehle zur Brust ist fließend. Jungtiere sind dunkel gefärbt.

3.4.2. Vorkommen

Die Waldeidechse kommt in der Schweiz in allen geeigneten Lebensräumen vor, ausgenommen im Mittel- und Südtessin. In den Bergregionen ist die Waldeidechse nach wie vor ein häufiges Tier, vor allem weil sie nur in tieferen und sonnenexponierten Lagen von der Zauneidechse konkurrenziert wird. Die Häufigkeit im Mittelland ist hingegen schwieriger abzuschätzen. Stellenweise kommt sie gemeinsam mit der Zauneidechse vor, ihre

Verbreitung wird jedoch vermutlich wesentlich von der grösseren Verwandten beeinflusst. Dadurch dass die Waldeidechse relativ unauffällig ist, wird sie oft übersehen. Gemäss Roter Liste gilt die Waldeidechse als "nicht gefährdet" (LC) [1].

3.4.3. Lebensweise

Die Waldeidechse ist tagaktiv, hat jedoch verhältnismässig geringe Wärmeansprüche. Dadurch dass die Waldeidechse zu den lebendgebärenden Reptilien gehört, kann sie die unterschiedlichsten Lebensräume von den Niederungen bis auf über 2000 m. ü. M. besiedeln. In tieferen Lagen besiedelt sie Waldlichtungen und Aufforstungen, an Wald- und Wegrändern und in Mooren. In den höheren Lagen bewohnt sie Lesesteinhaufen und Mauern auf Alpweiden. Durch die Art der Fortpflanzung benötigt sie keine besondere Bodenbeschaffenheit. So kann man sie auch auf sumpfigen Wiesen und Hangrieden antreffen, sofern in der Nähe trockene und sonnenexponierte Felsbrocken oder Wurzelstöcke ihr genügend Ruheplätze und Versteckmöglichkeiten bieten.

Im Mittelland sieht man die ersten Männchen bereits anfangs März. Die Männchen liegen vor ihrem Schlupfloch, aber sie fressen zu dieser Zeit noch nicht. Durch ihre Tarnfärbung und dadurch, dass sie bei nahe an ihnen vorbeigehenden Menschen unbeweglich liegen bleiben, sind sie unauffällig. Die Weibchen erscheinen Ende März oder Anfang April. Lufttemperaturen um 15 bis 20°C reichen den Tieren, um sich beim Sonnenbaden aufzuwärmen. Im Sommer bewegen sie sich meistens in der Pflanzenschicht und suchen dort nach Futter. Nach Schlechtwetterperioden sieht man sie wieder für kurze Zeit beim Aufwärmen an sonnenexponierten Stellen. Ihr Verhalten ist aber dann sehr scheu. Im Spätsommer und Herbst sonnen sich trüchtige Weibchen so oft wie möglich und sind dabei oft sehr standorttreu. Männchen dagegen sind weniger standorttreu und streifen umher.

Waldeidechsen ernähren sich hauptsächlich von Gliederfüsslern, wie Wolfsspinnen, Waldgrillen, kleinen Käfern, Fliegen, Raupen aber auch Ameisen.

Die Paarung findet im Mittelland Ende März statt. Im Gebirge kann es je nach Temperatur auch Mai oder Juni werden. Die Entwicklung der Jungtiere im Mutterleib ist sehr witterungsabhängig. Bei einem günstigen Sommer kann man die ersten Jungtiere bereits im August beobachten. Bei einem nassen und kalten Sommer werden noch im Oktober trüchtige Weibchen beobachtet. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass einige Weibchen trüchtig überwintern. Es kommen 5 bis 8 Jungtiere zur Welt. Nur wenige Waldeidechsen überleben das erste Jahr, da ihre Überlebensrate durch eine grosse Anzahl von Feinden relativ gering ist. Zu den natürlichen Fressfeinden zählen Kleinsäuger, Raubvögel, Rabenvögeln und Schlingnattern. Den Jungtieren können auch mittelgrosse Vögel wie Amsel, Würger aber auch grosse Laufkäfer gefährlich werden. Den Überwinterungsplatz suchen die Waldeidechsen nach dem ersten Kälteeinbruch im Oktober auf.

3.5. Mauereidechse, *Podarcis muralis*

3.5.1. Merkmale und Lebensweise

Mauereidechsen werden meist nicht länger als 20 cm. Der Schwanz ist etwa doppelt so lang wie der Körper. Die Oberseite ist bei den Tieren je nach Herkunft grau, braun oder auch grünlich. Weibliche und juvenile Tiere besitzen ein durchgezogenes, dunkelbraunes Flankenband. Oftmals ist auch ein dünner Rückenstreifen vorhanden. Bei männlichen Tieren ist dieser Streifen netz- oder fleckenartig aufgelöst, wie in der Abb. 8 zu sehen ist. Manche Tiere besitzen an den Vorderextremitäten oder an der Unterseite der Flanke leuchtend blaue Flecken. Die Unterseite der Mauereidechse kann weiss, rosa, gelb oder ziegelrot sein und ist mit dunklen Flecken durchzogen.



Abb. 8: Die Mauereidechse [11]

Die netzartige Musterung, zeigt dass es sich bei diesem Tier um ein Männchen handelt.

3.5.2. Lebensweise

Mauereidechsen werden durchschnittlich 4 bis 6 Jahre alt. Mit ihrer flachen Gestalt sind sie perfekt an ein Leben an senkrechten Flächen und in engen Spalten angepasst. Die Tiere verbringen viel Zeit mit Sonnenbaden, und bevorzugen dabei Stellen, von denen aus die nähere Umgebung überblickt werden kann. Bei Bedrohung flüchten sie blitzschnell in den nächsten Unterschlupf. Kurze Zeit später nehmen sie aber wieder ihren Sonnenplatz ein. Die Mauereidechsen sind nicht wählerisch, was ihre Nahrung anbelangt. Sie fressen alles, von Insekten und Spinnen angefangen, über Würmer und auch gar ihre eigenen Jungtiere.

Die Mauereidechse verlässt im März oder anfangs April ihr Überwinterungsplatz, wobei die Männchen ca. 2 Woche früher erscheinen. Bei genügend hohen Bodentemperaturen und sehr warmen Wintertagen kann man sie zum Teil auch in den kalten Monaten beobachten. Die Paarungszeit beginnt eine Woche nach dem Beenden der Winterruhe. Dabei bekämpfen sich die männlichen Rivalen. Normalerweise findet die Eiablage einen Monat nach der

Befruchtung statt. Es werden pro Jahr 2 bis 3 Gelege produziert, mit jeweils 2 bis 10 Eier. Die Eier werden meist in kleinen Höhlen gelegt, welche das Weibchen eigens im Erdreich gräbt. Manchmal werden die Eier aber auch in Mauerwerkspalten oder unter Steinen gelegt. Die Tiere schlüpfen, je nach Temperatur, nach 6 bis 11 Wochen. Die Jungtiere werden im zweiten Lebensjahr geschlechtsreif. Je nach Witterung beginnt die Winterruhe im Oktober oder November.

Als Feinde der Echse gelten neben dem Menschen, die Hauskatzen, sowie verschiedene Schlangen- und Vogelarten. Zecken wurden vielfach als Aussenparasit beobachtet.

3.5.3. Lebensraum

Als Lebensraum bevorzugt die Mauereidechse trockenwarme, sonnige und steinige Standorte, vorzugsweise südexponiert. Zusätzlich dürfen keine Vertikalstrukturen wie Erdabbrüche, Felsen oder Mauern fehlen. Verstecke in unmittelbarer Nähe der Sonnenplätze sind ebenso wichtig. Ansonsten ist die Mauereidechse relativ anspruchslos und besiedelt deshalb die unterschiedlichsten Lebensräume wie Geröllhalden, Flügen, Steinbrüche, Kiesgruben, Ruinen, Rebberge, Wegränder, Bahndämme, Uferböschungen und Trockenmauern.

3.5.4. Vorkommen

Ihre Fähigkeit, in der Nähe des Menschen zu leben, kann sie mancherorts als Kulturfolger erscheinen lassen. Es gibt zwei Verbreitungsschwerpunkte in der Schweiz. In der Südschweiz (Tessin, südliches Graubünden) kommt sie sehr häufig vor und dies bis zu einer Höhe von 1770 m. ü. M.. In der Westschweiz leben sie im Rhônetal, dem Genferseegebiet, der Jurasüdhänge und Basel. Im Mittelland und östlich des Juras kommen sie nur inselartig vor. Vereinzelte Populationen gehen vermutlich auf Aussetzungen oder Einschleppung von Tieren zurück. Entlang von Bahndämmen werden häufig Tiere gefunden, deren Zeichnung sich von heimischen Tieren unterscheidet und daher die Annahme rechtfertigt, dass diese per Bahn hierher verschleppt wurden.

3.5.5. Gefährdung und Schutz

Der Gefährdungsgrad der Mauereidechse ist regional unterschiedlich zu betrachten. In der Südschweiz ist die Mauereidechse sicherlich nicht bedroht. Die isolierten Populationen im Mittelland müssen jedoch als gefährdet eingestuft werden. Aufforstungen ehemaliger Weiden oder klimatische Einflüsse führten wahrscheinlich zu einer Aufsplitterung des Verbreitungsgebietes. Es ist schwierig einzuschätzen, wie hoch der Gefährdungsgrad im Areal Rhônetal - Jura - Rheingraben ist. Durch das Zumörteln von Mauern sind viele ehemals starke Populationen dezimiert worden. Andererseits sind durch das Anlegen von Bahndämmen neue Biotope entstanden.

3.6. Zauneidechse, *Lacerta agilis*

3.6.1. Aussehen

Die Zauneidechse kann 22 bis 25 cm lang werden. Sie besitzt eine gedrungene, kräftige Gestalt und einen verhältnismässig kurzen, stumpfschnäuzigen Kopf. Der Schwanz wird höchstens so lang wie der Körper und wirkt ziemlich dick. Sowohl die Männchen als auch die Weibchen besitzen einen hellen Rückenstreifen, Augenflecken an den Flanken und die braune Grundfarbe. Besonders während der Fortpflanzungszeit zeigt das Männchen leuchtend grüne Flanken und eine grüne Kehle, wie in der Abb. 9 zu sehen ist. Bei den Jungtieren fehlen die charakteristischen Rückenzeichnungen, jedoch sind die Augenflecken sehr deutlich und überziehen den ganzen Körper.



Abb. 9: Die Zauneidechse [15]

Links ist ein Männchen zu sehen, unverkennbar mit den leuchtend grünen Flanken. Rechts ist ein weibliches Tier zu sehen.

3.6.2. Lebensweise

Die Zauneidechse wird besonders in den späten Vormittagsstunden aktiv. Mit Vorliebe sonnt sie sich auf Kahlstellen und in den Lücken der Grasschicht, in welchen sofortiges Untertauchen möglich ist. Wenn die Vegetationsdecke zu hoch ist oder Lücken fehlen, dann werden Strukturen verwendet welche über diese hinaus ragen, wie Schutt-, Kies- und Holzhaufen, Baumstrünke, liegende Stämme, grössere Steine und Sperrgut. An heissen Tagen verbringen sie die meiste Zeit im Halbschatten.

Die Zauneidechse ernährt sich vorwiegend von Insekten, besonders von Schmetterlingen und Käfern. Andere Gliedertiere, Würmer und Schnecken werden seltener gefressen. Aus dem Ernährungszustand der einzelnen Zauneidechsen könne Rückschlüsse gezogen werden über die Qualität eines Habitats. Die Verarmung der Wirbellosenfauna hat sicherlich zum Rückgang des Zauneidechsenbestandes beigetragen.

Meist beginnt die Aktivitätsperiode Ende März bis Anfang April. Dabei erscheinen die Männchen und Jungtiere zwei bis drei Wochen vor den Weibchen. Die Paarungszeit beginnt Ende April. Treffen während der Paarungszeit zwei Männchen aufeinander, kommt es meist zu unblutigen Kommentkämpfen, die mit der Flucht des Unterlegenen endet. Generell kopulieren Männchen mit jedem paarungsbereiten Weibchen, manchmal kann es jedoch auch zu Paarbildung kommen. Die jeweils 9 bis 14 Eier werden im Mai oder Juni abgelegt. Die Eier werden als Klumpen in selbstgegrabenen Erdlöchern oder an genügend feuchten und warmen Stellen abgelegt. Je nach Wärme schlüpfen die Jungtiere nach 30 bis 60 Tagen.

3.6.3. Vorkommen

Die Zauneidechse kommt auf der Alpennordseite einschliesslich des Wallis vor. In den höheren Lagen der Alpen bzw. des Juras fehlt sie jedoch. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt klar im Mittelland, bis zu 1000 m. ü M..

Trockenstandorte und Ödländer sind die bevorzugten Lebensräume der Zauneidechse. Diese Flächen fallen jedoch früher oder später der modernen Kulturlandschaft zum Opfer, so dass die Echsen zunehmend auf die Restflächen abgedrängt werden. Die meisten Zauneidechsen leben heute auf solchen Übergangsfleichen. Meist sind es wenige Quadratmeter zwischen Strasse oder Waldrand und intensiver Landwirtschaft, an Bahndämmen, Uferverbauungen, Böschungen, sowie in Gruben, Hecken und am Rand von Kleinstwäldern mitten im Kulturland. Sofern nicht peinlichste Ordnung herrscht, besiedelt die Zauneidechse immer mehr Grünanlagen, Golfplätze, Baumschulen, Friedhöfe und ähnliches. Dadurch entsteht häufig der Eindruck, dass diese Tierart nicht gefährdet ist. Der Vergleich mit der Situation noch vor wenigen Jahrzehnten zeigt jedoch eine deutliche, qualitative Verschlechterung deren Lebensräumen. Früher existierten auf grossflächigen Magerwiesen und Trockenhängen individuenstarke Populationen. Heute sind es nur noch viele aufgesplitterte Kleinststandorte mit wenigen Tieren. Die Überlebenschance solcher Populationen ist vergleichsweise gering. Schon kleine Verluste wirken sich viel verheerender auf den Bestand aus als in grossen Kolonien. Zusätzlich werden solche Flächen oft mit starken chemischen Mittel behandelt und unterliegen mechanischen Eingriffen.

4. Material und Methode

4.1. Reptilienmonitoring

Ein Monitoring bedeutet eine systematische Erfassung, Beobachtung, Überwachung eines Vorgangs oder eines Prozesses. In dieser Studie vom Vorkommen von Reptilien in einem spezifischem Gebiet. Die regelmässige wiederholte Durchführung liefert vergleichbare Daten, um diese dann interpretieren zu können und Schlussfolgerungen zu ziehen. [16]

Ein Reptilienmonitoring kann durch Sichtbeobachtungen erfolgen. Dabei wird das zu untersuchende Gelände ohne zusätzliche Hilfsmittel abgesucht. Durch das Umdrehen geeigneter Strukturen, wie flachen Steinen oder Brettern können in der Landschaft weitere Reptilien aufgespürt werden. Um einen grösseren Erfolg bei der Suche nach diesen aufzuweisen, können zusätzliche künstliche Verstecke gezielt ausgelegt werden. Als Ergänzung zu diesen beiden Erfassungsmethoden kann bei den gut erkennbaren und nicht zu heimlich lebenden Arten eine Umfrage in der örtlichen Bevölkerung, und durch das Aufhängen von Informationsschildern zusätzliche Erkenntnisse liefern. [17]

Im Rahmen dieses Monitorings, wurde hauptsächlich mit künstlichen Verstecken gearbeitet. Da es sich vor allem bei der Schlingnatter um eine sehr heimliche Art handelt, wird auf Einbezug der Öffentlichkeit, mittels Informationsschilder verzichtet. Falls es sich die Möglichkeit ergibt, werden Informationen und Beobachtungen bezüglich Reptilien von Landwirten des Mueterschwandenberges gesammelt.

4.1.1. Künstliche Verstecke

Künstliche Verstecke bieten einen Unterschlupf für Reptilien, die sie als Tagesversteck, Nachtquartier oder zum Aufwärmen nutzen. Aufgrund der meist guten Erfahrungen mittels künstlichen Verstecken Schling- und Äskulapnattern zu kartieren, werden die künstlichen Verstecke auch in Deutschland im Rahmen der FFH-Berichtspflichten empfohlen. [17]

Als künstliche Verstecke werden herkömmliche Blechplatten (Werkstoff St12 03M) verwendet. Dabei handelt es sich um unlegierten Stahl, bei dem es durch das Auswaschen keine schädlichen Substanzen in die Erde gelangen können. Die Bleche (Abmessung 400 mm x 500 mm x 1 mm) werden mit der Zeit rosten. Bei jedem dieser Bleche wurden die Kanten gebrochen und mit einem Flyer (siehe Abb. 10) beschriftet und durchnummeriert.



Die Schlingnatter am Mueterschwandenberg

Im Rahmen einer Forschungsarbeit der Karch und der ZHAW (Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften) wird das Vorkommen der Schlingnatter am Mueterschwandenberg untersucht. Dazu werden künstliche Verstecke ausgelegt, welche regelmässig von April bis September kontrolliert werden.

Bitte Blechplatten deshalb am Standort lassen und nicht bewegen.

Die Schlingnatter ist eine einheimische ungiftige Schlange. Ihrer heimlichen Lebensweise ist es zu verdanken, dass sie so gut wie nie wahrgenommen wird. Sie ernährt sich vorwiegend von anderen Reptilien und kleinen Säugetieren.

Weitere Informationen zu dieser Schlange finden Sie auf der Homepage von der Karch: www.karch.ch

Fragen zu der Arbeit werden von Anita Meier gerne beantwortet:
meierani@students.zhaw.ch
Tel: 078 936 64 46 (Mo-Mi)



Quellen: Text: www.karch.ch Bild: Uwe Prokoph

Abb. 10: Flyer

Der Flyer wurde an jedem Blech angebracht und dient zur Aufklärung der Bevölkerung.

Der Flyer dient zu Aufklärung der Bevölkerung, damit die Bleche an Ort und Stelle gelassen werden. Durch die individuelle Nummerierung kann jedes Blech identifiziert werden. Dies ist für die Protokollierung notwendig. Zusätzlich kann sicher gestellt werden, dass Landwirte bei Problemen mit den Blechen gezielt benennen können, bei welchem Blech ein Problem vorliegt.

4.1.2. Auslegen der Bleche

Die Bleche wurden auf drei Teilflächen ausgelegt. Bei der Auswahl der Teilflächen wurde darauf geachtet, dass sie möglichst gute Strukturen für Reptilien aufwiesen, und somit

mögliche Standorte für Reptilienpopulationen wären. Generell erfolgte die Auslage dieser künstlichen Verstecke an geschützten und mehr oder weniger besonnten Stellen, die meist an Grenzlinien oder Übergangsbereichen, wie Waldrändern oder Gewässeruferrn vorhanden waren. Durch Unebenheiten des Bodens oder der darunterliegenden Vegetation können unter den künstlichen Verstecken Hohlräume mit einer Höhe bis zu 5 cm entstehen. Der grössere Teil der Fläche sollte jedoch Kontakt zum Untergrund haben. [17]

Vor dem Ausbringen der Bleche wurde die Erlaubnis der Landbesitzer, bzw. Pächter eingeholt und beim Ausbringen auf deren Wünsche Rücksicht genommen. Die endgültige Auswahl der Standorte wurde vor Ort von Andreas Meyer getroffen.

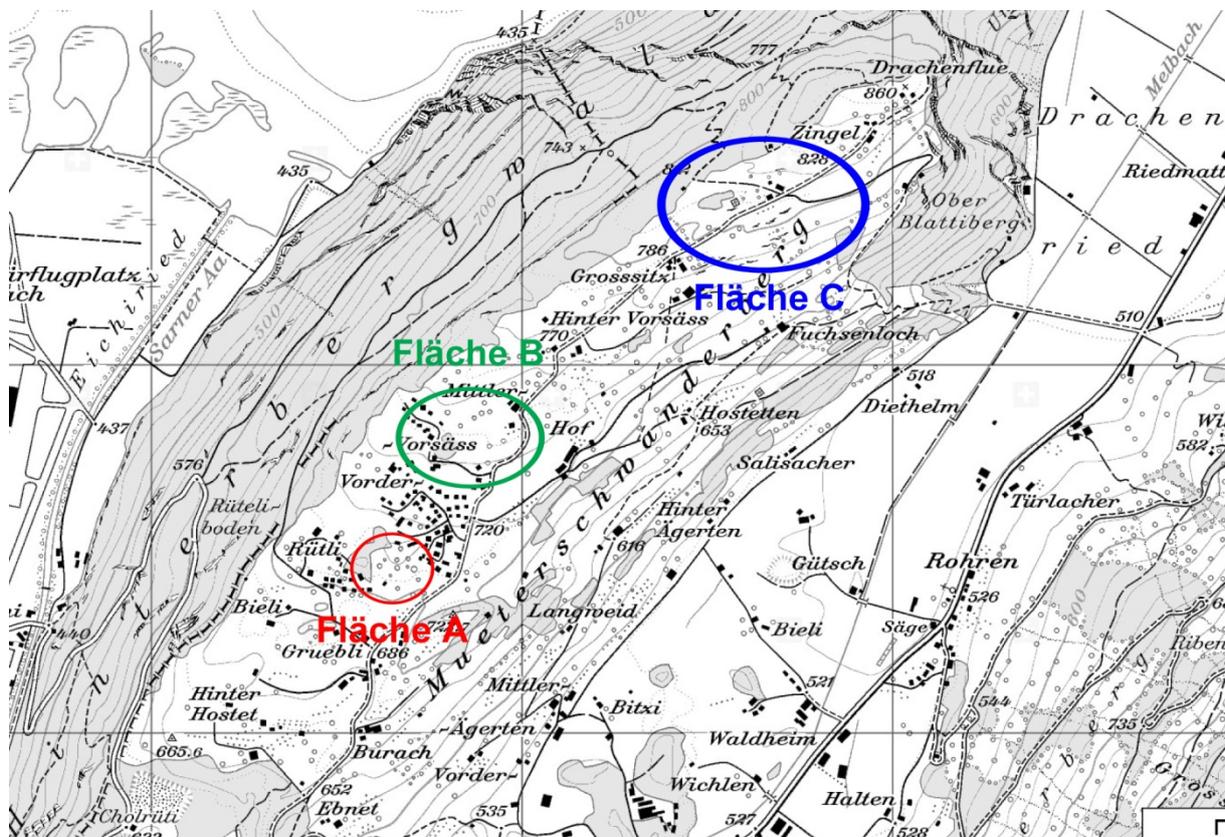


Abb. 11: Standort der drei Teilflächen (Quelle [18] angepasst)

Auf der Karte sieht man die drei Teilflächen, rot Fläche A, grün Fläche B und blau Fläche C

In der Abb. 11 sind die drei Teilflächen ersichtlich. Rot ist die Fläche A, grün die Fläche B und blau die Fläche C.

In der Fläche A sind die Bleche 24 bis 38 ausgelegt worden, wie in Abb. 12 auf Seite 29 ersichtlich ist. Auf der gleichen Seite ist auch das Orthofoto (Abb. 13) der Fläche B ersichtlich mit den Blechen 39 bis 62. Die Fläche C mit den Blechen 1 bis 23 ist auf Seite 30 in Abb. 14 zu sehen.

Im Anhang E - Bilder vom Mueterschwandenberg auf Seite 68 sind Bilder vom Mueterschwandenberg zu sehen, um einen optischen Eindruck zu kriegen.



Abb. 12: Fläche A; Positionierung der Bleche 24 bis 38

Im Orthobild sind die Positionen der Bleche in der Fläche A ersichtlich. Es handelt sich dabei um die Bleche 24 bis 38. Die Bleche wurden vorwiegend entlang von Heckenstrukturen angebracht. Bei der Fläche A handelt es sich um extensiv genutzte Weidefläche.



Abb. 13: Fläche B; Positionierung der Bleche 29 bis 62

Hier sind die Positionen der Bleche 39 bis 62 der Fläche B ersichtlich. Die Bleche 39 bis 43, 48 bis 52 und 54 bis 58 sind entlang von Trockensteinmauern, die übrigen Bleche entlang von Heckenstrukturen ausgebracht worden.



Abb. 14: Fläche C; Positionierung der Bleche 1 bis 23

Hier sind die Positionen der Bleche 1 bis 23 in der Fläche C ersichtlich. Die Bleche 16 bis 20 liegen entlang einer Trockensteinmauer, die sich bis zum Waldrandes entlang zieht. Die Fläche der Bleche 1 bis 15 und 21 bis 23 werden rotationsweise von Kühen beweidet.

Die genauen Koordinaten der Bleche sind im Anhang D - Koordinaten auf Seite 67 ersichtlich.

4.1.3. Kontrollieren der Bleche

Die Bleche wurden vom 23.04.2012 bis Ende Juli jeden zweiten Tag kontrolliert (siehe Anhang B - Kontrollplan auf Seite 64) unabhängig von Wetter und Temperatur. Die Begehung fand stets morgens statt. Zum Vergleich wurden zusätzliche Begehungen am Nachmittag, an Zwischentage eingeschoben.

Um unterschiedliche Einflüsse wie Sonneneinstrahlung, Temperatur und Uhrzeit zu optimieren, wurden die Bleche absichtlich in unterschiedlichen Reihenfolgen kontrolliert. Aus diesen Gründen wurde abwechselnd auf der Fläche A bzw. C gestartet.

Vor der Blechkontrolle wurde die nähere Umgebung mittels Sichtbeobachtungen untersucht, da so viele Reptilien wie möglich erfasst (notiert und fotografiert) werden sollten. Es wurde auch darunter befindliche Tiere wie Ameisen oder Mäuse protokolliert (Protokollblatt siehe im Anhang C - Protokoll auf Seite 65). Wenn gewisse Bleche ungünstig lagen (z.B.: zu viel Schatten, zu dicht auf dem Untergrund aufliegend) oder sich eine grosse Kolonie Ameisen darunter befanden, wurde das Blech an den nächst passenden Ort verlegt (ca. 1m entfernt), was ebenfalls protokolliert wurde. Falls das Blech auffallend kühl oder übermässig heiss war, wurde auch dies im Protokoll vermerkt.

Beim Fund einer Schlange oder Blindschleiche wurde diese wenn möglich eingefangen und anschliessend fotografiert. Bei Blindschleichen und Ringelnattern wurden die Kopfunterseiten und bei Schlingnattern die Kopfoberseite fotografiert. Verletzungen und Narben wurden, zwecks Wiedererkennung, ebenfalls fotografiert. Alle Angaben wurden unter der entsprechenden Blechnummer protokolliert. Die Fotonummer und die Zeit wurden ebenfalls festgehalten. Grundsätzlich mussten alle ersichtlichen Fakten notiert werden (Jungtier, vor Häutung, Geschlecht, etc.). Die Tiere wurden aber nicht extra auf das Geschlecht untersucht. Auch deren Grösse wurde nicht gemessen. Wenn ein Tier nicht eingefangen werden konnte, wurde dies trotzdem im Protokoll erfasst.

Beim Fotografieren wurde bewusst, auf abraten von Hans Schmocker [19], auf eine Squeeze Box verzichtet. Durch die dadurch entstandene zusätzliche Spiegelung macht das Fotografieren schwerer. Auf lange Sicht ist es effektiver, sich die Fertigkeit anzueignen, die Tiere in der Hand, ohne der Hilfe einer Squeeze Box zu fotografieren.

Falls ein Blech entwendet würde, würde dies ebenfalls protokolliert und bei der nächsten Begehung ersetzt werden.

Bei passendem Wetter wurden andere gute Reptilienverstecke, wie Holzbeigen, ebenfalls untersucht. Diese Funde wurden auf dem Protokollblatt unter der Rubrik Umgebung notiert.

4.1.4. Regulär und zusätzliche Begehungen

In diesem Kapitel wird der Unterschied zwischen den regulären Begehungen und den zusätzlichen Begehungen erklärt.

Zu den ursprünglich geplanten "regulären" Kontrolldaten, wurden zu einem späteren Zeitpunkt noch weitere hinzugefügt.

Die regulären Begehungen wurden an jedem zweiten Tag morgens durchgeführt. Um feststellen zu können, ob nachmittags der Fangenfolg, vor allem bezüglich Schlingnattern, besser sei, wurden an einigen Zwischentage zusätzliche Begehungen durchgeführt.

Es handelte sich hierbei um folgende Daten: 25.06.2012, 27.06.2012, 29.06.2012, 03.07.2012, 05.07.2012, 09.07.2012, 11.07.2012, 17.07.2012, 19.07.2012

4.2. Individuumerkennung

Die Individuumerkennung ist wichtig um die Populationsgrösse abschätzen zu können. Dadurch, dass einzelne Tiere als Individuum wieder erkannt werden, kann festgestellt werden, welche Tier wie oft gefangen wurden.

Für die Individuumerkennung wurden beim Kontrollieren die individuellen Merkmale fotografiert. Bei der Blindschleiche und der Ringelnatter sind dies die Kopfunterseite und die Kehle, bei der Schlingnatter die Kopfoberseite. Auch Verletzungen können für die Identifizierung hilfreich sein.

In der Abb. 15 ist ein Beispiel eines solchen Individuumvergleichs anhand der Blindschleiche.



Abb. 15: Blindschleichenvergleich

In der Abbildung sind 3 Blindschleichen zu sehen. Dabei handelt es sich bei der linken Blindschleiche und der Mittleren eindeutig um dasselbe Individuum. Die Blindschleiche rechts ist ein anderes Individuum.

Auf der Abb. 15 sind 3 Blindschleichen mit der Kopfunterseite zu sehen. Bei der linken und der mittleren Blindschleiche handelt es sich um dasselbe Individuum, aber auf der rechten Seite handelt es sich um ein anderes Individuum.

4.3. Entwicklung der Aufwertungskonzept

Das Aufwertungskonzept dient dazu, die bestehenden Reptilienvorkommen zu schützen, zu erhalten und in einem weiteren Schritt, zu verbessern.

Ideen und Vorschläge hierzu kommen vom Fachkorrektor Andreas Meyer und aus Literaturrecherchen.

4.4. Programme

Um die Daten statistisch auszuwerten und zu interpretieren, wurden das Programm Presence und Rmark unter der Leitung von Benedikt Schmidt verwendet.

Mit Hilfe des Presence wurden die Vorkommenswahrscheinlichkeit und die Antreffwahrscheinlichkeit unter verschiedenen Einflüssen berechnet. Der Unterschied zu den beiden Wahrscheinlichkeiten liegt darin, dass bei der Vorkommenswahrscheinlichkeit, die Wahrscheinlichkeit berechnet, ob eine Blindschleiche in der Fläche vorhanden ist. Die Antreffwahrscheinlichkeit berechnet die Wahrscheinlichkeit, ob unter dem Blech eine Blindschleiche gefunden werden kann. Eine Blindschleiche kann in der Fläche vorhanden sein, doch bei der Begehung nicht angetroffen werden. Im Gegensatz zur Antreffwahrscheinlichkeit, ist die Vorkommenswahrscheinlichkeit unabhängig von Einflüssen wie Temperatur und Störungen.

Mit dem Program Rmark wurden die Überlebenswahrscheinlichkeit, die Fangwahrscheinlichkeit und die Populationsgrösse ermittelt. Die Überlebenswahrscheinlichkeit besagt wie gross die Wahrscheinlichkeit eines Bestandes ist um in dieser Form fortzubestehen. Die Fangwahrscheinlichkeit besagt wie gross die Wahrscheinlichkeit ist, bei einer Begehung etwas zu fangen. Die Populationsgrösse, ist die errechnete Anzahl von Individuen, die in einem Gebiet vorhanden sind.

5. Ergebnisse

5.1. Monitoring

Insgesamt wurden 50 reguläre Begehungen gemäss Kontrollplan (siehe Anhang B - Kontrollplan auf Seite 64) an jedem zweiten Morgen durchgeführt. Zusätzlich wurden noch 9 weitere Begehungen an den Zwischentagen nachmittags durchgeführt.

Bei den insgesamt 59 Begehungen wurden 523 Blindschleichen dokumentiert, davon wurden 305 gefangen und in 152 Individuen unterschieden. Von den 22 Ringelnattersichtungen wurden 10 gefangen und in 8 Individuen unterschieden. Zusätzlich wurden vereinzelt Zauneidechsen, Erdkörten und Bergmolche entdeckt, jedoch wurde nie eine Schlingnatter gesichtet.

5.1.1. Schlingnatter

Wie bereits erwähnt, konnte mittels des Monitorings keine weitere Schlingnatter nachgewiesen werden.

5.1.2. Ringelnatter

Bei den 59 Begehungen wurden bloss bei sieben Begehungen eine oder mehrere Ringelnatter gefangen. Die erste Ringelnatter wurde am 25.05.2012 gesichtet. Von 22 Sichtungen wurden 10 Fänge verzeichnet, davon 2 Wiederfänge. Das heisst, es wurden 8 verschiedene Ringelnattern gefangen. Da wenige Tiere gefangen wurden, ist auf eine statistische Auswertung verzichtet worden.

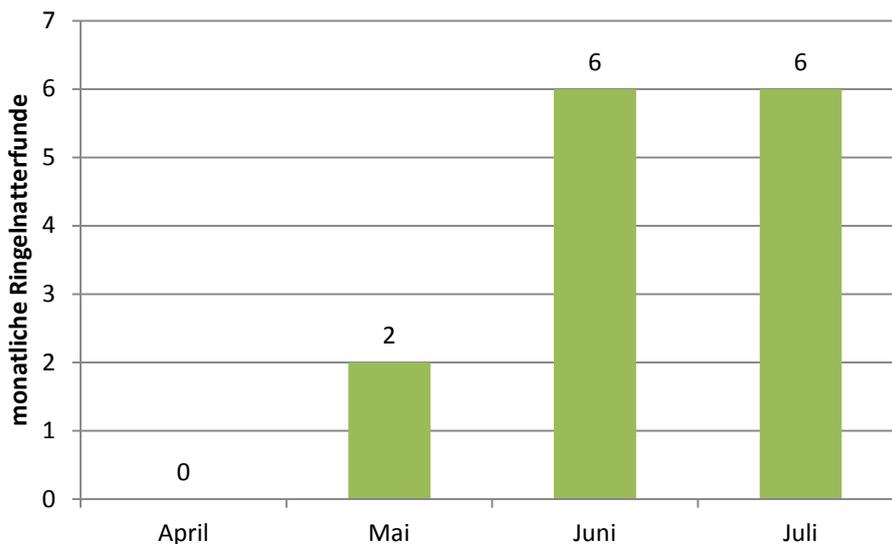


Abb. 16: Ringelnatterfunde

In der Abbildung ist Anzahl der Ringelnatterbeobachtungen pro Monat zu sehen. Im April wurden keine Ringelnatter gefunden, im Mai 2 und in den Monaten Juni und Juli jeweils 6. Bei den Daten wurden bewusst auf die Funde der zusätzlichen Begehungen verzichtet.

In der Abb. 16 ist die Anzahl der Ringelnatterbeobachtungen pro Monat zu sehen. Dabei wurden bewusst die Daten aus den zusätzlichen Begehungen weggelassen um keine optische Verfälschungen zu erzeugen. Es ist zu beachten, dass im April nur 4 Begehungen durchgeführt wurden, da das Monitoring erst Ende April startete.

Am 14. Juli wurde in der Fläche C eine verletzte Ringelnatter gefangen, dessen Hinterteil wohl bei der Mahd abgeschnitten wurde (siehe Abb. 17). Die Landwirte haben während des Monitorings darauf hingewiesen, dass auch viele Ringelnattern beim Mähen getötet werden und exemplarisch ein totes Tier gezeigt.



Abb. 17: Verletzte Ringelnatter

Diese Ringelnatter wurde vermutlich beim Mähen verletzt. Dabei ist der hintere Teil des Körpers abgeschnitten worden.

5.1.3. Blindschleiche

Während des Monitorings wurden 523 Blindschleichensichtungen dokumentiert. Davon wurden 305 Blindschleichen gefangen und mittels Kehlzeichnungen als Individuum identifiziert (152 Individuen). Auch bei für Reptilien eher ungeeignetem Wetter (sehr heiss oder sehr kalt) wurden immer noch Blindschleichen unter den Blechen gefunden, jedoch bedeutend weniger. Lediglich an 2 Begehungen wurden gar keine Blindschleichen gefunden. Anhand dieser Daten wurden statistische Analysen mit den Programmen Presence und Rmark durchgeführt.

In den regulären Begehungen wurden 432 Blindschleichen dokumentiert, die in der Abb. 18 dargestellt sind. Die 432 Funde verteilen sich wie folgt: 38 Funde im April, 201 im Mai, 98 im

Juni und 95 im Juli. Die Funde an den zusätzlichen Daten wurden nicht mit einbezogen, um bei den Monaten Juni und Juli keine optische Verfälschung zu erhalten. Durch die zusätzlichen Begehungen, ist der Fangenerfolg auch dementsprechend höher.

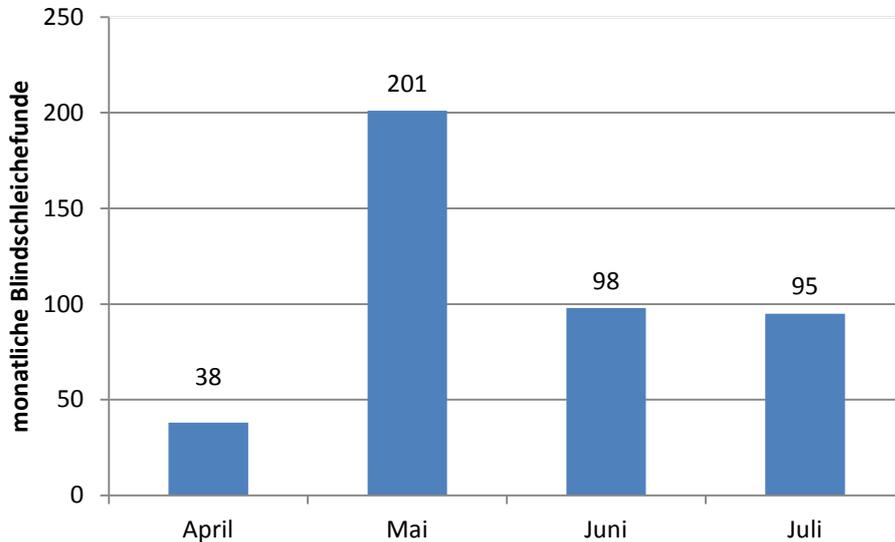


Abb. 18: monatliche Blindschleichenfunde

In der Abbildung ist Anzahl der Blindschleichenbeobachtungen pro Monat zu sehen. Im April wurden 38 Blindschleichen gefunden, im Mai 201, im Juni 98 und im Juli 95

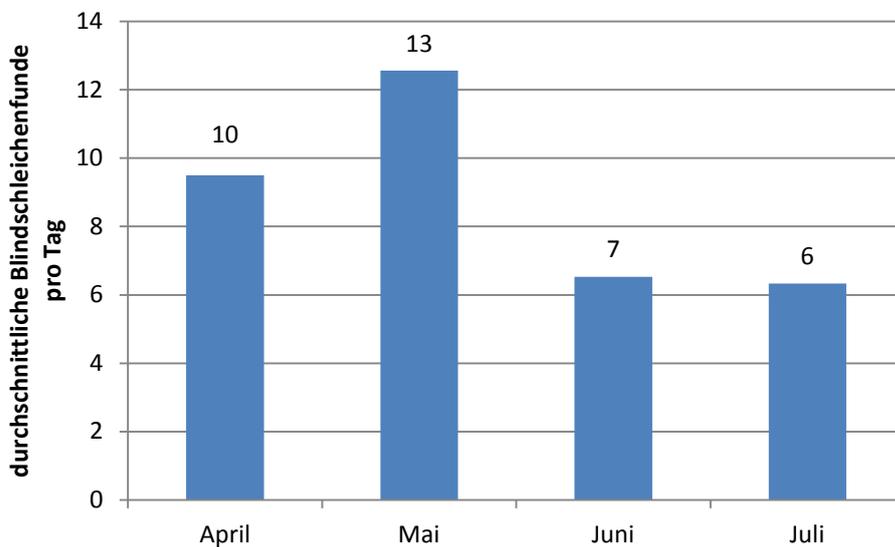


Abb. 19: durchschnittliche Blindschleichenfunde pro Tag

Da im April nur 4 Begehungen durchgeführt wurden, sind in der Abbildung die durchschnittlichen Blindschleichenfunde pro Begehung dargestellt. So ist der April vergleichbar mit den anderen Monaten.

Damit der Fangerfolg im April mit dem anderen Monaten annähernd vergleichbar dargestellt werden konnte, ist in der Abb. 19 die durchschnittlichen Blindschleichenfunde pro Tag dargestellt. Dazu wurde die Gesamtzahl der Blindschleichenfunde, durch die Anzahl Begehungen in diesem Monat dividiert. Das ergab, dass im April durchschnittlich 10 Blindschleichen pro Begehung gefangen wurden, im Mai 13 Blindschleichen, im Juni 7 und im Juli 6 pro Begehung.

Presence

In der Abb. 20 ist die Vorkommenswahrscheinlichkeit der Blindschleiche in den verschiedenen Flächen zu sehen. In der Fläche A ist die Wahrscheinlichkeit am höchsten und in der Fläche C am niedrigsten.

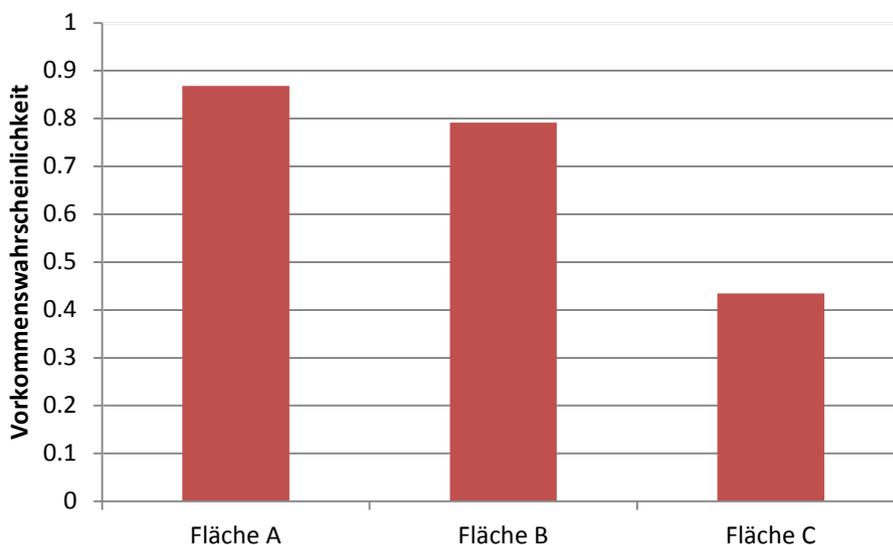


Abb. 20: Vorkommenswahrscheinlichkeit der Blindschleiche

In der Abbildung ist zu sehen, dass die Vorkommenswahrscheinlichkeit in der Fläche A am höchsten ist und in der Fläche C am niedrigsten.

Für die Auswertung mit dem Presence wurden die gesammelten Daten verwendet. In der Tab. 1 sind die Einflüsse erläutert, welche in der Abb. 21 relevant sind.

Tab. 1: Erläuterung der Einflüsse

Einflüsse	Erläuterung
Blech verschoben	Das Blech wurde kleinräumig (maximal 1 Meter) verschoben
Blech heiss	Das Blech hat sich durch die Sonne stark erhitzt, und war kaum mit den Händen anzufassen
Störung	Beweidung der Fläche, frisch gemähte Flächen und Ähnliches

Die Antreffwahrscheinlichkeit unter den in der Tab. 1 erklärten Einflüsse ist in der Abb. 21 dargestellt. Die blaue Linie zeigt, die Antreffwahrscheinlichkeit wenn keine Beeinträchtigung vorhanden ist. Bei einer Störung im Umland wie zum Beispiel mähen, ist die Antreffwahrscheinlichkeit höher als ohne Beeinträchtigung. Am niedrigsten ist die Wahrscheinlichkeit, wenn alle Einflüsse zusammen vorkommen.

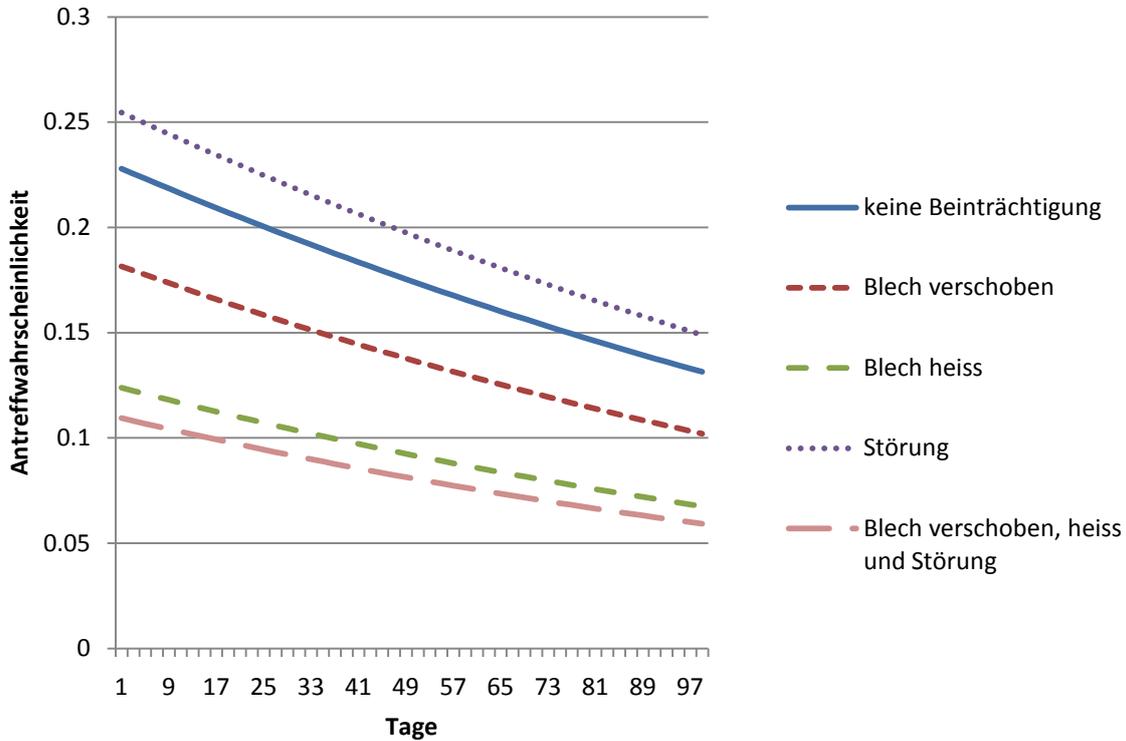


Abb. 21: Antreffwahrscheinlichkeit von Blindschleichen abhängig von störenden Einflüssen

Die blaue Linie zeigt die Antreffwahrscheinlichkeit von Blindschleichen, ohne die vorhandenen Einflüsse, wie heisses Blech, Störung oder verschobenes Blech. Falls es nur eine Störung im Umland gab, war die Antreffwahrscheinlichkeit höher als ohne Beeinträchtigung. Falls mehrere Einflüsse zusammentrafen, war die Antreffwahrscheinlichkeit am niedrigsten.

Wie hoch die Antreffwahrscheinlichkeit an den einzelnen Teilflächen ist, ist in der Abb. 22 zu sehen. Dabei ist die Antreffwahrscheinlichkeit an der Fläche C und A am höchsten, und an der Fläche B am niedrigsten.

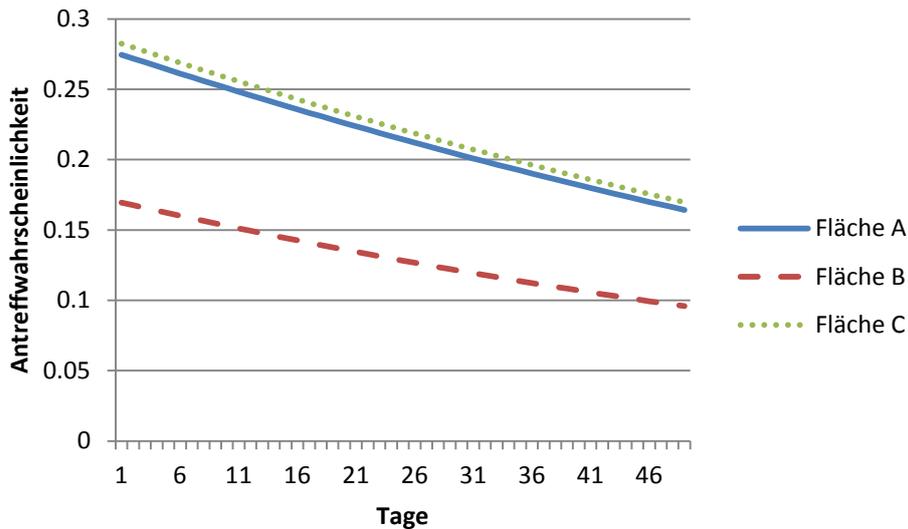


Abb. 22: Antreffwahrscheinlichkeit an den Teilflächen

Die Antreffwahrscheinlichkeit an der Fläche C ist am höchsten, und an der Fläche B am niedrigsten.

Die Temperatur hat einen wesentlichen Einfluss auf Reptilien. In der Abb. 23 und in der Abb. 24, beziehen sich beide Grafiken auf die mittlere Tagestemperatur. Die Auswertung mit der maximalen und der minimalen Tagestemperatur hat lediglich eine Verschiebung entlang der Y-Achse ergeben. Deshalb wird auf die Darstellung entsprechenden Grafiken verzichtet.

Die Abb. 23 zeigt die Antreffwahrscheinlichkeit mit dem täglichen mittleren Temperatureinflusses. Die blaue Kurve, zeigt die Antreffwahrscheinlichkeit bei der errechneten mittleren Temperatur, über die ganze Begehungszeit. Die violette Zitterkurve zeigt die Temperatur, an den jeweiligen Tagen. Dabei bezieht diese sich auf die zweite Y-Achse (rechts). Rot ist die Antreffwahrscheinlichkeit an den jeweiligen Tagen zu sehen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Antreffwahrscheinlichkeit, bei den Temperaturen 15°C, 20°C und 25°C. Dabei ist zu erkennen, dass bei 15°C die Antreffwahrscheinlichkeit am niedrigsten und bei 25°C am höchsten ist.

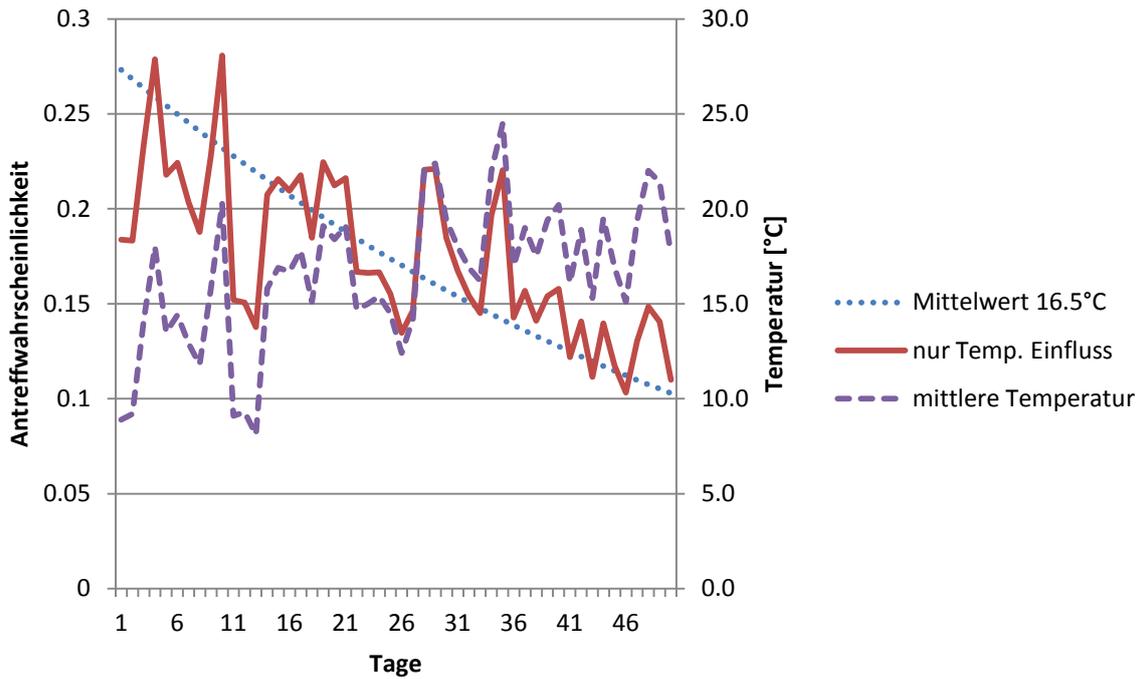


Abb. 23: Antreffwahrscheinlichkeit mit täglichen mittleren Tagestemperatureinfluss

In dieser Abbildung die Antreffwahrscheinlichkeit unter dem Temperatureinfluss zu sehen. Der Mittelwert 16.5°C ist, ist die errechnete Mitteltemperatur, über die ganze Begehungszeit und die violette Zitterkurve, bezieht sich auf die zweite Y-Achse (rechts) und zeigt die Temperatur an den jeweiligen Begehungen an. Die rote Zitterkurve, zeigt die Antreffwahrscheinlichkeit mit der jeweiligen mittleren Tagestemperatur an.

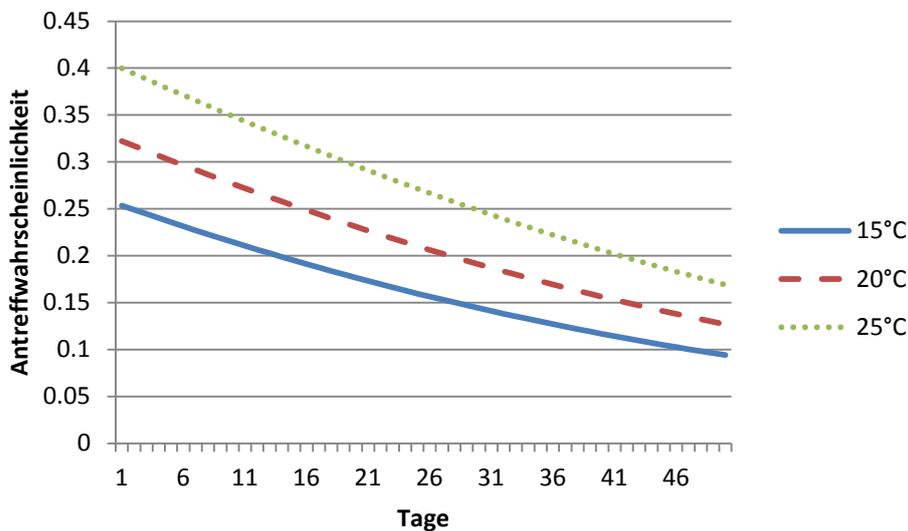


Abb. 24: Antreffwahrscheinlichkeit bei 15°C, 20°C und 25°C

In der obenstehenden Abbildung ist zu sehen, dass je höher die Temperatur ist, desto grösser ist die Antreffwahrscheinlichkeit.

Rmark

Die gesammelten Daten der Blindschleichen wurden mittels Rmark ausgewertet, um die Überlebenswahrscheinlichkeit der Population, die Fangwahrscheinlichkeit und die Populationsgrösse festzustellen. Bei den Ergebnissen wurden zwischen den "Regulären" (Begehungen) und "Zusätzlichen" (Begehungen) unterschieden (im Kapitel 4.1.4 sind die Unterschiede zu "regulär" und "zusätzlich" erklärt). Die Regulären werteten nur die gesammelten Daten aus, die gemäss Kontrollplan gesammelt wurden (siehe Anhang B - Kontrollplan auf Seite 64). Die Spalte "Zusätzlichen" zeigt das Ergebnis aus den regulären und den zusätzlichen Begehungen.

Tab. 2: Rmark, Überlebenswahrscheinlichkeit, Fangwahrscheinlichkeit, Populationsgrösse

	Regulär	Zusätzlich
Überlebenswahrscheinlichkeit	0.925	0.936
Fangwahrscheinlichkeit Fläche A	0.086	0.088
Fangwahrscheinlichkeit Fläche B	0.055	0.051
Fangwahrscheinlichkeit Fläche C	0.130	0.181
Populationsgrösse A	95	45
Populationsgrösse B	135	82
Populationsgrösse C	67	34

Beobachtungen

Diese Angaben sind persönliche Beobachtungen und Eindrücke der Autorin, die während des Monitorings entstanden sind.

Die Blindschleichen hatten sich auch kleinräumig als sehr standorttreu gezeigt. Lediglich bei sehr nah beieinander gelegenen Blechen hatten Blindschleichen unterschiedliche Bleche genutzt.

Gegen Ende des Monitorings (Ende Juni und Juli) wurden mehrheitlich weibliche Blindschleichen festgestellt. Oftmals wurden mehrere dieser Weibchen zusammen unter einem Blech entdeckt und lagen immer dicht beisammen. Beim Einfangen zeigte es sich, dass sich diese Blindschleichen ruhiger verhalten, wenn alle in der gleichen Hand gehalten wurden, wie in der Abb. 25 gezeigt.



Abb. 25: Drei weibliche Blindschleichen

Diese Echsen verhalten sich ruhiger, wenn sie zusammen in der gleichen Hand gehalten werden.

Es hatte sich gezeigt, dass Blindschleichen künstliche Verstecke bevorzugten, welche genügend Hohlräume aufwiesen. Bleche, welche zu eng auf dem Boden auflagen, wurden praktisch nicht genutzt.

5.1.4. Zauneidechse

Vereinzelt konnten am Mueterschwandenberg Zauneidechsen beobachtet werden. Jedoch nur einmal während einer regulären Begehung und dreimal an den Zusätzlichen.

Gemäss Aussagen ansässiger Leuten waren früher am Mueterschwandenberg Eidechsen weit verbreitet. Erst in den letzten Jahren hätten deren Bestände abgenommen.

5.2. Aufwertungskonzept

Im Kapitel Aufwertungskonzept werden verschiedene Aufwertungsmethoden für die Flächen A, B und C vorgeschlagen, welche die Reptilienvorkommen am Mueterschwandenberg erhalten und stärken soll.

5.2.1. Ist-Zustand erhalten

Das Wichtigste überhaupt ist, den Ist-Zustand zu erhalten. Es sollte auf weitere Einzonungen von ökologisch hochwertigen Weideflächen mit Reptilienbestand verzichtet werden, damit die bestehenden Lebensräumen erhalten bleiben.

Die Fläche A wird extensiv bewirtschaftet. Die gesamte Fläche wurde während des Monitorings nur wenige Tage von nur etwa vier Kühen beweidet. Mit der vorhandenen vielfältigen Struktur sollte diese Fläche unbedingt in dieser Form weiter bewirtschaftet werden. Die Bewirtschaftung der Weide darf keines Falls aufgegeben werden. Dadurch

würde die Fläche verbuschen bzw. verwalden, die wertvollen offenen Fläche würden verschwinden und somit auch der Lebensraum für die Reptilien.

Verbleibende Kleinstrukturen, wie Hecken, Legesteinhaufen (wie auf der Fläche C zu sehen waren, siehe auch Abb. 37 auf Seite 71), Holzhaufen, Felsfluren und insbesondere Trockenmauer sollten ebenfalls vollumfänglich erhalten und gepflegt werden. Wenn möglich diese mit mehrjährigen Krautsäumen ergänzen (siehe auch Kapitel 5.2.3). Dies gilt nicht nur für die drei untersuchten Teilflächen sondern auch für andere vergleichbare Strukturen auf dem Mueterschwandenberg.

5.2.2. Eiablageplätze für Ringelnatter

Die Ringelnatter legt ihre Eier an mikroklimatischen günstig gelegenen Stellen ab und überlässt die Eier sich selbst. Sie betreibt keine Brutpflege. Es ist dementsprechend wichtig für die Schlange, dass in ihrem Lebensraum ein ausreichendes Angebot an qualitativ hochwertigen Eiablageplätzen vorhanden ist, um ihren Fortpflanzungserfolg zu sichern. [13] Auf Flächen A und B sind sehr junge Ringelnattern dokumentiert worden, was ein Indiz dafür sein kann, dass bereits in der Nähe ein oder mehrere Eiablageplätze von Ringelnattern befindet. Wo und wie viele Eiablageplätze vorhanden sind, ist nicht bekannt.

Mittels künstlich geschaffenen Eiablageplätzen, besteht die Möglichkeit, die Ringelnatterpopulation zusätzlich zu stärken, was auf allen drei Teilflächen oder in dessen Nähe sinnvoll ist. Als Eiablageplätze werden gern Kompost, Sägemehl und Strohhaufen aufgesucht. Sie bieten die notwendige Wärme und Feuchtigkeit, die zur Entwicklung der abgelegten Eier notwendig ist. Beim Anlegen sollte darauf geachtet werden, dass der Standort mässig sonnig bis halbschattig ist, und er sollte zudem windgeschützt und in deckungsreicher Umgebung sein. Das organische Material sollte zu einem Volumen von 1 m³, besser 2 bis 5 m³ aufgeschichtet werden. Vor allem bei sehr grossen Haufen sollte die Zusammensetzung variieren, damit ein unterschiedliches Feucht- und Temperaturangebot im Haufen entsteht. Das Anlegen erfolgt in der Regel im Sommer, bzw. Spätsommer, wenn das entsprechende Material zu Verfügung steht. Der Haufen sollte alle zwei Jahre ersetzt werden oder jährlich mit neuem Material ergänzt werden. Detaillierter Angaben zum Anlegen von Eiablageplätzen finden sich im Praxismerkblatt Kleinstrukturen Eiablageplätze für Ringelnatter und andere Schlangen, welches von der KARCH publiziert wurde. [20] [13]

Idealerweise werden optimal angelegte und bewirtschaftete Eiablageplätze dort angeboten, wo sich bereits welche befinden, aber möglicherweise nicht optimal funktionieren. Diese Eiablageplätze werden in der Regel schnell von den Ringelnattern akzeptiert. Wenn keine bestehenden Plätze bekannt sind, kann das Anbieten von optimierten Eiablageplätzen durchaus sinnvoll sein, jedoch dauert es länger bis diese von den Ringelnattern entdeckt werden. [14]

5.2.3. Saum und Hecke

Entlang der Trockensteinmauer, an der die Bleche 16 bis 20 liegen (siehe Abb. 14 auf Seite 30), wurden verhältnismässig viele Tiere gefunden, sowohl Blindschleichen, als auch Ringelnattern. Die östlich anliegende Wiese wird intensiv genutzt und wurde während des Monitorings mehrmals gemäht. Dabei wurde jeweils bis zur Trockensteinmauer hin gemäht. Durch diese intensive Bewirtschaftung werden die Tiere stark gestört und beeinträchtigt. Auch verletzte Tiere, wie in der Abb. 17 auf Seite 35 zu sehen ist, könnten eine Folge der intensiven Bewirtschaftung sein.

Ein Altgrassaum, der mindestens 1 m breit ist, könnte bereits den nötigen Ausgleich und einen Rückzugsort für die Tiere schaffen. Der Saum sollte beidseitig der Mauer bestehen und nur einmal im Spätherbst (Anfang November) gemäht werden. Optimalerweise sollte der Saum nur alle zwei oder drei Jahren im Rotationsverfahren gemäht werden. Falls die Fläche beweidet wird sollte der Saum möglichst ausgezäunt werden. Dies käme nicht nur den Reptilien zu gute, sondern würde auch weitere Nützlinge (Igel, Vögel, Insekten, etc.) fördern. [14]

Es ist klar, dass ein Saum für Landwirte eine Einbusse der Ernteerträge bedeuten würde. Durch die ökologischen Ausgleichszahlungen könnte zumindest ein Teil der Mindereinnahmen ausgeglichen werden.

Bei der ökologischen Ausgleichszahlungen (bzw. ökologischer Ausgleich) handelt es sich um staatlich bezahlte Beiträge, welche die gezahlt werden für die Erhaltung und Wiederherstellung der Funktion der Lebensräume und Förderung der natürlichen Artenvielfalt in intensiv genutzter Kulturlandschaft [21]. Dabei wären ökologische Ausgleichsflächen, zu denen auch Hecken mit Säumen zählen, ein nützliches Instrument. Aktuell werden jedoch für Reptilien wertvolle Kleinstrukturen, wie Legesteinhaufen oder Trockenmauern an die ökologische Ausgleichsfläche angerechnet, sind aber nicht beitragsberechtig. Dies ist aus der Sicht des Reptilienschutzes bedauerenswert, und sollte dringend geändert werden. [14]

Um Ausgleichszahlungen für den Saum zu erhalten, müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein. Im Allgemeinen muss die Fläche bereits berechtigt sein, allgemeine Direktzahlungen zu erhalten. Der ökologische Leistungsnachweis (ÖLN) muss erfüllt sein. Die Vorgaben dafür können in der Direktzahlungsverordnung (DZV) bzw. Öko-Qualitätsverordnung nachgelesen werden. Das grösste Problem in diesem Fall wird wohl sein, dass ca. 3.5% der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) zu den ökologischen Ausgleichsflächen zählen muss. Nachfolgend wird nun vorwiegend auf dieses Problem eingegangen. [22]

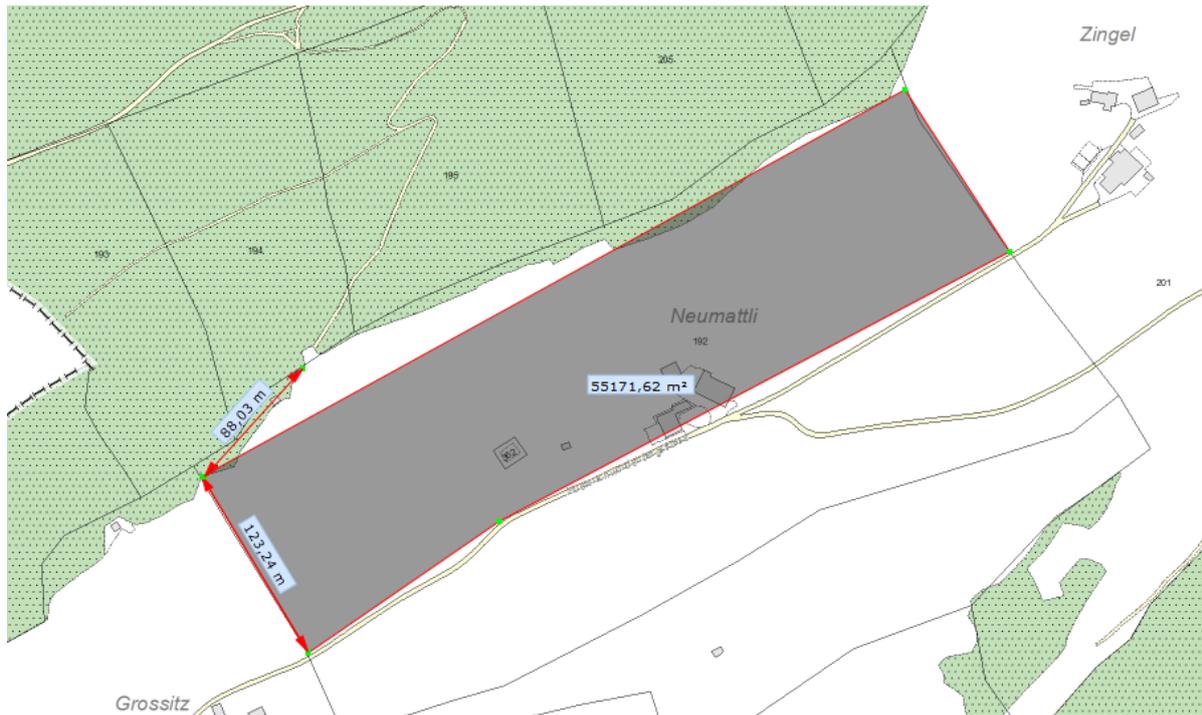


Abb. 26: Abmessung der Fläche C [23]

In dieser Abbildung sind die Abmessungen der Teilfläche C, welche für die Berechnung der ökologischen Ausgleichszahlung notwendig sind, zu sehen.

Bei etwa 5.4 ha (Abb. 26) LN würde das eine Ausgleichsfläche von rund 0.2 ha ergeben. Ein Saum sollte gemäss Richtlinien zwischen 3 und 6 m breit sein (Aus der Sicht der Reptilien wäre aber bereits 1 m sehr wichtig und sinnvoll kann aber nicht angerechnet werden [14] [22]). Bei der Berechnung wird davon ausgegangen, dass die Trockensteinmauer, welche mit Sträuchern und Gehölz durchwachsen ist, als Hecke gerechnet werden kann, dies gilt es vor der Konkretisierung abzuklären. Nimmt man das Minimum von 3 m Breite und schafft entlang der Trockensteinmauer, welche eine ungefähre Länge 120 m hat (siehe Abb. 26), erhält man eine Ausgleichsfläche von 0.036 ha (die Zahlen sind der Einfachheit halber gerundet worden). Mit dem zusätzlichen Saum entlang des Waldrandes (ca. 80 m), könnten noch weitere 0.024 ha zu den 0.036 ha dazu gewonnen werden. [22]

Mit den insgesamt 0.06 ha sind aber die 3.5% bei weitem nicht erreicht, um eine ökologische Ausgleichszahlung zu erhalten. Es ist denkbar, dass die weiteren 0.14 ha mittels extensiv genutzten Weiden erreicht werden könnte, die zwar an die ÖLN anrechenbar sind, aber zu keinen Beiträge berechtigt. [24]

Je nach Zone (Tal-, Hügel- Bergzone) können mittels diesem Saum von 0.06 ha, Beiträge zwischen 114 bis 150 Fr. pro Jahr erwartet werden.

Bei den Angaben ist zu beachten, dass im Jahr 2014 die neue Agrarpolitik in Kraft tritt. Die Auflagen dazu wurden hier nicht mit einbezogen.



Abb. 28: Waldrand am Mueterschwandenberg [15]

Die starken und grossen Bäume grenzen direkt an die Trockensteinmauer und beschatten diese, so dass sie für Reptilien kaum mehr nutzbar sind.

Ein reich strukturierter Waldrand ist sowohl für Tiere der offenen Landschaft, als auch für die des Waldes ein ideales Rückzug- und Deckungsgebiet. Von einem vielfältig strukturierten Waldrand profitieren aber nicht nur Tiere und Pflanzen, auch die Forstwirtschaft, die Jagd und die Landwirtschaft haben von einem strukturierten Waldrand viele Vorteile. [25]

Vorteile von einem reich strukturierten Waldrand [25]:

- **Verminderte Gefahr von Sturmschäden:** Ein Waldrand schützt den nachgelagerten Wald vor Wind und Sturm. Davon profitiert vor allem die Forstwirtschaft.
- **Verminderung von Wildschäden:** Waldränder bieten dem Wild attraktive, abwechslungsreiche zusätzliche Äsungsflächen mit Fege- und Verbissmöglichkeiten. Im Waldesinneren würden Verjüngungsflächen entlastet werden. Vorteil für die Forstwirtschaft und Jagd.
- **Verminderte Gefahr von Randschäden:** Es können typische Randschäden, wie Rindenbrand (Holz- und Zuwachsverlust) und Bodenverhagerung (Verarmung an organischer Substanz) vermindert werden. Ein weiterer Vorteil für die Forstwirtschaft.
- **Lebensraum für Nützlinge - Biologische Schädlingsbekämpfung:** Zahlreiche Tiere (Schlupfwespen, Waldameisen, Fledermäuse, Grünspecht), die sich von Schädlingen ernähren, finden am Waldrand optimale Lebensbedingungen. Davon profitiert sowohl die Forstwirtschaft, als auch die Landwirtschaft.
- **Geringe Wurzelkonkurrenz:** Die Wurzelkonkurrenz, als auch die Beschattung, werden durch einen stufigen Waldrand vermindert und dies wirken sich positiv auf den Ertrag der Landwirtschaftsfläche aus.



Abb. 29: Vorschlag eines optimaleren Waldrandes

Die Abb. 29 wurde mittels Adobe Photoshop bearbeitet und zeigt nun vor der Trockensteinmauer einen Krautsaum. Hinter der Trockensteinmauer soll ein Gebüschmantel entstehen, welcher genügend Licht auf die Trockensteinmauer lässt und einen Übergang zum Walde bildet.

Eine Optimierung des Waldrandes kommt dementsprechend sowohl den Reptilien, als auch den Landwirten zu Gute. In der Abb. 29 ist ein Vorschlag, wie eine solche Optimierung aussehen könnte. Vor der Trockensteinmauer soll ein Krautsaum entstehen (Ausbildung und Bewirtschaftung eines Krautsaums siehe Kapitel 5.2.3). Der Gebüschmantel hinter der Trockensteinmauer soll genügend Licht auf die Mauer lassen, so dass diese für Reptilien möglichst attraktiv ist. Es sollten verschiedene Sträucherarten in dem Gebüschmantel vorkommen, die einen Übergang zum Wald bilden.

Durch das Bereitstellen von weiteren Kleinstrukturen wie Asthaufen im Übergangsbereich von Krautsaum und Gebüschmantel, können Reptilien noch zusätzlich gestärkt werden. Insbesondere die Zauneidechse würde durch eine höhere Dichte an Kleinstrukturen und Versteckmöglichkeiten profitieren, und vielleicht mit dem Prädationsdruck von Hauskatzen besser zurechtkommen.

5.2.5. Bewirtschaftung

Die Bewirtschaftung hat einen wesentlichen Einfluss auf die Umwelt und somit auch auf die Reptilien. Im folgenden Kapitel sollen drei Methoden aufgezeigt werden, wie umweltschonend bewirtschaftet werden kann:

- **Balkenmäher statt Rotationsmäher**

Balkenmäher sind wesentlich schonender für Tiere, welche in der Krautschicht leben als Rotationsmäher. Gemäss dem Dossier Mähtechnik und Artenvielfalt, erzeugt ein Rotationsmäher einen starken Sog und kann dadurch auch flüchtende Tiere erwischen und töten. [26]

- **Schnitthöhe möglichst hoch einstellen**

Die Schnitthöhe sollte möglichst hoch eingestellt werden, wenn möglich, mehr als 8 cm, besser 10 bis 15 cm. Dadurch werden bodennahe lebende Gliedertiere und Wirbeltiere deutlich geschont. [26]

- **Von innen nach aussen mähen**

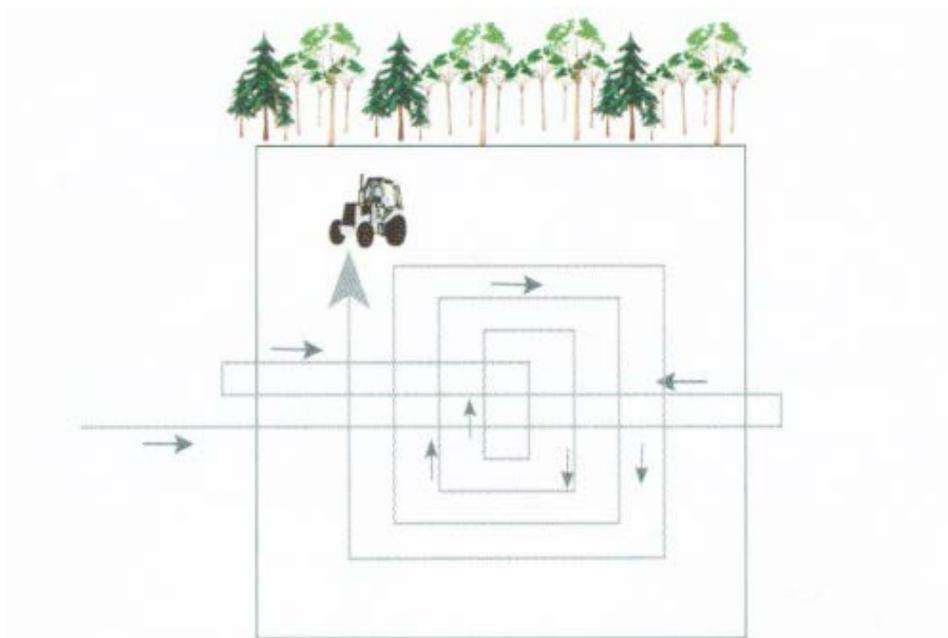


Abb. 30: Von innen nach aussen mähen, so flüchten die Wiesentiere in die richtige Richtung [26]

Beim Mähen ist es vorteilhaft, wenn von innen nach aussen, oder streifenförmig gemäht wird, dadurch erhalten die Tiere eine Fluchtmöglichkeit. [26]

6. Diskussion

6.1. Schlingnatter

Dass bei keiner Begehung eine Schlingnatter entdeckt wurde, ist ein starkes Indiz dafür, dass am Mueterschwandenberg keine Schlingnattern vorkommen [27]. Gemäss Kéry gilt die tatsächliche Abwesenheit einer Schlange nach 30 Begehungen als erwiesen. Da für das Monitoring 59 Begehungen durchgeführt wurden, ist die Wahrscheinlichkeit dass die Schlingnatter am Mueterschwandenberg vorkommt gleich null [10]. Dies ist nicht das gewünschte Ergebnis dieser Arbeit, aber dennoch ein sehr wichtiges Ergebnis.

Unsicher ist es, ob es sich bei dem Schlingnatterfund vor 2 Jahren, um eines der letzten Exemplare einer verschwindenden Population handelte, oder ob dieses Tier durch eine Verschleppung an den Mueterschwandenberg kam [9].

Durch die vielen Neubauten vor Ort, ist es denkbar, dass die Schlange allenfalls mit Baumaterial verschleppt wurde. Verschleppung von Schlangen mit Bau- oder Gartenmaterial sind bekannt und eine unbeabsichtigte Verschleppung auf den Mueterschwandenberg kann nicht ausgeschlossen werden. [14]

Ein Indiz für eine verschwindende Schlingnatterpopulation ist die Aussage eines Landwirtes (P. Windlin), dass es Kreuzottern am Mueterschwandenberg gibt [28]. Schlingnattern werden oftmals mit der Kreuzotter oder Aspiviper verwechselt [2]. Da es am Mueterschwandenberg und dessen Umgebung ansonsten keine Belege für diese zwei Schlangenarten gibt, können diese aus zoolografischer und ökologischer Sicht ausgeschlossen werden. Bei den vermeintlichen Kreuzotterbeobachtungen könnte es sich um eine Verwechslung mit der Schlingnatter handeln, und damit könnte diese Beobachtung ein Hinweis auf ein ehemaliges Vorkommen der Schlingnatter sein.

Eine Neueinwanderung der Schlingnatter kann praktisch ausgeschlossen werden, da in der Umgebung des Mueterschwandenberges keine Schlingnatterpopulationen bekannt sind.

6.2. Ringelnatter

Dadurch, dass nur wenige Ringelnattern gefunden wurden, wäre eine statistische Auswertung nicht sinnvoll gewesen. Auch wenn die Anzahl der Funde nicht sehr gross ist, dürfte der Bestand durch die Vernetzung mit der relativ starken Population am Alpnachersee, am Wichelsee und entlang der Sarner Aa (siehe Abb. 3 auf Seite 13) mehr oder weniger gesichert sein.

Es wurden vorwiegend junge Ringelnattern dokumentiert, dies mag daran liegen, dass die Bleche für ausgewachsene Ringelnattern vielleicht zu klein waren. Die jungen Ringelnattern geben einen Hinweis darauf, dass sich die Ringelnattern vermutlich vor Ort fortpflanzen, was aus der Sicht des Reptilienschutzes positiv zu bewerten ist.

Wie in der Abb. 16 zu sehen ist, wurden in den Monaten Juni und Juli mehr Ringelnattern gefunden als zuvor im April oder Mai. Zum einem kann das an dem kalten und regnerischem Wetter gelegen haben, oder aber auch daran, dass die Ringelnattern eine gewisse Zeit brauchten, um die künstlichen Verstecke zu akzeptieren.

6.3. Blindschleiche

Wie erwartet worden ist, sind sehr viele Blindschleichen dokumentiert worden. Dabei war, wie die die Abb. 18 und Abb. 19 auf Seite 36 zeigten, der Monat Mai der Hotspot. Dies könnte einen Hinweis auf die jahreszeitliche Aktivitätsphase sein [30] oder aber, dass die Blindschleiche durch die hohe Begehungsdichte (jeden zweiten Tag) sich gestört fühlte. Das hätte zur Folge, dass einige Blindschleiche die Bleche als Versteck mieden. Einige Bleche wurden im Verlauf des Monitorings weniger attraktiv, da diese von der Sonne stark erhitzt oder von einer grossen Ameisenkolonie besiedelt wurden. Es ist unklar ob durch das Verschieben zu einem optimaleren Platz, nicht doch einen zusätzlichen negativen Anreiz geschaffen worden ist (siehe auch Abb. 21 auf Seite 38).

6.3.1. Presence

Die Abb. 20 der Vorkommenswahrscheinlichkeit auf der Seite 37 zeigt das in der Fläche A die höchste Vorkommenswahrscheinlichkeit vorhanden ist. Da in der Fläche A meisten Blindschleiche gefangen wurden, und in der Fläche C am wenigsten, wird in dieser Grafik wiedergespiegelt.

Wie in der Abb. 21 auf Seite 38 zu sehen ist, ist die Antreffwahrscheinlichkeit der Blindschleichen im Laufe des Monitorings immer kleiner geworden. Dies könnte mit dem generellen Ansteigen der Temperatur zusammenhängen. Es gilt zu bedenken, dass die Möglichkeit besteht, dass die Blindschleichen durch das Monitoring zu stark gestört wurden. Jeden zweiten Tag ist eine hohe Begehungs-Frequenz.

Auffällig ist, dass die Antreffwahrscheinlichkeit höher ist, wenn die Umgebung, durch Beweidung, mähen oder ähnliches gestört wurde. Wahrscheinlich suchten die Blindschleichen Schutz unter den Belchen vor der Störung.

Die Antreffwahrscheinlichkeit in der Fläche A und C (siehe Abb. 22 auf Seite 39) ist praktisch identisch. Was bemerkenswert ist, da in der Fläche C viel weniger Tiere gefunden wurden als in der Fläche A.

Die beiden Grafiken Abb. 23 und Abb. 24 auf der Seite 40, welche den Temperatureinfluss auf die Antreffwahrscheinlichkeit behandeln, zeigen beide, dass die Antreffwahrscheinlichkeit ansteigt je höher die Temperatur ist. Natürlich stimmt das nur bis zu einer gewissen Temperatur. Da jedoch sehr heisse Tage während des Monitorings selten waren, die Temperaturen stiegen nur fünfmal über 28°C, haben diese auf die statistische Auswertung kaum eine Auswirkung [31].

6.3.2. Rmark

Gemäss Rmark, gilt das Überleben der Blindschleiche offenbar weitgehend als gesichert (siehe Tab. 2 auf Seite 41).

Gemäss dieser Tabelle sind die Populationsgrössen, je nach Auswertung ("Regulär" oder "Zusätzlich") stark unterschiedlich. An den zusätzlichen Begehungstagen wurden grundsätzlich mehr Blindschleichen gefangen, als an den regulären Tagen. Die mit dem Rmark errechnete kleinere Populationsgrösse (trotz mehr Blindschleichenfängen) liegt wahrscheinlich daran, dass es sich das Verhältnis der Wiederfänge von den regulären Begehungen zu den zusätzlichen unterscheidet. Deshalb war auch die Fangwahrscheinlichkeit an den zusätzlichen Tagen der Fläche C und A höher, als an den regulären Tagen.

6.3.3. Beobachtungen

Es ist sehr interessant, dass gegen Ende des Monitoring Blindschleichen vermehrt beobachtet wurden wie diese eng beisammen lagen. Vor allem, dass sich die Tiere allem Anschein nach, ruhiger beim Einfangen verhalten, wenn sie zusammen in der Hand gehalten werden. Da relativ wenig über die Blindschleichen und deren Verhaltensweise bekannt ist, bietet diese Beobachtung ein spannendes Feld für weitere Untersuchungen. Zum Beispiel wäre es interessant den Verwandtschaftsgrad dieser Tiere zu ermitteln.

Tatsächlich ist dieses Phänomen, dass sich Weibchen während der Trächtigkeit an einem bestimmten, häufig traditionell genutzten Standorten aggregieren, auch von anderen Reptilienarten bekannt. Die Gründe hierzu sind noch weitgehend ungeklärt. Es gibt die Theorie der "Schwarmbildung" um Feinde zu vermeiden. Eine weitere Theorie besagt, dass es sich bei solchen Vorkommnissen einfach um Standorte handelt die mikroklimatisch besonders günstig sind. Eine schlüssige Erklärung hierzu fehlt aber bis anhin. [14]

6.4. Zauneidechse

Berichte zufolge gab es früher am Mueterschwandenberg viele Eidechsen. Da während des Monitorings nur Zauneidechsen gesichtet wurden, liegt die Vermutung nahe, dass es sich damals um Zauneidechsen handelte.

Die Frage stellt sich nun, warum es derzeit dort praktisch keine Zauneidechse mehr gibt? Da die passenden Strukturen und Nahrung vorhanden wären. Was hat sich in den letzten Jahren geändert? Wie im Kapitel 2.2 auf Seite 10 bereits erläutert, wurden am Mueterschwandenberg in den letzten Jahren viele Häuser gebaut. Das einstige Feriendomizil wurde für viele Personen zum permanenten Wohnsitz. Mit dem Menschen kamen auch die Hauskatzen. Die Zauneidechse gilt als relativ langsame Art und leidet stark unter dem Prädationsdruck der Hauskatze und Bestände können durch Hauskatzen ausgedünnt bis sogar eliminiert werden. [27] [29] [14]

6.5. Aufwertungskonzept

Bei dem Reptilienvorkommen am Mueterschwandenberg handelt es sich um ein Vorkommen von Kantonaler Bedeutung. Der Erhalt dieses Vorkommen ist also von kantonalem Interesse. Es ist klar, dass nicht alle im Aufwertungskonzept vorgeschlagene Massnahmen umgesetzt werden können. Insbesondere die errechnete ökologische Ausgleichzahlung für einen 3 m breiten Saum, ist für die Landwirte wenig attraktiv. Doch auch einen kleineren Saum von 1 m würde für die Reptilien schon einen riesige Verbesserung darstellen, bei dem ein ökologisch- oder gar Reptilien- interessierter Landwirte vielleicht eher geneigt sind diesen umzusetzen, obwohl sie dafür keine Ausgleichzahlung erhalten werden.

Neben dem Erhalt des Ist-Zustandes, ist die Gestaltung des Waldrandes einer der Kernmassnahmen die es umzusetzen gilt um das Reptilienvorkommen zu stärken.

6.6. Ausblick

Um fest zu stellen ob die vorgeschlagenen Massnahmen die gewünschte Erfolge bringen würden, sind weitere Untersuchung unerlässlich. Dabei könnten zugleich Populationsentwicklungen der Reptilien erfasst werden. Dies wäre auch im Rahmen weitere Bachelor- oder Semesterarbeiten möglich.

Literaturverzeichnis

- [1] Monney, J., Meyer, A., (2005) Rote Liste der gefährdeten Reptilien der Schweiz, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), Bern
- [2] Hofer, U., Dušej, G., (kein Datum) Schlingnatter, Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), abgerufen am 15.08.2012 von <http://www.karch.ch/karch/d/rep/ca/cafs2.html>
- [3] Liste der kantonalen Reptilenvorranggebiete (KRVG), (kein Datum) Objekt NW_04 Mueterschwandenberg
- [4] Omlin, F., Leiter Fachstelle Natur- und Landschaftschutz Kanton Nidwalden, (2012) mündliche Mitteilung 14.02.2012
- [5] Landinformations-System Nidwalden, abgerufen am 05.09.2012 von http://map.gis-daten.ch/nw_ortsplan?extentMinX=664317&extentMinY=197254&extentMaxX=669686&extentMaxY=202467
- [6] Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung, (kein Datum) Objekt 542
- [7] Beschreibung der BLN-Objekte, (2011) Objekt 1606 Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi
- [8] Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), abgerufen am 15.08.2012 von <http://www.karch.ch/karch/d/nav/rep.php>
- [9] Meyer, A., Mitarbeiter Fachbereich Reptilien der Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), (2012) Persönliche Mitteilung am 14.02.2012
- [10] Kéry, M., (2002), Inferring the absence of a species - a case study of snakes, Institut für Umweltwissenschaften, Universität Zürich, Schweiz, U.S. Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center, USA
- [11] Meyer, A., Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), (kein Datum)
- [12] Frei, M., (2012) Mueterschwandenberg
- [13] Meyer, A., Dušej, G., Bütler, M., Monney, J., Billing, H., Mermod, M., Jucker, K., Bovey, M., (2011) Praxismerkblatt Kleinstrukturen Eiablageplätze für Ringelnatter und andere Schlangen, Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH)
- [14] Meyer, A., Mitarbeiter Fachbereich Reptilien der Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), (2012) Persönliche Mitteilung am 22.09.2012
- [15] Meier, A., (2012) Mueterschwandenberg

- [16] Wikipedia, (2012) abgerufen am 03.09.2012 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Monitoring>
- [17] Hachtel, M., Schmidt, P., Brocksieper, U., Roder, C., (2009) Erfassung von Reptilien - ein Überblick über den Einsatz künstlicher Verstecke (KV) und die Kombination mit anderen Methoden, Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 15: 85-134, Biologische Station Bonn
- [18] Web-GIS des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), (2007) Daten: swisstopo, BAFU, abgerufen am 27.08.2012 von <http://map.bafu.admin.ch/>
- [19] Schmocker, H., (2012) Persönliche Mitteilung am 18.04.2012
- [20] Kabisch, K., (1978) Die Ringelnatter, Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt
- [21] BAFU, (2010) abgerufen am 03.09.2012 von <http://www.bafu.admin.ch/landschaft/00524/01676/01683/index.html?lang=de>
- [22] Bundesamt für Landwirtschaft, (2011) Direktzahlung an die Landwirtschaft im Überblick 2011
- [23] Landinformations-System Nidwalden, abgerufen am 03.09.2012 von http://map.gis-daten.ch/nw_ortsplan?extentMinX=664317&extentMinY=197254&extentMaxX=669686&extentMaxY=202467
- [24] Benz, R., Schiess-Bühler, C., Stäheli, B., (2008) Wegleitung für den ökologischen Ausgleich auf dem Landwirtschaftsbetrieb, AGRIDEA
- [25] Meister, R. (2007) Gestaltung und Pflege von Waldrändern, Landwirtschaftskammer Österreich
- [26] Schiess-Bühler, C., Frick, R., Stähli, B., Fluri, P., (2003) Mähetechnik und Artenvielfalt, Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Winterthur
- [27] Meyer, A., Mitarbeiter Fachbereich Reptilien der Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), (2012) Persönliche Mitteilung am 19.07.2012
- [28] Windlin, P., Landwirt am Mueterschwandenberg, (2012) Persönliche Mitteilung 15.04.2012
- [29] Unbekannt, (2009) abgerufen am 16.09.2012 von <http://www.naturtipps.com>
- [30] Völkl, W., Alfermann, D., (2007) Die Blindsschleiche - die vergessene Echse, Laurenti-Verlag, Bielefeld
- [31] Wetter.com (2012) abgerufen am 03.08.2012 von http://ch.wetter.com/wetter_aktuell/rueckblick/?id=CH0CH3832
- [32] Meyer, A., Mitarbeiter Fachbereich Reptilien der Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH), (2012) Mueterschwandenberg
- [33] Speck, M., (2012) Mueterschwandenberg
- [34] Borgula, A., (2000) gesicherter Schlingnatternachweis

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Historische Karte des Mueterschwandenberges [5].....	10
Abb. 2: Schutzgebiete am Mueterschwandenberg [18].....	11
Abb. 3: Reptilienvorkommen der Umgebung des Mueterschwandenberges [9]	13
Abb. 4: Die Schlingnatter [11].....	14
Abb. 5: Die Ringelnatter [12].....	16
Abb. 6: Die Blindschleiche [11]	18
Abb. 7: Die Waldeidechse [11]	20
Abb. 8: Die Mauereidechse [11]	22
Abb. 9: Die Zauneidechse [15]	24
Abb. 10: Flyer	27
Abb. 11: Standort der drei Teilflächen (Quelle [18] angepasst).....	28
Abb. 12: Fläche A; Positionierung der Bleche 24 bis 38	29
Abb. 13: Fläche B; Positionierung der Bleche 29 bis 62	29
Abb. 14: Fläche C; Positionierung der Bleche 1 bis 23	30
Abb. 15: Blindschleichenvergleich	32
Abb. 16: Ringelnatterfunde	34
Abb. 17: Verletzte Ringelnatter.....	35
Abb. 18: monatliche Blindschleichenfunde	36
Abb. 19: durchschnittliche Blindschleichenfunde pro Tag	36
Abb. 20: Vorkommenswahrscheinlichkeit der Blindschleiche	37
Abb. 21: Antreffwahrscheinlichkeit von Blindschleichen abhängig von störenden Einflüssen.....	38
Abb. 22: Antreffwahrscheinlichkeit an den Teilflächen	39
Abb. 23: Antreffwahrscheinlichkeit mit täglichen mittleren Tagestemperatureinfluss.....	40
Abb. 24: Antreffwahrscheinlichkeit bei 15°C, 20°C und 25°C.....	40
Abb. 25: Drei weibliche Blindschleichen	42
Abb. 26: Abmessung der Fläche C [23].....	45
Abb. 27: Trockensteinmauer entlang des Waldrandes (rot) (Quelle [18] angepasst)	46
Abb. 28: Waldrand am Mueterschwandenberg [15]	47
Abb. 29: Vorschlag eines optimaleren Waldrandes	48
Abb. 30: Von innen nach aussen mähen, so flüchten die Wiesentiere in die richtige Richtung [26].....	49
Abb. 31: Weidefläche auf der Fläche A [32].....	68
Abb. 32: Blechstandort auf der Fläche A [32]	68
Abb. 33: Vielfältige Strukturen an der Fläche A [32]	69
Abb. 34: Trockensteinmauer auf der Fläche B [32].....	69
Abb. 35: Fläche B [32].....	70

Abb. 36: Weidefläche auf der Fläche C [32]	70
Abb. 37: Legesteinhaufen der Fläche C [32].....	71
Abb. 38: Legesteinhaufen der Fläche C nach der Beweidung [32]	71
Abb. 39: Hotspot der Blindschleichenfunde (Fläche C) [32].....	72
Abb. 40: Trockensteinmauer der Fläche C [32].....	72
Abb. 41: A. Meier bei der Arbeit [32].....	73
Abb. 42: Mehrere Blindschleichen unter einem Blech [33].....	73
Abb. 43: Ringelnatter I [12].....	74
Abb. 44: Ringelnatter II [12].....	74

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Erläuterung der Einflüsse	37
Tab. 2: Rmark, Überlebenswahrscheinlichkeit, Fangwahrscheinlichkeit, Populationsgrösse	41

Anhangsverzeichnis

Anhang A - Aufgabenstellung.....	60
Anhang B - Kontrollplan.....	64
Anhang C - Protokoll.....	65
Anhang D - Koordinaten.....	67
Anhang E - Bilder vom Mueterschwandenberg.....	68

Anhang A - Aufgabenstellung

 <p>Life Sciences und Facility Management</p>	Aufgabenstellung für die Bachelorarbeit	Code: F235-01a Seite: 1 / 4 Datum: 20.02.2012
--	--	---

Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen

Modul: Bachelorarbeit

Studienjahrgang		SBUI 0906
Titel		Reptilienaufwertungskonzept am Mutterschwandenberg (NW)
Vertraulich		<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Fachgebiet		Naturmanagement
Namen	StudentIn	Anita Meier
	1. KorrektorIn	Stephan Brenneisen Leiter Fachstelle Dachbegrünung Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Campus Wädenswil Tel: +41 (0)58 934 59 29 Fax: +41 (0)58 934 50 01 stephan.brenneisen@zhaw.ch
	2. KorrektorIn	Andreas Meyer, dipl. phil. nat. Fachbereich Reptilien Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (karch) Passage Maximilien-de-Meuron 6 CH - 2000 Neuchâtel Tel: 032 725 72 07 Fax: 032 725 70 29 Andreas.Meyer@unine.ch
	3. KorrektorIn	Manuel Speck Wissenschaftlicher Mitarbeiter Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Campus Wädenswil Tel: +41 (0)58 934 53 77 spek@zhaw.ch

<p>Aufgabenstellung</p> <ul style="list-style-type: none">• Ausgangslage• Zielsetzungen• Zusätzliche Auftragsmodalitäten	<p>Ausgangslage</p> <p>Im Mueterschwandenberg wurde eine Schlingnatter nachgewiesen, als einer von drei bekannten Standorten im Kanton Nidwalden. Generell ist aber kaum etwas bekannt welche Reptilienarten im Mueterschwandenberg vorkommen. Vermutet werden Schlingnattern, Ringelnatter, Blindschleichen, Zauneidechsen, Bergeidechsen und evtl. Mauereidechsen.</p> <p>Zielsetzung</p> <p>Im Mueterschwandenberg soll, mit Blechen und Sichtbeobachtungen, ermittelt werden welche Reptilienarten vorkommen. Insbesondere soll das Vorkommen von Schlingnattern vertieft untersucht werden. Schlingnattern und Ringelnattern wenn möglich auch Blindschleichen, sollen individuell erfasst werden.</p> <p>Das Vorkommen der Schlingnattern soll in Bezug gesetzt werden können zum Zustand und der Bewirtschaftung der Kulturlandschaft am Mueterschwandenberg. Aufgrund der Ergebnisse und Erkenntnisse soll ein Aufwertungskonzept ausgearbeitet werden mit einem Merkblatt für den Umgang/Bewirtschaftung des Kulturlands in Bezug auf Schlingnattern.</p> <p>Zusätzliche Auftragsmodalitäten</p> <p><u>Erwartete Resultate</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ Bachelorarbeit, gem. Weisungen ZHAW▪ Spezieller Inhalt der Bachelorarbeit: Erfassen der Reptilienarten Aufwertungskonzept▪ Merkblatt Schlingnatter▪ Evtl. Vortrag oder Poster
--	---

Bemerkungen (z.B. Budgetplan)	Personal*: 1-2 Person für Mithilfe der Blechkontrolle Material: 50-60 Blechen Finanzen: <input type="checkbox"/> Nein (es werden keine Kosten entstehen) <input checked="" type="checkbox"/> Ja (gemäss Budgetplan)	
Arbeitsort	ZHAW Wädenswil	
Unterschrift KorrektorIn 1 Ort, Datum _____		Unterschrift KorrektorIn 2 Ort, Datum _____
Unterschrift KorrektorIn 3 Ort, Datum _____		Unterschrift StudentIn Ort, Datum _____

Plagiate verstossen gegen die Urheberrechte, eine Verletzung dieser Rechte wird gemäss der Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge der Hochschule Wädenswil vom 01.09.2006 in § 38, 39 geregelt

Anhang B - Kontrollplan

April																															
	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Anita																															
Manuel Speck																															
Manuel Frei																															

Mai																															
	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Anita Meier																															
Manuel Speck																															
Manuel Frei																															

Juni																														
	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Anita																														
Manuel Speck																														
Manuel Frei																														

Juli																															
	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Anita																															
Manuel Speck																															
Manuel Frei																															

Kontrolle C nach A
 Kontrolle von A nach C
 Abwesenheit

Anhang C - Protokoll

Protokoll

Bearbeiter: Wetter: Temperatur:
Datum: Uhrzeit Start: Uhrzeit End:

Blechnr.	Uhrzeit	Art	Bemerkung
1:			
2:			
3:			
4:			
5:			
6:			
7:			
8:			
9:			
10:			
11:			
12:			
13:			
14:			
15:			
16:			
17:			
18:			
19:			
20:			
21:			
22:			
23:			
24:			
25:			
26:			
27:			
28:			
29:			
30:			
31:			
32:			
33:			
34:			
35:			
36:			
37:			
38:			
39:			
40:			
41:			
42:			
43:			

44:
45:
46:
47:
48:
49:
50:
51:
52:
53:
54:
55:
56:
57:
58:
59:
60:
61:
62
Sonstige Beobachtungen

Anhang D - Koordinaten

Kooridnaten der Bleche						
Blech	X	Y		Blech	X	Y
1	666549	200450		32	665690	199481
2	666553	200456		33	665685	199464
3	666560	200454		34	665669	199456
4	666578	200469		35	665664	199449
5	666563	200521		36	665646	199429
6	666553	200517		37	665570	199484
7	666539	200513		38	665575	199448
8	666518	200506		39	665813	199770
9	666492	200506		40	665821	199773
10	666472	200478		41	665830	199779
11	666467	200456		42	665854	199760
12	666482	200445		43	665864	199759
13	666498	200441		44	665856	199798
14	666538	200445		45	665881	199765
15	666542	200476		46	665904	199769
16	666454	200324		47	665916	199778
17	666476	200336		48	665942	199801
18	666445	200342		49	665905	199830
19	666431	200363		50	665890	199826
20	666425	200372		51	665873	199812
21	666792	200552		52	665861	199801
22	666775	200535		53	665853	199814
23	666768	200517		54	665836	199831
24	665563	199465		55	665845	199838
25	665567	199471		56	665853	199842
26	665578	199470		57	665870	199852
27	665593	199464		58	665886	199858
28	665600	199469		59	665874	199830
29	665620	199471		60	665859	199820
30	665665	199477		61	665913	199724
31	665669	199474		62	665922	199720

Anhang E - Bilder vom Mueterschwandenberg



Abb. 31: Weidefläche auf der Fläche A [32]

Die Weidefläche wurde extensiv bewirtschaftet. Die ca. vier Kühe beweideten die Fläche jeweils nur über einen kurzen Zeitraum.



Abb. 32: Blechstandort auf der Fläche A [32]

Das Blech wurde unterhalb einer Hecke, in der Nähe von Felsstrukturen platziert. Das Blech wurde vorwiegend zu Anfang von Blindschleichen als Versteck genutzt. Im Sommer wurde das Blech, durch die exponierte Lage, zu heiss und kaum mehr genutzt.



Abb. 33: Vielfältige Strukturen an der Fläche A [32]

Die Fläche A weist eine vielfältige Struktur auf. Hecken mit verschiedenen Gebüschern, Bäume, Felsstrukturen und Legesteinhaufen. Die Weide weist eine reichhaltige Flora an verschiedenen Kräutern auf.

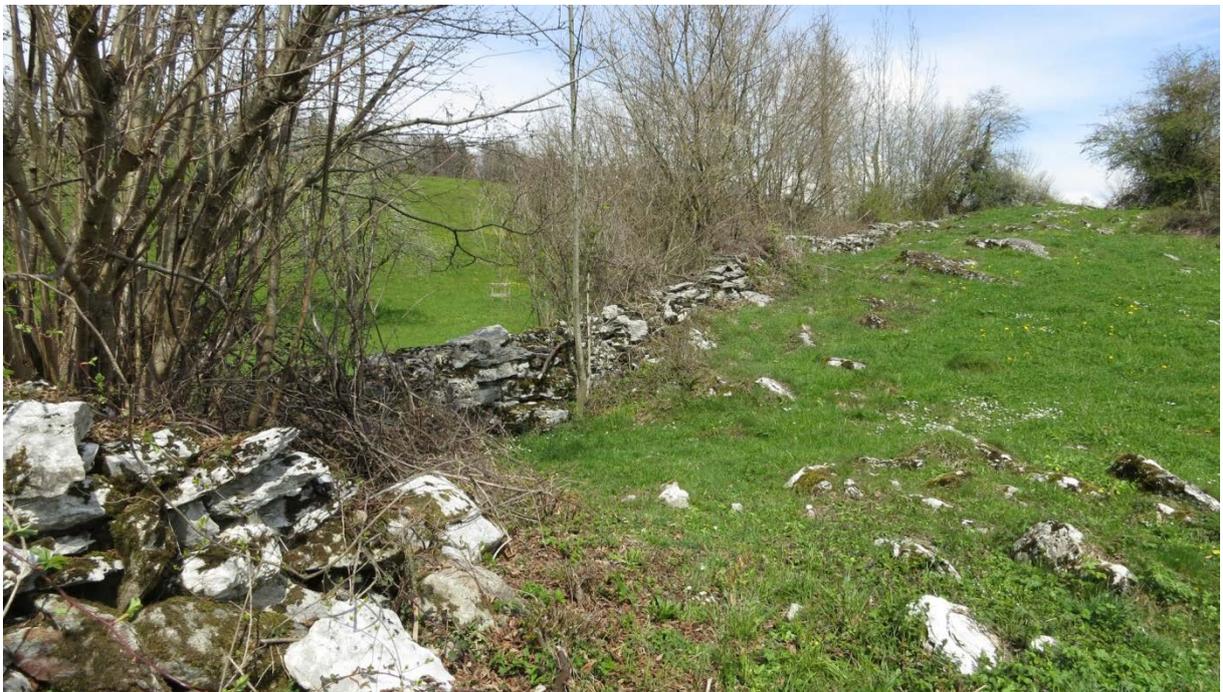


Abb. 34: Trockensteinmauer auf der Fläche B [32]

Entlang dieser Trockensteinmauer wurden mehrere Bleche ausgelegt. Bei der Fläche handelt es sich um eine Weide, die hin und wieder von einer Herde Kühe beweidet wurde.



Abb. 35: Fläche B [32]

Hier ist eine weitere Trockensteinmauer der Fläche B zu sehen.



Abb. 36: Weidefläche auf der Fläche C [32]

Die Weidefläche wird sehr intensiv bewirtschaftet, das an den Kuhstall grenzt. Hier wurden nur selten Blindschleichen gefangen.



Abb. 37: Legesteinhaufen der Fläche C [32]

Auf dieser Fotografie sind Legesteinhaufen auf der Fläche C zu sehen. Die Fläche ist von Zeit zu Zeit mit einer Herde Kühe beweidet worden.



Abb. 38: Legesteinhaufen der Fläche C nach der Beweidung [32]

In diesem Bild sind Legesteinhaufen der Fläche C nach der Beweidung zu sehen. Das Gras ist niedergetrampelt und es ist zu erahnen dass diese Störung viele Reptilien massiv stört und vertreiben kann.



Abb. 39: Hotspot der Blindschleichenfunde (Fläche C) [32]

An dieser Trockensteinmauer lagen die Bleche 16 und 17, welche zu Beginn des Monitorings der Hotspot der Blindschleichenfunde darstellte. Es war keine Seltenheit mehrere Blindschleiche gleichzeitig unter den Blechen zu finden. Auch Ringelnattern wurden gefunden.



Abb. 40: Trockensteinmauer der Fläche C [32]

Diese Trockensteinmauer befindet sich gleich oberhalb der auf der Abb. 39 zu sehen Mauer. Hier wurden die meisten Ringelnattern beobachtet.



Abb. 41: A. Meier bei der Arbeit [32]

Die gefangene Blindschleiche wird fotografiert und danach schnellst möglich wieder frei gelassen, damit das Tier keinen unnötigen Stress ausgesetzt wird.



Abb. 42: Mehrere Blindschleichen unter einem Blech [33]

Oftmals sind viele Blindschleichen gemeinsam unter demselben Blech angetroffen worden.



Abb. 43: Ringelnatter I [12]



Abb. 44: Ringelnatter II [12]