

Matrikel-Nr.: 3400222

Julia Haelke

Studiengang Biodiversität- und Umweltbildung

Masterarbeit

Smaragdeidechsen am Spitzberg bei Tübingen
– Verbreitung, Populationsdichte und genetische Herkunft

Erstschrift 1. Prüfer: Prof. Dr. Andreas Martens

Zweitschrift 2. Prüfer: Dr. Thomas Bamann

Abgabetermin 07.01.2021

Pädagogische Hochschule
Karlsruhe

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades
„Master of Science (M.Sc.)“

Smaragdeidechsen am Spitzberg bei Tübingen - Verbreitung, Populationsdichte und genetische Herkunft

vorgelegt von

Julia Haelke
Josephine-Lang-Str. 6
72074 Tübingen

Matrikel-Nr.: 3400222
Biodiversität und Umweltbildung

Erstgutachter:
Prof. Dr. Andreas Martens, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung

Zweitgutachter:
Dr. Thomas Bamann, Referat 56, RP Tübingen

„Die Smaragdeidechse verblüfft einen immer wieder, indem sie an Stellen erscheint, an denen man sie nicht erwartet.“

(Schnurre in Mertens & Schnurre (1946))

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denen bedanken, die mich während der Durchführung dieser Arbeit unterstützt und motiviert haben.

Ich möchte mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Andreas Martens bedanken, der meine Masterarbeit betreut hat.

Ein besonderer Dank geht an Herr Dr. Thomas Bamann für die Themenstellung, die Betreuung und die vielseitige Unterstützung.

Bei Hubert Laufer möchte ich mich für die Tipps bezüglich des Fangens und Markierens der Smaragdeidechsen und die Unterstützung beim Einschicken der Speichelproben bedanken. Auch bei Axel Hochkirch möchte ich mich für die Analyse der Speichelproben bedanken. Herrn Guntram Deichsel danke ich für die vielen wertvollen Informationen und Fachartikel. Außerdem möchte ich Herrn Markus Bühler für Bildmaterial und Informationen danken.

Mario Beißwenger danke ich für die Unterstützung durch den Zeitungsartikel.

Auch den vielen Bürgerinnen und Bürgern, die mir wertvolle Informationen über Sichtungen am Spitzberg und in der Umgebung zukommen lassen haben möchte ich an dieser Stelle herzlich danken.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden für die Unterstützung und die Nachsicht bedanken. Ganz besonders bedanke ich mich bei Nina Stork für ein immerzu offenes Ohr und die wertvollen Gespräche.

Tübingen, 2020

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	VIII
Abstract.....	VIII
1. Einleitung.....	9
1.1 Die Smaragdeidechse (<i>Lacerta bilineata</i> bzw. <i>Lacerta viridis</i>)	9
1.1.1 Systematik und allgemeine Verbreitung.....	9
1.1.2 Deutsche Vorkommen und Beschreibung	10
1.1.3 Lebensräume und Raumnutzung	13
1.1.4 Tagesaktivität und Phänologie	15
1.1.5 Nahrung.....	18
1.1.6 Vergesellschaftung mit anderen Reptilienarten	19
1.1.7 Prädatoren und Parasiten.....	20
1.1.8 Fortpflanzungsbiologie	21
1.1.9 Populationsbiologie.....	22
1.1.10 Gefährdung.....	23
1.1.11 Schutzstatus und Schutzmaßnahmen.....	24
1.2 Untersuchungsgebiet.....	26
1.2.1 Die Smaragdeidechse im Untersuchungsgebiet.....	28
1.2.2 Begleitfauna im Untersuchungsgebiet	29
1.3 Fragestellung und Zielsetzung.....	31
2. Material und Methode.....	32
3. Ergebnisse.....	38
3.1 Smaragdeidechsensichtungen und Population	38
3.1.1 Populationsgröße	42
3.1.2 Altersstruktur	44
3.1.3 Maße und Gewicht der gefangenen Smaragdeidechsen	46
3.1.4 Nachweiswahrscheinlichkeit innerhalb der Transekte.....	47
3.2 Habitatpräferenzen	48
3.3 Verbreitung im Untersuchungsgebiet und eventuelle Ausbreitung in die Peripherie ..	50
3.3.1 Verbreitung der Smaragdeidechse im Untersuchungsgebiet	50
3.3.2 Potenzielle Ausbreitungsgebiete in der Peripherie	51
3.3.3 Ausbreitung auf Grundlage des Biotopverbunds.....	53

3.4	Begleitfauna	55
3.4.1	Herpetofauna	55
3.4.2	Insekten	56
3.5	Genetische Herkunft.....	56
4.	Diskussion.....	57
4.1	Population	57
4.2	Habitatpräferenzen	59
4.3	Verbreitung und potenzielle Ausbreitung	60
4.4	Begleitfauna	62
4.5	Schutz und Maßnahmen.....	63
4.5.1	Schutzwürdigkeit.....	63
4.5.2	Maßnahmen	66
5.	Fazit	68
6.	Ausblick.....	69
	Literaturverzeichnis	70
	Anhang	74
	Eidesstattliche Erklärung	82

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verbreitungsgebiet Westliche Smaragdeidechse (<i>Lacerta bilineata</i>) (IUCN, 2008) ..9	
Abbildung 2: Verbreitungsgebiet Östliche Smaragdeidechse (<i>Lacerta viridis</i>) (IUCN, 2008)..... 9	
Abbildung 3: Deutsches Verbreitungsgebiet Westliche Smaragdeidechse (<i>Lacerta bilineata</i>) ((DGHT e.V., 2020) aus Deutschlands-Natur.de)..... 11	
Abbildung 4: Deutsches Verbreitungsgebiet Östliche Smaragdeidechse (<i>Lacerta viridis</i>) (DGHT e.V., 2020) aus Deutschlands-Natur.de)..... 11	
Abbildung 5: Smaragdeidechsenschlüpfling am Spitzberg (Eigene Aufnahme) 12	
Abbildung 6: Habitatemente und deren Funktionen (Elbing (2016) S. 53) 13	
Abbildung 7: Smaragdeidechsenjungtier auf Ast (Eigene Aufnahme) 14	
Abbildung 8: Tagesaktivität der Smaragdeidechse (Eigene Darstellung nach Elbing (2016, S. 79) 15	
Abbildung 9: Smaragdeidechsenpaar (Eigene Aufnahme)..... 21	
Abbildung 10: Erhaltungszustand der Westlichen Smaragdeidechse in Baden-Württemberg (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Westliche Smaragdeidechse, 2020) 25	
Abbildung 11: Der Spitzberg mit Tübingen im Hintergrund und der Wurmlinger Kapelle (links im Bild) (Keicher, 2019)..... 26	
Abbildung 12: Typischer Südhang am Spitzberges mit Offenlandbiotopen und Trockenmauern (Naremus, 2013) 26	
Abbildung 13: Schutzgebiete am Spitzberg (Eigene Darstellung nach Daten- und Kartendienst der LUBW) 27	
Abbildung 14: Westliche Smaragdeidechse am Spitzberg (Bamann, 2019) 28	
Abbildung 15: Zauneidechse (<i>Lacerta agilis</i>) am Spitzberg (Bamann, 2019) 29	
Abbildung 16: Zauneidechsennachweise in der Umgebung des Spitzberges (Eigene Darstellung auf Grundlage der Daten aus der LAK Reptilien/ Amphibien) 30	
Abbildung 17: Untersuchungsgebiet und Wegtransekte am Spitzberg (Eigene Darstellung) 32	
Abbildung 18: Bitumenwellpappe als Künstliches Versteck (Eigene Aufnahme) 33	
Abbildung 19: Karte der Künstlichen Reptilienverstecke (Eigene Darstellung)..... 33	
Abbildung 20: Markierte Smaragdeidechse (Eigene Aufnahme)..... 34	
Abbildung 21: Sichtungszahlen pro Tag (Eigene Darstellung) 38	
Abbildung 22: Sichtungszahlen pro Monat (Eigene Darstellung) 39	
Abbildung 23: Sichtungen in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur (Eigene Darstellung) 39	
Abbildung 24: Sichtungen in Abhängigkeit der Bewölkung (Eigene Darstellung)..... 40	
Abbildung 25: Sichtungen in Abhängigkeit der Tageszeit (Eigene Darstellung) 41	
Abbildung 26: Begehungszeiten (Eigene Darstellung) 41	

Abbildung 27: Wachstumsrate der Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg (Eigene Darstellung)	43
Abbildung 28: Altersstruktur der Smaragdeidechsen am Spitzberg (Eigene Darstellung).....	44
Abbildung 29: Räumliche Verteilung der Altersstruktur Transekt 1- 3 (Eigene Darstellung).....	45
Abbildung 30: Räumliche Verteilung der Altersstruktur Transekt 4- 8 (Eigene Darstellung).....	46
Abbildung 31: Smaragdeidechse mit Zeckenbefall (Eigene Aufnahme).....	47
Abbildung 32: Biotoptypen innerhalb der Transekte (Eigene Darstellung).....	48
Abbildung 33: Habitatpräferenzen innerhalb der Transekte (Eigene Darstellung).....	49
Abbildung 34: Verbreitung der Smaragdeidechse am Spitzberg (Eigene Darstellung)	50
Abbildung 35: Sichtungsnachweise außerhalb des Untersuchungsgebietes (Eigene Darstellung)	51
Abbildung 36: Potenzielle Habitatflächen in der weiteren Umgebung (Eigene Darstellung)	52
Abbildung 37: Biotopverbund trockener Standorte (Eigene Darstellung auf Grundlage der Biotopverbunddaten der LUBW)	53
Abbildung 38: Ausbreitungswahrscheinlichkeit auf Grundlage der Ausbreitungsdistanz und des Biotopverbunds (Eigene Darstellung)	54
Abbildung 39: Reptilienbefunde im Untersuchungsgebiet.....	55
Abbildung 40: Zauneidechse und Smaragdeidechse (Bild: Markus Bühler).....	56
Abbildung 41: Verbreitung der Smaragdeidechse am Spitzberg (Eigene Darstellung)	60
Abbildung 42: Westliche Smaragdeidechse am Spitzberg ((Bamann, 2019) mit eingezeichnetem Untersuchungsgebiet dieser Arbeit).....	60
Abbildung 43: Zauneidechse bei Wendelsheim (Eigene Aufnahme)	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gefährdungs- und Schutzstatus (Eigene Darstellung nach Fritz & Sowig 2007).....	25
Tabelle 2: Maximale Aktivität pro Transekt	42
Tabelle 3: Nachweiswahrscheinlichkeit innerhalb der Transekte	47

Zusammenfassung

Die ersten Berichte über Sichtungen von Smaragdeidechsen (*Lacerta bilineata* bzw. *Lacerta viridis*) am Spitzberg gehen bereits auf das 19. Jh. zurück. Erst in den letzten Jahren mehren sich allerdings die Sichtungen und das Interesse an den leuchtend grünen Eidechsen. Die Population wurde bisher kaum untersucht, sodass unklar ist, ob es sich am Spitzberg um die Westliche (*L. bilineata*) oder Östliche Smaragdeidechse (*L. viridis*) handelt. Auch das genaue Verbreitungsgebiet sowie die Populationsgröße sind unbekannt. Sicher ist jedoch, dass das Vorkommen am Spitzberg auf eine oder mehrere Aussetzungen zurückzuführen ist und somit eine allochthone Inselpopulation darstellt. Im Rahmen dieser Arbeit konnte die Populationsgröße grob eingeschätzt werden sowie die Habitatpräferenzen der Art am Nordrand ihres Verbreitungsgebietes verdeutlicht werden. Des Weiteren wurde das Verbreitungsgebiet unter der Mithilfe von Bürgerinnen und Bürgern auf die Südhänge des Spitzberges und das Naturschutzgebiet Spitzberg-Ödenburg eingegrenzt. Die Untersuchung der Reptilienbegleitfauna verdeutlichte eine potenzielle Gefährdung der autochthonen Zauneidechse durch die Smaragdeidechse. Über die Erfassung der Habitatpräferenzen konnten potenzielle Ausbreitungsgebiete vor allem bei Wurmlingen, Wendelsheim und an den Südwesthängen des Schönbuchs ermittelt werden.

Auf Grundlage der Ergebnisse wurden Empfehlungen für Maßnahmen bezüglich des Populationsmanagements der Smaragdeidechsen am Spitzberg erarbeitet.

Abstract

The first reports of sightings of *Lacerta bilineata* or *Lacerta viridis* at the Spitzberg near Tübingen go back to the 19th century. It is only in the last few years that sightings and interest in the bright green lizards have increased. However, the population has hardly been studied, so it is unclear whether it is a population of *Lacerta bilineata*, *Lacerta viridis* or even both. The exact distribution area and the population size are also unknown. What is certain, however, is that the occurrence on the Spitzberg is due to one or more exposures and thus represents an allochthonous island population.

In the context of this work, the population size could be roughly estimated and the habitat preferences of the species on the northern edge of their range could be clarified. Furthermore, with the help of citizens, the distribution area was limited to the southern slopes of the Spitzberg and the nature reserve Spitzberg-Ödenburg. The investigation of the reptile fauna revealed a potential endangerment of the indigenous sand lizard by the green lizard. By recording the habitat preferences, it was possible to discuss potential dispersal areas, especially near Wurmlingen, Wendelsheim and on the southwest slopes of the Schönbuch.

Based on the results, recommendations for measures relating to the population management of the green lizards on the Spitzberg were developed.

1. Einleitung

Nachfolgend soll der aktuelle Stand der Forschung zur Westlichen Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) bzw. der Östlichen Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) wiedergegeben werden. Am Ende des Kapitels werden die genaue Fragestellung und die Zielsetzung dieser Arbeit dargestellt.

1.1 Die Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata* bzw. *Lacerta viridis*)

1.1.1 Systematik und allgemeine Verbreitung

Die Smaragdeidechsen gehören zu der Gattung *Lacerta* (Halsbändeidechsen), welche sich aus acht Arten und weiteren Unterarten zusammensetzt. „Die acht Arten lassen sich drei jeweils geschlossenen poly- genetischen Linien zuordnen: der *L. agilis*- Gruppe, der *L. trilineata*- Gruppe (*L. trilineata*, *L. pamphylica*, *L. media*) und der *L. viridis*-Gruppe (*L. viridis*, *L. bilineata*, *L. schreiberi*, *L. strigata*). Die Schwesterngruppenbeziehungen zwischen den drei Gruppen sind nicht geklärt“ (Elbing, 2016, S. 10). Noch Mitte bis Ende des 20. Jahrhunderts wurde davon ausgegangen, dass es sich bei der Westlichen (*L. bilineata*) und der Östlichen Smaragdeidechse (*L. viridis*) um dieselbe Art handelt. Durch Kreuzungsversuche und neue Methoden zur Analyse der DNA konnte jedoch bestätigt werden, dass es sich bei den Schwestertaxa tatsächlich um zwei ökologisch unterschiedlich adaptierte Arten handelt.



Abbildung 2: Verbreitungsgebiet Östliche Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) (IUCN, 2008)

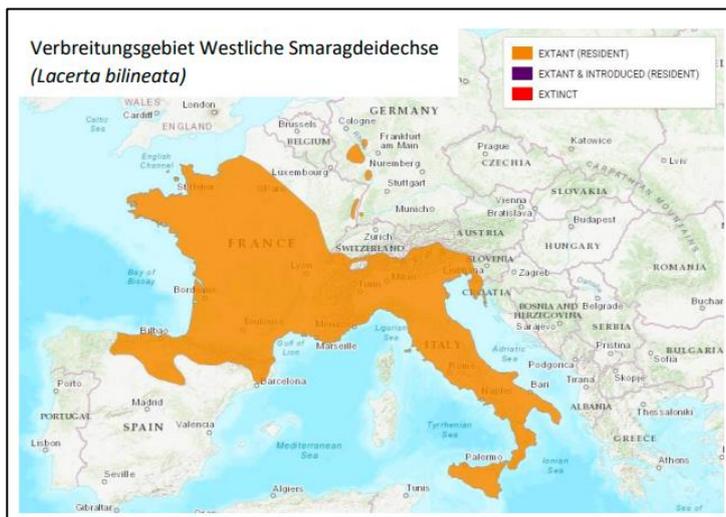


Abbildung 1: Verbreitungsgebiet Westliche Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) (IUCN, 2008)

Zur Östlichen Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) werden fünf Unterarten gezählt (*L. v. viridis*, *L. v. meridionalis*, *L. v. paphlagonica*, *L. v. infrapunctata*, *L. v. guentherpetersi*). Die Vorkommen dieser Art erstrecken sich hauptsächlich über das östliche Mitteleuropa bis in die Ukraine, Griechenland und noch in die Türkei hinein. Das nördlichste Vorkommen bildet eine Inselform in Brandenburg (Abb.2) (Elbing, 2016).

Die Westliche Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) umschließt die drei Unterarten *L. b. bilineata*, *L. b. chloronota* und *L. b. feyervaryi*. Die in Deutschland vorkommenden Westlichen Smaragdeidechsen gehören zur Unterart *L. b. bilineata*. Das derzeitige Verbreitungsgebiet von *Lacerta bilineata* reicht von Nordspanien, Frankreich, Italien und Sizilien bis hin zur slowenischen und nordkroatischen Küste und deren Inseln. Der Nordrand des Verbreitungsgebietes liegt mit vereinzelt Inselformen in Mitteldeutschland (Rheinland-Pfalz und Hessen) (Abb. 1).

Die Zuordnung der westbalkanischen Linie ist umstritten. Der Name „*L. bilineata ssp. West Balkan VII*“ macht aber deutlich, dass sie derzeit der westlichen Art zugeordnet wird (Elbing, 2016).

Unklar ist, ob die Vorkommen von *L. bilineata*, *L. viridis* und *L. bilineata ssp. West Balkan VII* im Gebiet zwischen Maribor, Cres und Friaul aufeinandertreffen und hier somit eine Hybridisierungszone liegt. Dafür spricht die nachgewiesene Introgression (die Übertragung von Genen einer Art in den Genpool einer anderen Art durch Hybridisierung und Rückkreuzung (Kreuzung) (Spektrum.de, 2001)), von *L. viridis* Genen in Tieren der *L. bilineata* Art, welche das Gebiet von Udine erreichten (Joger, Amann, & Veith, 2001). Böhme et al. (2006) weisen jedoch auf die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen hin, um festzustellen, ob tatsächlich ein Genfluss zwischen den verschiedenen in diesem Gebiet vorkommenden Linien besteht.

1.1.2 Deutsche Vorkommen und Beschreibung

Die Vorkommen der Westlichen Smaragdeidechse (*L. bilineata*) in Deutschland beschränken sich auf Inselformen in Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz; wobei zwischen allochthonen und autochthonen Vorkommen unterschieden wird. In Baden-Württemberg finden sich die aktuellen autochthonen Populationen am Kaiserstuhl und am Tuniberg bei Freiburg (■ in Abb. 3). Die ehemaligen Vorkommen am Oberrhein in Müllheim, am Isteiner Klotz und am Grenzacher Horn sind erloschen (□ in Abb. 3). Allochthone Vorkommen sind in Stuttgart und am Spitzberg in Tübingen zu finden (▲ und △ in Abb.3). In Rheinland-Pfalz werden 38 Vorkommen der Westlichen Smaragdeidechse gezählt, welche vor allem in den Flusstälern von Mittelrhein, Nahe und Mosel liegen. Die hessischen Populationen in Runkel an der Lahn und in einem Seitental der Lahn gehen vermutlich auf Aussetzungen zurück (Elbing, 2016).

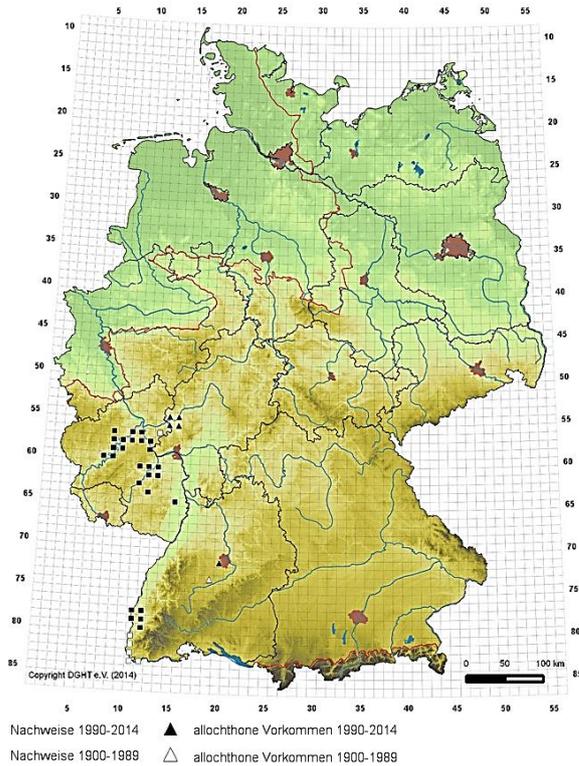


Abbildung 3: Deutsches Verbreitungsgebiet Westliche Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) ((DGHT e.V., 2020) aus Deutschlands-Natur.de)

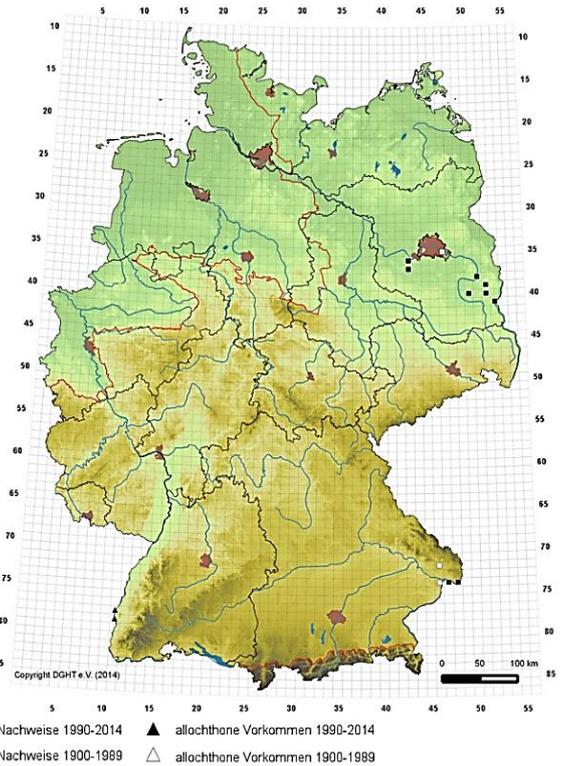


Abbildung 4: Deutsches Verbreitungsgebiet Östliche Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) ((DGHT e.V., 2020) aus Deutschlands-Natur.de)

Die Östliche Smaragdeidechse (*L. viridis*) ist in Deutschland lediglich in Südostbayern (Raum Passau) und Brandenburg (Beelitzer Sander und Niederlausitz) vertreten. An beiden Standorten erloschen im Laufe der letzten 70 Jahre einige Populationen. Dies ist vor allem auf Bebauung und Biotopveränderungen zurückzuführen (Abb. 4) (Elbing, 2016, S. 133-135).

In Mitteleuropa sind die Bodentemperatur sowie eine bestimmte Tagestemperatur und die Dauer der Sonneneinstrahlung Faktoren, welche die weitere Ausbreitung der Smaragdeidechsen nach Norden beschränken (Elbing, 2016).

Die Smaragdeidechsen sind die größten in Deutschland heimischen Eidechsen. Trotz Ihrer Größe wirken sie im Vergleich zu Zauneidechsen schlank und haben proportional längere Beine und Zehen. Deutsche Smaragdeidechsen werden zwischen 35 cm (May, 2020) und 40 cm (Schulte, Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e.V., 2013) groß. Vom Schlupf an haben weibliche Smaragdeidechsen eine größere Kopf-Rumpf-Länge als männliche Tiere, jedoch haben Weibchen proportional kürzere Köpfe. Im Allgemeinen weisen Smaragdeidechsen sehr lange Schwänze auf, welche durch eine kräftige Kontraktion der Schwanzmuskulatur in Gefahrensituationen aktiv abgeworfen werden können.

Frisch geschlüpfte Smaragdeidechsen haben eine Kopf-Rumpf-Länge zwischen 30 mm und 38 mm. Bei Untersuchungen von Terrarientieren ist die Wachstumsgeschwindigkeit in den ersten 100-200 Tagen sehr hoch (Rykena (1976) in (Elbing 2016)). Mit dem Eintritt der Geschlechtsreife

verlangsamt sich dieses Wachstum signifikant. Tiere im Freiland haben einen vergleichbaren Wachstumsverlauf, wobei die Wachstumsgeschwindigkeit nach dem Schlupf geringer ausfällt. Vor der 2. Überwinterung können Smaragdeidechsen eine Kopf-Rumpf-Länge zwischen 76 mm und 90 mm erreichen. Vor der 4. Überwinterung liegen Kopf-Rumpf-Längen zwischen 95 mm und 110 mm. Größenverhältnisse sind jedoch stark von geschlechts-, alters-, regional-, und populations-spezifischen Gegebenheiten abhängig und können daher stark variieren. Gewichtsangaben liegen für männliche Tiere zwischen 36,4 g und 76,1 g und für weibliche Tiere zwischen 33,8 g und 56,1 g (Elbing, 2016, S. 34-38). Hinsichtlich der Färbung unterscheiden sich männliche und weibliche Smaragdeidechsen je nach Altersstadium deutlich voneinander. Ausgewachsene Weibchen weisen auf der hellgrünen Grundfärbung viele kleine schwarze Punkte auf, die oft netzartig angeordnet sind. Ausgewachsene Männchen hingegen sind eher durch unterschiedlich große dunkle Flecken erkennbar, die zusammenfließen können. Halbwüchsige Smaragdeidechsen sind bräunlich gefärbt und haben oft dunkle Flecken und zwei bis vier Längsstreifen. Diese Färbung kann auch bei ausgewachsenen Weibchen auftreten. Jungtiere sind grau bis hellbraun gefärbt, haben zwei helle Längsstreifen auf beiden Körperseiten und hellgrüne Kopfseiten (*L. bilineata*). Die Unterseite der Jungtiere/ Schlüpflinge ist weiß, gelb oder grünlich. Die leuchtend türkis bis blau gefärbte Kehle bildet sich bei den ausgewachsenen Männchen zur Paarungszeit aus. Manchmal kann diese Färbung auch bei älteren Weibchen auftreten. Im Allgemeinen sind die Farben im Frühjahr und nach der ersten Häutung am intensivsten. Zum Spätsommer hin verblassen sie allmählich (Fritz & Sowig, 2007, S. 560).

Zu unterscheiden sind Westliche und Östliche Smaragdeidechse anhand äußerlicher Merkmale nur im Schlüpfaltes. Die Kopf-, Hals- und Kehlfärbung ist bei Schlüpflingen von *L. bilineata* deutlich grün bis türkis gefärbt (Abb. 5), die Schlüpflinge von *L. viridis* weisen diese Färbung hingegen nicht auf (Elbing, 2016, S. 42).



Abbildung 5: Smaragdeichsenschlüpfling am Spitzberg (Eigene Aufnahme)

1.1.3 Lebensräume und Raumnutzung

In ihren zentralen Verbreitungsgebieten werden Smaragdeidechsen häufig auf Brachflächen, an Waldsäumen, im Bereich von Gebüsch an Straßen oder Bewässerungskanälen sowie an felsigen Hängen mit schütterem Gebüsch gefunden. Während sie hier keinen zu hohen Anspruch an den Lebensraum zu haben scheinen, nimmt die Präferenz bestimmter Gebiete jedoch zu den Grenzen des Verbreitungsgebiets hin zu. Dabei ist der entscheidende Überlebensfaktor für die Smaragdeidechse die Wärme. Die richtige Temperatur ist vor allem für die Gelege wesentlich. Optimale Bedingungen bieten in Mitteleuropa häufig wärmebegünstigte Hanglagen (Elbing, 2016, S. 50).

Eine Gemeinsamkeit der Habitattypen, in welchen Smaragdeidechsen in Deutschland häufig zu finden sind, ist der anthropogene Einfluss, denn die Bewirtschaftung durch den Menschen sorgt für offene, gut durchsonnte Standorte. Es handelt sich vor allem um „nicht zu stark verbuschte Wiesen oder Krautfluren, Streuobstwiesen, strukturreiche Weinberge, Gärten, Halbtrockenrasen, Trockenrasen, Ränder trockener Wälder, Niederwälder oder Waldlichtungen“ (Elbing, 2016, S. 51). An der häufigen Sichtung entlang von Wegen, Bahndämmen, Hecken, Waldrändern, Schneisen und Leitungstrassen lässt sich eine Präferenz der Art für strukturreiche Übergangsbereiche erkennen. Wichtige Habitatelemente und deren Funktionen für die Smaragdeidechse sind in Abbildung 6 dargestellt.

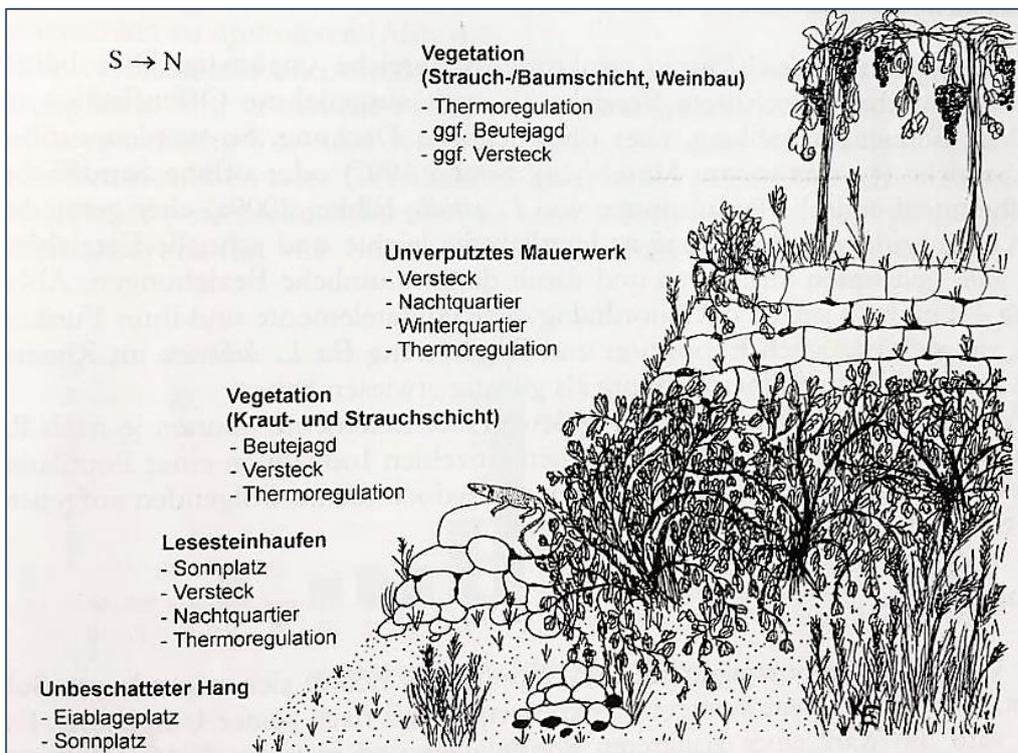


Abbildung 6: Habitatelemente und deren Funktionen (Elbing (2016) S. 53)

Smaragdeidechsen weisen unterschiedliche Strategien und Muster bezüglich der Raumnutzung auf. Es wird grob zwischen ortsgebundenen und nicht ortsgebundenen (vagabundierenden) Tieren unterschieden. Wobei die Weibchen einer Population eher ortsgebunden und Männchen eher vagabundierend sind. In einer brandenburgischen Population wurde der Anteil vagabundierender Männchen mit 65-90 % angegeben (Elbing, 2016).

Die Größe eines Nutzungsraumes ist von erforderlichen Gegebenheiten wie Eiablageplätze, Tages- und Nachtverstecke, Möglichkeiten zur Thermoregulation sowie Nahrungsangebot in möglichst hoher Dichte abhängig. Jeder dieser Punkte kann Auswirkungen auf die Größe eines Aktivitätsraumes haben. So ist dieser bei kleinstrukturierten Habitaten geringer als in Habitaten, in denen wichtige Sonderstrukturen weit auseinanderliegen. Ein täglicher Rundgang um ein einzelnes Versteck liegt in der Regel bei 10-20 m. Je nach Form des Aktivitätsraums können Tagesrundgänge aber auch bis zu 100 m betragen (Elbing, 2016).

Hinsichtlich der Ortsverlagerung und Neubesiedelung kommt vor allem den vagabundierenden männlichen Smaragdeidechsen eine hohe Bedeutung zu. Schneeweiß (2001) (in Elbing (2016)) gelang ein Zufallsfund eines Smaragdeidechsenmännchens, welches sich 2,1 km von seinem Ursprungsort entfernt hatte. Da bei einer Ausbreitungs- und Be-



Abbildung 7: Smaragdeidechsenjungtier auf Ast (Eigene Aufnahme)

siedlungsstrategie, die nur auf der Ortsverlagerung männlicher Tiere beruht, ein gewisser Anteil an Weibchen fehlt, ist diese jedoch auf Dauer nicht erfolgreich. Neue Habitate werden deshalb meist von Jungtieren erschlossen. Besonders die 1 $\frac{3}{4}$ bis 2 Jahre alten Tiere sind für Ausbreitungen einer Population wichtig. Solange der Konkurrenzdruck (vor allem unter männlichen Tieren) jedoch klein bleibt und bestehende Habitate gemeinsam genutzt werden können, ist die Ortsverlagerung ab dem 2. Lebensjahr gering (Elbing, 2016).

Um die Sonneneinstrahlung besser zu nutzen, aber auch um sich vor Prädatoren zu schützen oder selbst auf Nahrungssuche zu gehen, nutzen die kletterfreudigen Smaragdeidechsen auch Bäume oder Geäststapel, wobei sie die Höhe von ca. 1 m jedoch nicht überschreiten (Abb. 7) (Elbing, 2016).

Vor allem während der Paarungszeit ist die Revierbildung bei Smaragdeidechsen sehr ausgeprägt. Reviere erwachsener Tiere sind zwischen 200 m² und 1800 m² groß. Individuelle Aktionsräume können bei Männchen zwischen 850-11.279 m² und bei Weibchen zwischen 850-1.737 m² liegen (Fritz & Sowig, 2007).

1.1.4 Tagesaktivität und Phänologie

Im Frühjahr verlassen die Tiere ihre Rückzugsquartiere gegen 8:30 Uhr, um sich nahe am Quartier zu sonnen. Um eine gewisse Mindesttemperatur zu erreichen, dauert diese Phase je nach Witterungsbedingungen 20-90 min. Anschließend verbringen Smaragdeidechsen ca. 3 % des Tages damit, Nahrung zu beschaffen. Die Nahrungssuche wird für kurze Sonnenbäder immer wieder unterbrochen. Über den Mittag finden vor allem Aktivitäten wie Ortswechsel und intraspezifische Kontakte statt. Eine zweite Sonnenphase kann dann zwischen 15:30 Uhr und 16:45 Uhr beobachtet werden, bevor die Tiere sich dann wieder in die Nachtquartiere zurückziehen (Abb. 8) (Elbing, 2016, S. 78).

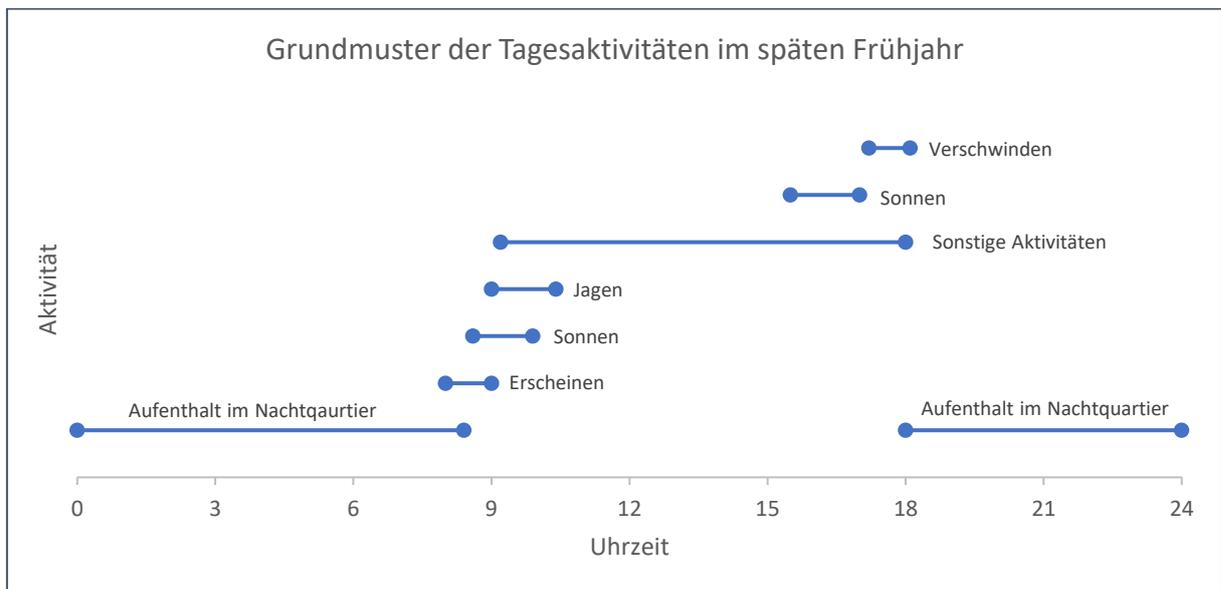


Abbildung 8: Tagesaktivität der Smaragdeidechse (Eigene Darstellung nach Elbing (2016, S. 79))

Einflussfaktoren für die Tagesaktivität sind Habitatqualität, Geschlecht, physiologischer Zustand, Saison sowie aktuelle Wetterbedingungen. So verschieben sich die Aktivitätsmuster in besonders schattigen Habitaten zeitlich nach hinten, während sie sich in eher offenen Habitaten nach vorne verschieben. Die Aktivitätsdauer während eines Tages bleibt dabei in beiden Fällen gleich. Männliche Smaragdeidechsen erscheinen meist 15-20 min früher, während sich die weiblichen Smaragdeidechsen abends später zurückziehen. Saisonale Unterschiede zeigen sich für mitteleuropäische Smaragdeidechsen in der zweiten Mai- und ersten Junihälfte. In dieser Zeit ist die tägliche Aktivitätszeit deutlich länger als im April oder September. Gründe hierfür sind unter anderem ein erhöhtes Wärmebedürfnis zur Häutungs- und Fortpflanzungszeit (Elbing, 2016).

Smaragdeidechsen bevorzugen Umgebungstemperaturen zwischen 12°C und 36°C. Die Nahrungsaufnahme findet bei Temperaturen zwischen 17 °C und 31 °C statt (Fritz & Sowig, 2007). Wichtig für die Begrenzung der Aktivitätszeit eines Tages sind neben den Temperaturverhältnissen vor allem die Strahlungsverhältnisse. Selbst wenn die morgendlichen Temperaturen noch

gering sind (12-13°C), erscheinen Smaragdeidechsen bei Strahlungswetterlage in der Umgebung des Rückzugsloches. Gleiches ist in den Abendstunden zu beobachten. Wenn der Einfluss der Sonneneinstrahlung nachlässt, ziehen sich die Tiere auch bei noch hohen Temperaturen in ihre Quartiere zurück. Da Smaragdeidechsen als windscheu gelten, ziehen sie sich bei Böen in die schützende Vegetation zurück. Schwächere Winde werden hingegen durch Hangneigung und Vegetation abgebremst, sodass die Aktivitätsmuster weitgehend unbeeinflusst von niedrigen Windgeschwindigkeiten bleiben (Elbing, 2016).

Männchen sind im Allgemeinen agiler und häufiger unterwegs als Weibchen. Aus diesem Grund sind Männchen vor allem im Frühjahr öfter zu beobachten als Weibchen (Fritz & Sowig, 2007).

Die Phänologie der Smaragdeidechsen ist von der Witterung des jeweiligen Jahres und der Lage des Habitats im Verbreitungsgebiet abhängig. Elbing (2016, S.71) beschreibt trotzdem einen groben Aktivitätsablauf, der sich wie folgt über das Jahr verteilt: „Winterende – Frühjahrshäutung der Männchen – Paarbildung, Frühjahrshäutung der Weibchen und Paarungen – Eiablage – Sommerhäutungen – Jagd- und Nahrungsphase – Herbsthäutungen – Schlupf der Jungtiere – Überwinterungsbeginn der Adulti – Überwinterungsbeginn der Subadulti – Überwinterungsbeginn der Schlüpflinge.“ Die einzelnen Phasen seien im Folgenden kurz beschrieben:

1. Winterende – Aktivitätsbeginn

In erster Linie ist das Verlassen der Winterquartiere von endogenen Faktoren der Smaragdeidechsen abhängig. Aber auch exogene Faktoren wie aktuelle Witterung und Lage des Habitats sind von Bedeutung. Das Ende der Überwinterung beginnt für *L. bilineata* und *L. viridis* zu minimal unterschiedlichen Zeitpunkten. So verlassen einzelne *L. bilineata* schon Ende Februar ihre Winterquartiere, während *L. viridis* ihre Aktivität im Mittel etwas später beginnen. Peters (1970) (in Elbing (2016)) beobachtete die Abfolge des Erscheinens wie folgt: Erst Männchen, dann Weibchen und zuletzt die Vorjährigen. Um der „Schlaftrunkenheit und Ungelenkigkeit“ direkt nach dem Erwachen entgegenzuwirken, verbringen die Smaragdeidechsen die erste Zeit hauptsächlich in der Nähe ihrer Rückzugquartiere, um sich zu sonnen. Hier sind sie aufgrund eines noch ungünstigen Nahrungsangebotes zunächst auf die Reserven des Vorjahres angewiesen und zehren hiervon (Elbing, 2016).

2. Frühjahrshäutung

Besonders für die männlichen Smaragdeidechsen ist die erste Häutung im Jahr wichtig, denn diese ist Voraussetzung für den Beginn des Paarungsverhaltens. Mögliche Effekte der Frühjahrshäutung könnten der verstärkte Pheromonausstoß über die Haut sein, welcher als Signal für andere Männchen wirkt. Eine andere Wirkung der Häutung könnte eine intensivere Färbung hervorrufen, welche potenzielle Partnerinnen anlockt (Elbing, 2016, S. 73-74).

3. Paarbildung und Paarung

Die Hauptpaarungszeit liegt sowohl für *L. viridis* als auch für *L. bilineata* im Mai. Das Ende der Paarbildungs- und Paarungszeit bestimmen die Weibchen, indem sie vor der Eiablage keine Befruchtung mehr zulassen. Dieser Zeitpunkt ist bei den beiden Schwesternarten unterschiedlich. So beträgt der Zeitraum vor der Eiablage und damit das Ende der Paarungszeit bei *L. viridis* 10-14 Tage. Bei *L. bilineata* kann dieser 3 -4 Wochen betragen und scheint oft schon Mitte Mai das Ende der Paarungszeit einzuleiten (Elbing, 2016).

4. Eiablage

Die Eiablage erfolgt etwa 4-5 Wochen nach der Paarung ab Ende Mai bis Juni. Die Weibchen legen ihre Eier bevorzugt an südexponierten Hängen in lockerem Boden mit guten Drainageeigenschaften. „Die Gänge sind 15- 30cm lang, werden von den Weibchen meist nachts angelegt und nach der Eiablage wieder zugescharrt. Junge Weibchen legen später ab als ältere. In klimatisch günstigen Gebieten kann es zu einer zweiten Paarungszeit kommen. Die Eizahl pro Gelege beträgt 4-22 Eier und ist mit der Körpergröße des Weibchens korreliert. Ein Ei hat nach der Ablage eine Größe von etwa 15x9,5 mm.“ (Fritz & Sowig, 2007).

5. Sommer/ Nahrungsphase

Beginn und Ende der Sommerphase werden grob durch die Fröhsommer- und die Herbsthäutung gekennzeichnet. Diese Phase schließt sich direkt an die Fortpflanzungsphase an und ist von besonderen Jagdaktivitäten und Nahrungsaufnahme geprägt. Um den Häutungsprozess zu beschleunigen, verbringen Smaragdeidechsen einen Großteil der täglichen Aktivitätszeit mit Sonnenbaden an vergleichsweise offenen Sonnenplätzen (Elbing, 2016, S. 75).

6. Schlupf

Bei Westlicher und Östlicher Smaragdeidechse ist der Schlupf von den Inkubationstemperaturen abhängig. Da diese von den Witterungen im Sommer bestimmt werden, kann sich der Schlupf über einen längeren Zeitraum zwischen Mitte August bis Ende Oktober verteilen (Elbing, 2016, S. 75).

7. Überwinterungsbeginn und Überwinterung

Zwischen Mitte August und Mitte September endet die Aktivitätszeit der Smaragdeidechsen. Es wird davon ausgegangen, dass die Eidechsen sich zurückziehen, sobald ihre Fett- und Eiweißreserven gefüllt sind. Diese werden vor allem für die Fortpflanzungsphase im nächsten Jahr benötigt. Oft sind Schlüpflinge und Jungtiere noch etwas länger aktiv als Adulti. So wurden in Bayern beispielsweise noch bis zum 5. November Schlüpflinge gesichtet (Elbing, 2016, S. 75-76). Im Durchschnitt dauert die Hibernationsphase 109 Tage und endet zwischen Februar (Elbing, 2016) und März (Sound, 2005). Es ist nur wenig über die tatsächlichen Winterquartiere der Smaragdeidechsen in freier Wildbahn bekannt, da sich diese dem Beobachter entziehen. Sound (2005)

beschreibt im Rahmen einer telemetrischen Studie einige Charakteristika eines Hibernationsquartiers. Demnach befanden sich alle Quartiere in südexponierter Lage, innerhalb von geschützten Strukturen und in den individuellen Aktionsräumen der Smaragdeidechsen. Trockenmauern sind selbst in Tiefen bis 80 cm nicht frostfrei und deshalb eher ungeeignete Überwinterungsstätten, wohingegen untersuchte Hibernationsquartiere in geringen Tiefen schon ab 10 cm frostfrei sind (Sound, 2005).

1.1.5 Nahrung

Smaragdeidechsen wenden eine Mischstrategie aus Ansitz- und Streifjagd an. Während Sonnphasen oder auch bei schlechten mikroklimatischen Bedingungen werden gerne zufällig auftauchende Beutetiere gefangen. Auch andere Faktoren wie Nahrungsverfügbarkeit, Wetterbedingungen, individuelle Morphologie und Physiologie sowie Prädationsdruck und Saison spielen beim Nahrungserwerb eine große Rolle (Elbing, 2016).

Die Beute der Smaragdeichsen setzt sich hauptsächlich aus Käfern, Zweiflüglern, Ameisen, Asseln, Schnecken, Spinnen und kleineren Wirbeltiere zusammen. Während im Spätsommer vor allem Heuschrecken gefressen werden, finden sich im Frühjahr auch als weniger schmackhaft geltende Tiere wie Mistkäfer, Marienkäfer, stark behaarte Raupen oder Hummeln in der Nahrung der Smaragdeidechsen. Auch unbewegte Objekte wie Reptilieneier oder überreife Früchte werden gefressen (Elbing, 2016, S. 65-66). Kannibalismus tritt in Einzelfällen auf (Angelici, Luiselli, & Rugiero, 1997), wobei davon auszugehen ist, dass gegenüber Jungtieren der eigenen Art eine Hemmschwelle besteht, die nur überschritten wird, wenn der Nahrungsmangel erheblich ist (Fritz & Sowig, 2007).

Die Tatsache, dass zwischen Altersklassen Unterschiede bezüglich der Nahrungszusammensetzung herrschen, führen Angelici, Luiselli, & Rugiero (1997) darauf zurück, dass adulte und subadulte Individuen ihre Lebensräume aufteilen, um den intraspezifischen Interferenzwettbewerb (Territorialität, Aggression und Kannibalismus) zu minimieren.

1.1.6 Vergesellschaftung mit anderen Reptilienarten

Die Smaragdeidechse ist in Deutschland vor allem mit Schlingnatter (*Coronella austriaca*), Äskulapnatter (*Zamenis longissimus*), Ringelnatter (*Natrix natrix*), Zauneidechse (*Lacerta agilis*), Mauereidechse (*Podarcis muralis*) und Blindschleiche (*Anguis fragilis*) vergesellschaftet.

Insbesondere Smaragdeidechsen und Zauneidechsen leben oft syntop. Es liegen jedoch aus dem Freiland kaum Beobachtungen zu direkter Konkurrenz, Drohverhalten, Kämpfen, Rückzugs- oder Demutsgebärden vor. Trotz des deutlichen Größenvorteils der Smaragdeidechse scheint diese dadurch nicht automatisch einen Vorteil gegenüber der kleineren Zauneidechse zu haben, welcher sich nicht durch abweichende Einnischnungen kompensieren ließe. Im Allgemeinen findet eine sehr starke Nischenüberlappung zwischen Zaun- und Smaragdeidechse statt. Dennoch spielen sowohl räumliche, zeitliche als auch ethologische Einnischnungen bei der gemeinsamen Besiedelung eines Habitats eine große Rolle. Bei der Betrachtung der abiotischen Faktoren Bedeckung und Temperatur stellt Elbing (2000a) (in Elbing (2016)) eine nahezu völlige Nischenüberschneidung von Smaragd- und Zauneidechse fest. Nach Korsos (1984) besitzt die Zauneidechse eine höhere Temperaturtoleranz, wobei sie hohe Temperaturen und heiße Plätze meidet. Die zeitliche Einnischung der beiden Arten ist umstritten und es finden sich minimale bis keine Unterschiede. Nach Saint Girons (1977) (in Elbing (2016)) weist die Smaragdeidechse eine unimodale Aktivitätszeit auf, während die Zauneidechse sich über die Mittagszeit zurückzieht und somit bimodal ist. Korsos & Gyovai (1988) (in Elbing (2016)) beschreiben hingegen ein gegenteiliges Verhalten, bei dem sich die Smaragdeidechse über den Mittag zurückzieht und die Zauneidechse als unimodal beschrieben wird. Elbing (2000a) (in Elbing (2016)) spricht sich eher gegen eine unterschiedliche Aktivitätszeit der beiden Eidechsenarten aus und weist auf die Problematik hin, von einem bimodalen Beobachtungsmuster auf ein bimodales Verhalten zu schließen.

Im Hinblick auf die Raumnutzung lassen sich leicht unterschiedliche Präferenzen beobachten. Während die Zauneidechse in eher feuchteren Bereichen zu finden ist, bevorzugt die Smaragdeidechse trockenere Bereiche (Spitz (1971) in (Elbing, 2016)). Des Weiteren besiedeln Zauneidechsen (beispielsweise in Tschechien) auch weniger strukturierte, steppenartige (Teil-) Habitate. Im gleichen Gebiet vorkommende Smaragdeidechsen bevorzugen hingegen stärker strukturierte, busch- und baumbestandene Bereiche und nutzen dabei auch häufig Bäume, welche als Rückzugs- oder Fluchtquartiere dienen (Elbing, 2016, S. 63-64). Trotz der Unterschiede besteht eine hohe Ähnlichkeit der Habitatpräferenzen. So gibt Korsos (1983) die Nischenüberlappung von Smaragd- und Zauneidechsen mit 63,5% an.

Habitate in denen Smaragd- und Zauneidechse in gleicher Häufigkeit vorkommen, sind für Smaragdeidechsen aufgrund kleinklimatischer Gegebenheiten und ungünstiger Vegetationsstruktur meist suboptimal. Zauneidechsen zeigen im Vergleich zur Smaragdeidechse eine höhere Toleranz gegenüber Lufttemperatur und Lichtintensität. Auch das Nahrungsspektrum der Zauneidechse ist

breiter. In Habitaten mit großer Smaragdeidechsendichte ist die Zauneidechse jedoch eher selten. Die Smaragdeidechse zeigt eine höhere Präferenz gegenüber der Bodentemperatur und ist auch in dichter Vegetation anzutreffen. Die Zauneidechse gleicht die Konkurrenzüberlegenheit der Smaragdeidechse durch eine höhere ökologische Variabilität aus (Fritz & Sowig, 2007).

Speziell für die Vorkommen der Smaragdeidechse in Baden-Württemberg gibt es jedoch Vermutungen, dass Zauneidechsen die syntop mit Smaragdeidechsen leben, sich aus unterschiedlichen Gründen gegenüber der Smaragdeidechse zurückziehen. So berichten Bergmann und Fritz (2002), „dass Zauneidechsen in den Gebieten des Tunibergs, in denen sie syntop mit Smaragdeidechsen vorkommen, sehr viel seltener als in anderen Gebieten sind. Mögliche Gründe sind Konkurrenzdruck aufgrund ähnlicher Ressourcenansprüche oder direkte Prädation durch die Smaragdeidechse.“ So besiedelt die Zauneidechse am Kaiserstuhl weite Gebiete im Nordosten, in denen die Smaragdeidechse nicht vorkommt (Fritz & Sowig, 2007).

1.1.7 Prädatoren und Parasiten

Da die tatsächliche Beobachtung erbeuteter Smaragdeidechsen im Freiland sehr schwierig ist und sich diese meist auf Einzelbeobachtungen beschränken, stammen die meisten Nachweise zu den Prädatoren aus Untersuchungen von Nahrungsresten und Ausscheidungen. Häufig beschränken sich Angaben zu den Prädatoren auch lediglich auf potenzielle Prädatoren, die im Lebensraum der Smaragdeidechsen vorkommen. Hier finden sich je nach Region unterschiedliche Arten. Zu den häufigsten Prädatoren der Smaragdeidechsen in Deutschland gehören unter den Vögeln vor allem Turmfalke (*Falco tinnunculus*), Mäusebussard (*Buteo buteo*), Kolkrabe (*Corvus corax*), Eichelhäher (*Garrulus glandarius*), Wiedehopf (*Upupa epops*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Elster (*Pica pica*), Fasan (*Phasianus colchicus*) und Haushühner. Die häufigsten Räuber unter den Säugetieren sind Wildschein (*Sus scrofa*), Dachs (*Meles meles*), Rotfuchs (*Vulpes vulpes*), Hauskatze (*Felis sylvestris f. catus*), Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), Spitzmausarten (*Sorex* sp.), Igel (*Erinaceus europaeus*), Steinmarder (*Martes foina*) und Hermelin (*Mustela erminea*). Auch andere Reptilien können den Smaragdeidechsen gefährlich werden. Hier sind vor allem die Schlingnatter (*Coronella austriaca*) und gelegentlich auch die Ringelnatter (*Natrix natrix*) zu nennen. Für die Jungtiere von Smaragdeidechse und Schlingnatter besteht eine wechselseitige Räuber-Beute- Beziehung. Die Bedeutung einzelner Prädatoren lässt sich jedoch kaum herausarbeiten. Sowohl der Einfluss von Schlingnattern als auch der viel diskutierte Kannibalismus unter Smaragdeidechsen sind laut Elbing (2016) eher überbetont und oft situationsabhängig (Elbing, 2016, S. 67-68). Schmitt (2019) beschreibt die Schlingnatter jedoch eindeutig als „tagaktiven Fressfeind zumindest heranwachsender Smaragdeidechsen.“ Ein Bericht aus Mittelitalien verdeutlicht den Prädationsdruck, den Hauskatzen auf

Smaragdeidechsen ausüben können. Hier konnte nach der Anschaffung von Hauskatzen „ein deutlicher Rückgang der Siedlungsdichte von Smaragd- und Mauereidechsen“ (Elbing, 2016, S. 68) beobachtet werden.

Zu den häufigsten Exoparasiten der Smaragdeidechse in Mitteleuropa gehören Zecken, vor allem der gemeine Holzbock (*Ixodes rhizinus*). Der Zeckenbefall tritt vor allem an Stellen auf, an denen sich die Eidechsen nicht selbst von den Parasiten befreien können. Dies betrifft vor allem den seitlichen Kopfbereich und die Achseln der Vorderextremitäten. Beides sind Körperbereiche, an denen die Haut dünn und von einer gewissen Feuchtigkeit ist. Im Mai oder Juni, wenn sowohl Zecken als auch Smaragdeidechsen sehr aktiv sind, tritt der höchste Befall auf. Auch die Boden- und Luftfeuchte eines Habitats haben eine Auswirkung auf den Zeckenbefall. Mit erhöhter Feuchtigkeit von Boden und Luft steigt dieser an. Weibchen sind allgemein weniger stark befallen als Männchen. Inwiefern Smaragdeidechsen durch den Zeckenbefall beeinflusst werden, ist unklar. Da der Blutverlust durch den Zeckenbefall gering ist, wird eine hieraus entstehende Schwächung als unwahrscheinlich eingeschätzt (Elbing, 2016). Möglicherweise wird das Lauf- oder Erkundungsverhalten eingeschränkt. So konnte bei nicht befallenen, ungarischen *L. viridis* ein zügigeres Erkunden der Umgebung festgestellt werden als bei zeckenbefallenen Individuen (Bajer et al. (2015) in Elbing (2016)). Bei slowakischen *L. viridis* wurde eine Korrelation der Kehlfärbung mit dem Zeckenbefall ermittelt. Je höher der Zeckenbefall, desto niedriger war die Sättigung der blauen Kehlfärbung bei männlichen Tieren (Václav et al. (2007) in Elbing (2016)). Für weibliche Smaragdeidechsen wurde eine ausgeprägte Gelbfärbung des Brustbereichs bei hohem Zeckenbefall ermittelt (Molnar (2013) in Elbing (2016)).

1.1.8 Fortpflanzungsbiologie

Durch vielfältige visuelle, olfaktorische und akustische Signale werden potenzielle Paarungspartner angelockt (Elbing, 2016). Während der Paarungszeit ist die Blaufärbung des Kehlbereichs bei den Männchen besonders intensiv. Schon vor der Paarungszeit Ende April und im Mai sind die Paare gemeinsam beim Sonnen zu beobachten und nutzen gemeinsame Schlupfwinkel.

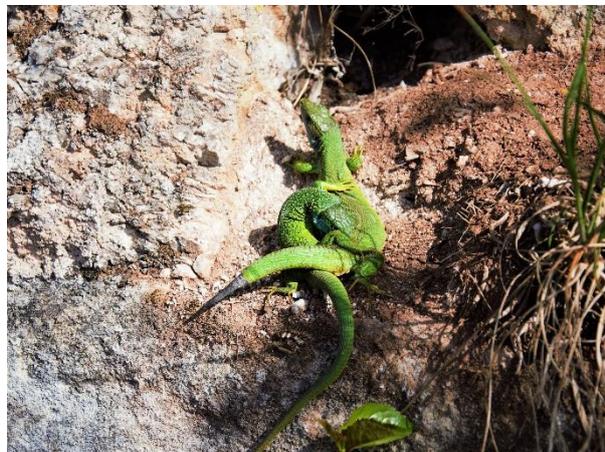


Abbildung 9: Smaragdeidechsenpaar (Eigene Aufnahme)

Unter den Männchen finden Imponiergehabe, ritualisierte Kommentkämpfe und Verfolgungsjagden statt. Auch unter den Weibchen kommen Kämpfe vor, diese sind aber weniger heftig. Vor der tatsächlichen Paarung finden gemeinsame Aktivitäten wie beispielsweise Sonnenbaden statt. Die eigentliche Paarung beginnt mit dem Biss des Männchens in den Schwanz des Weibchens (Abb. 9). Anschließend folgt der Paarungsmarsch, bei dem das Männchen oft grob umhergeschleift wird, ohne dass es bei dem Weibchen zu einer Autonomie des Schwanzes kommt. Infolgedessen verbeißt sich das Männchen in der Flanke des Weibchens und führt einen Hemipenis in die Kloake des Weibchens. Beendet wird die Paarung meist vom Weibchen, indem es sich vom Männchen wegbewegt. Die Paarungsdauer unterliegt einer großen Variation und kann zwischen 4 Sekunden und 20 Minuten dauern (Elbing, 2016).

Etwa 4-5 Wochen nach der Paarung (Ende Mai-Juni) erfolgt dann die Eiablage (Fritz & Sowig, 2007).

1.1.9 Populationsbiologie

In der vorhandenen Literatur und vergleichbaren Studien ist nur selten eine genaue Angabe zur tatsächlichen Populationsgröße zu finden. Wenn doch Angaben gemacht werden, sind diese meist sehr vage und können je nach Studie sehr unterschiedliche Angaben zum selben Gebiet enthalten. (Elbing, 2016, S. 116).

Absolute Populationsgrößenzahlen für heimische Smaragdeidechsen- Populationen weichen deshalb meist groben Schätzungen. Für die bayrischen *L. viridis*- Populationen werden beispielsweise Aussagen gemacht, wonach ca. 200-450 Individuen in sieben „Häufungsbereichen“ vorkommen (Laube (2001), Aßmann (2001) in Elbing (2016)). Ob es sich bei diesen Angaben allerdings nur um adulte Tiere oder auch um subadulte Tiere handelt wird nicht deutlich.

Konkrete Zahlen beruhen bei Peters (1970) (in Elbing (2016)) auf Fang-Wiederfangdaten und lagen zwischen 1959 und 1968 im Mittel bei 34 Tieren. Böhme et al. (2006) (in Elbing (2016)) beschrieben für ein brandenburgisches Untersuchungsgebiet 125 Tiere auf 8,3 ha, bzw. 35 Tiere auf 5,8 ha. Für eine Zentralpopulation in Ungarn wird eine Populationsgröße von über 400 Tieren auf 3 ha genannt. Die Schwierigkeit der genauen Größenbestimmung einer Smaragdeidechsen- Population liegt darin, diese zunächst einmal räumlich und zeitlich abgrenzen zu können. Das gelingt meist nur, wenn die Habitate stark isoliert sind. Selbst wenn diese Isolierung gegeben ist, ist es meist kaum möglich, tatsächlich alle Tiere zu beobachten oder sogar zu fangen (Elbing, 2016). Aufgrund unterschiedlicher Erfassungsmethodik, Beobachtungszeiträumen und Bezugsflächen sind Angaben über Populationsgrößen kaum vergleichbar. Für den Kaiserstuhl geben Fritz et al. (2001) (in Elbing (2016)) bis zu 80 Tiere pro Hektar an. In Brandenburg ermittelte Peter (1970)

(in Elbing (2016)) für die dortigen *L. viridis* Populationsdichten zwischen 3,4 und 16,5 Tieren pro Hektar. Elbing deutet darauf hin, dass die Einbeziehung zeitlicher Variationen in die Populationsdichteberechnung wichtig ist. Die Populationsdichte unterliegt saisonalen Schwankungen, welche auf unterschiedliche saisonbedingte Aktivitäten und Raumnutzungen der Smaragdeidechse zurückzuführen sind (Elbing, 2016).

Das räumliche Verteilungsmuster von Smaragdeidechsenindividuen ist kumulativ und entsteht durch die Ansammlung mehrerer Tiere an besonders günstigen Habitatstrukturen. Zwischen diesen ortstreuen, kumulativen Ansiedelungen mehrerer Individuen können Flächen liegen, in denen wenige bis gar keine Smaragdeidechsen vorkommen (Elbing, 2016).

Für Aussagen über die Populationsstruktur werden die Anteile verschiedener Jahrgänge sowie unterschiedlich reproduktiver Gruppen einer Population (Schlüpflinge, Juvenile, Subadulti, Adulti) betrachtet. Diese beiden Kenngrößen können Hinweise auf die Vitalität und Überlebenschancen einer Population geben und sind außerdem Qualitätsanzeiger des bewohnten Habitats. Böker (1987, 1990b) in (in Elbing (2016)) stellte am Mittelrhein in günstigen Habitaten einen Anteil von 20–27 % adulter Tiere, ca. 30 % Schlüpflinge und ca. 7 % juvenile Tiere fest. In ungünstigen, verbuschten Bereichen hingegen lag der Anteil adulter Tiere bei 50–100 % (Elbing, 2016). Typisch für Smaragdeidechsenpopulationen ist das Formen von Clustern bzw. ortsansässigen Individuengruppen, die an besonders günstigen Habitatstrukturen siedeln. Nach Niehuis & Sound (1996) (in Elbing (2016)) setzen sich diese Gruppen „aus einem adulten Männchen, 1–2 alten Weibchen, einigen Jungen Weibchen und subadulten Individuen am Rand zusammen.“

Die Lebenserwartung von Smaragdeidechsen liegt zwischen 8 und 20 Jahren. Das Durchschnittsalter innerhalb österreichischen und brandenburgischen *L. viridis* Populationen liegt zwischen 2–3 Jahren ((Schedl und Klepsch (2001) in Elbing (2016)) bzw. 4–5 Jahren ((Elbing 2000a) in Elbing (2016)). Die Mortalitätsrate liegt allerdings sowohl für männliche als auch für weibliche Smaragdeidechsen schon im ersten Lebensjahr bei 82–90 % (Elbing, 2016, S. 125).

1.1.10 Gefährdung

Während die beiden Schwesternarten in ihren zentralen Verbreitungsgebieten nicht bedroht sind und häufig vorkommen, sieht die Situation in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen, Bayern, Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt anders aus.

In Deutschland gilt die Westliche Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) laut dem Rote Liste-Zentrum als „stark gefährdet“ und „extrem selten“. Für diese Populationen, welche teilweise hochgradig isolierte Vorposten darstellen, ist Deutschland „in besonderem Maße verantwortlich“. Die Östliche Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) ist als „Vom Aussterben bedroht“ und „extrem selten“

eingestuft und die Bundesrepublik hat auch hier eine besondere Verantwortung für den Schutz der Art (Rote Liste Zentrum, 2020).

Gefährdet sind die mitteleuropäischen Smaragdeidechsenpopulationen vor allem durch den Verlust ihrer Habitate. Da die Bandbreite potenzieller Habitate am Rand der Verbreitungsgebiete durch klimatische Bedingungen eingeschränkt ist, wirkt sich hier der Verlust geeigneter Habitate besonders negativ aus. In Baden-Württemberg sind Smaragdeidechsenpopulationen vor allem durch Flurbereinigung, Verbuschung, direkte Verfolgung und die isolierte Lage der Einzelpopulationen gefährdet. Vor allem die Aufgabe von traditioneller anthropogener Bewirtschaftung wie Weinbau oder Beweidung haben großflächige Sukzession und Verbuschung zur Folge. Selbst wenn eine traditionelle Bewirtschaftung fortgeführt wird, könnten Smaragdeidechsen durch zeitlich unangepasste Bewirtschaftungsformen geschädigt werden. Die Mahd von Halbtrockenrasen im Juni oder Juli könnte die Tiere beispielsweise zur Verlagerung ihres Aktivitätsraumes veranlassen. Nichtsdestotrotz ist die Offenhaltung der Lebensräume ein wichtiger Aspekt für den Schutz und Erhalt der Art. Auch der Einsatz von Pestiziden wird als potenzielle Gefährdungsursache genannt (Elbing, 2016).

Aus allen deutschen Verbreitungsgebieten sind Entnahmen bzw. versuchte Entnahmen bekannt. Dies ist nach §44 BNatSchG verboten (Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Gesetze im Internet, 2020). In kleinen Populationen kann der Verlust einzelner Tiere (vor allem von reproduktionsstarken Weibchen) bereits schwere Folgen haben. Entnahmen werden teilweise damit begründet, durch Terrarienzucht und anschließendes Aussetzen gezüchteter Tiere zum Schutz der Art beizutragen. Die Wahrscheinlichkeit der lokal angepassten Population damit zu schaden, ist allerdings sehr hoch. Zum einen können durch das Aussetzen von Terrarientieren Parasiten und Krankheiten verschleppt werden, zum anderen werden in begrenzten Habitaten durch Aussetzungen der interne Dichtestress und die Prädationsgefahr erhöht. Des Weiteren können durch das Einbringen fremder Tiere derselben Unterart regionale genetische Besonderheiten verloren gehen (beispielsweise der Zeitpunkt der Eiablage). Misserfolge bei Kreuzungen verschiedener Unterarten traten zum Beispiel in Form von reduziertem Schlupferfolg bei *Rykena* (2001) (in Elbing (2016)) auf. Wenn also fremde Tiere anderer Unterarten ausgesetzt werden, kann dies zu Auszuchteffekten in den lokalen Populationen führen (Elbing, 2016).

1.1.11 Schutzstatus und Schutzmaßnahmen

Sowohl *Lacerta bilineata* als auch *Lacerta viridis* stehen durch die FFH-Richtlinie in allen EU-Staaten unter Schutz, unabhängig davon ob sie innerhalb oder außerhalb eines Schutzgebietes vorkommen. Die beiden Schwesternarten sind in Anhang IV aufgeführt und gelten europaweit als „streng zu schützende Tierart von gemeinschaftlichem Interesse“ (Landesanstalt für Umwelt

Baden-Württemberg, Messungen und Naturschutz, 2008). Elbing (2016) kritisiert jedoch die Kriterien zur Erfassung der Smaragdeidechsen-Population im Rahmen des FFH-Monitorings. „Für die Beurteilung konkreter Populationen und Vorhaben ist [...] eine aufwändigere Untersuchung erforderlich, um den Zielen des speziellen Artenschutzes zu genügen“ (Elbing, 2016, S. 153). Des Weiteren unterliegen alle in Deutschland vorkommenden Reptilien der „Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten“ nach der Bundesartenschutzverordnung. Die Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) zählt hierbei nach Abschnitt 1, §1, Anlage 1 zu den ‚Besonders geschützten Arten‘ (Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Gesetze im Internet, 2005). Das Bundesnaturschutzgesetz regelt in § 44 „Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten“, dass Nachstellung, Fang, Verletzung, Tötung, Verkauf und Haltung (ohne entsprechende Ausnahmegenehmigung) verboten sind (Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz, Gesetze im Internet, 2005).

Tabelle 1: Gefährdungs- und Schutzstatus (Eigene Darstellung nach Fritz & Sowig 2007)

Gefährdungs- und Schutzkategoriein für <i>Lacerta bilineata</i>	
IUCN (weltweiter Status)	LC (Least Concern – nicht gefährdet)
RL Deutschland	1 (Vom Aussterben bedroht)
RL Baden- Württemberg	2 (Stark gefährdet)
FFH-Richtlinie	Art des Anhang IV (streng zu schützende Art)
BArtSchV	Streng geschützt
BNatSchG	Streng geschützt
ZAK (Zielartenkonzept)	LA (Landesart der Gruppe A)
Verantwortlichkeit Baden-Württemberg	! (Hohe Verantwortlichkeit)

Die Smaragdeidechse wird in Baden-Württemberg zu den seltensten Reptilienarten gezählt. Die Art (*Lacerta bilineata*) steht in Baden-Württemberg mit der Kategorie 2 (Stark gefährdet) auf der Roten Liste, weshalb das Bundesland eine hohe Verantwortung für den Schutz der Art (Tabelle1) hat (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Natur und Landschaft, 2020). Der Erhaltungszustand von *Lacerta bilineata* wird von der LUBW jedoch als günstig eingeschätzt (Abb. 9). Am Kaiserstuhl werden dennoch an einigen Standorten immer noch Rückgänge beobachtet (Fritz & Sowig, 2007). Konkrete Schutzmaßnahmen müssen an örtliche Gegebenheiten angepasst sein und idealerweise ein kleinräumiges Mosaik von Habitatstrukturen herstellen oder fördern (Elbing, 2016).

ERHALTUNGSZUSTAND IN BADEN-WÜRTTEMBERG

	VERBREITUNGSGEBIET	POPULATION	HABITAT	ZUKUNFTSAUSSICHTEN
EINZELBEWERTUNG	GÜNSTIG	GÜNSTIG	GÜNSTIG	GÜNSTIG
GESAMTBEWERTUNG	GÜNSTIG			

Abbildung 10: Erhaltungszustand der Westlichen Smaragdeidechse in Baden-Württemberg (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Westliche Smaragdeidechse, 2020)

1.2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ‚Spitzberg‘ liegt westlich von Tübingen, oberhalb der Gemeinde Hirschau und östlich der Gemeinde Wurmlingen. Zwischen den fast parallel verlaufenden Flussläufen von Ammer und Neckar erstreckt sich das Gebiet über 6 km (Abb. 11). Mit 475,8 m NN stellt der Kapellenberg im Osten den höchsten Punkt des Spitzberges dar. Unter anderem aufgrund seines besonderen Artinventars und klimatischen Besonderheiten ist der Spitzberg der im Raum Tübingen und darüber hinaus vermutlich best-untersuchte Berg. Ihm wird schon seit dem 15. Jh. wissenschaftliches Interesse entgegengebracht. Insgesamt weist der Spitzberg rund 5.900 Tier- und Pflanzenarten auf, von denen viele selten und streng geschützt sind. Der Grund für diese Artenvielfalt ist unter anderem die Vielzahl an unterschiedlichen Lebensräumen auf vergleichsweise kleinem Raum (Gottschalk, 2019, S. 16-18).



Abbildung 11: Der Spitzberg mit Tübingen im Hintergrund und der Wurmliinger Kapelle (links im Bild) (Keicher, 2019)



Abbildung 12: Typischer Südhang am Spitzberges mit Offenlandbiotopen und Trockenmauern (Naremus, 2013)

So ist es auch nicht verwunderlich, dass der Spitzberg 1967 als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen wurde. Später kamen die beiden Naturschutzgebiete „Hirschauer Berg“ und „Spitzberg-Ödenburg“ hinzu. 2007 und 2008 folgten die Ausweisung von FFH- und Vogelschutzgebiet, als auch von Bann- und Schonwald (Abb. 13).

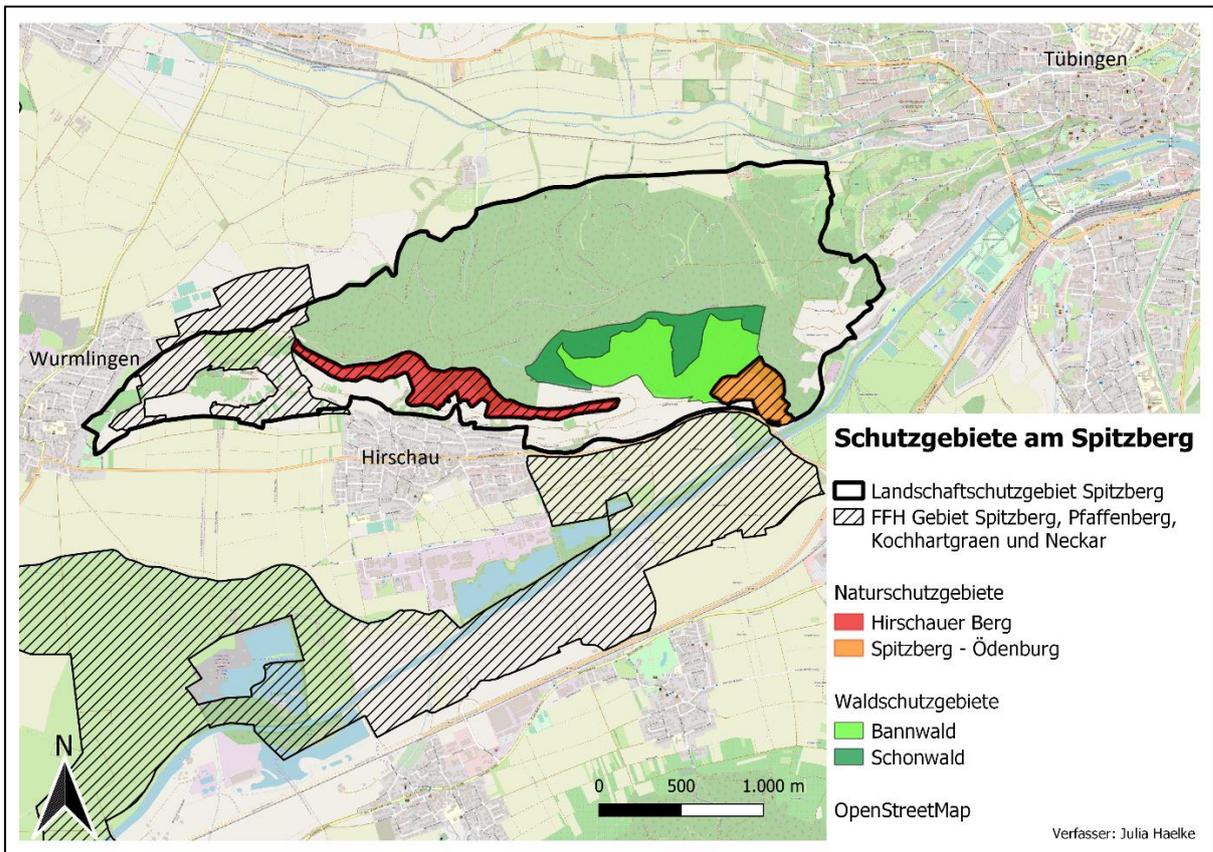


Abbildung 13: Schutzgebiete am Spitzberg (Eigene Darstellung nach Daten- und Kartendienst der LUBW)

Relikte des ehemaligen Weinanbaus sind die zahlreichen Trockenmauern an den Südhängen des Spitzbergs (Abb. 12). Heute fungieren sie als wichtige Lebensräume vor allem für wärmeliebende Tier- und Pflanzenarten, denn sie besitzen ein einzigartiges Mikroklima, welches durch die größtenteils sonnenexponierte Lage entsteht. Die Trockenmauern heizen sich somit im Vergleich zu den umliegenden Bereichen stark auf. Das Innere der Mauern hingegen bleibt kühlfeucht. Die unterschiedlichen mikroklimatischen Verhältnisse gepaart mit den zahlreichen Strukturen (Fugen, Risse, Hohlräume) machen Trockenmauern zu wertvollen Biotopen, welche eine große Bedeutung für die Biodiversität haben. Für den Erhalt und die Wiederherstellung der Lebensräume in den Schutzgebieten spielt die Pflege der Gebiete eine sehr wichtige Rolle. Hier sind vor allem Offenhaltungsmaßnahmen (durch extensive Beweidung und Mäharbeiten), Trockenmauersanierung, Magerrasenbiotopverbund, Erhalt der Streuobstwiesen und auf lange Sicht die Entwicklung von Mittelwäldern zu nennen (Gottschalk, 2019).

Aus geologischer Sicht kann man den Spitzberg „als ein Querschnittsmodell durch die Keuperstufe betrachten. An verschiedenen Stellen sind aufgeschlossen: der liegende Gipskeuper, Schilfsandstein, aufgelagerte Bunte Mergel mit folgender Stubensandsteindecke, die im mittleren Teil noch von einer flachen Knollenmergelkuppe überdeckt ist“ (Schedler, 1979).

Klimatisch gesehen gehört der Spitzberg zu den temperaturbegünstigten Lagen in Südwestdeutschland. Die Jahresmitteltemperaturen betragen hier in Bodennähe 9-10 °C und die

Jahresniederschlagssummen bewegen sich im Mittel zwischen 400-800 mm. Mit Blick auf künftige Klimaveränderungen werden im Sommer Hitzeperioden mit bis zu 40 °C, längere Trockenphasen und Gewitterschauer am Spitzberg häufiger vorkommen (Rosner, 2019).

1.2.1 Die Smaragdeidechse im Untersuchungsgebiet

Die Besiedlungsgeschichte der Smaragdeidechse am Spitzberg bei Tübingen ist unklar. Es stellt sich die Frage, ob einzelne Exemplare dort dauerhaft überleben konnten oder die Population zwischenzeitlich erlosch und durch Aussetzungen wieder angesiedelt wurde. „Mehrfach ist schon versucht worden, die Smaragdeidechse an wärmebegünstigten Orten einzubürgern oder wiederanzusiedeln, von Aussetzungen in Tübingen durch Th. Eimer im Jahre 1880 (Fickert 1889) bis in die Gegenwart“ (Fritz & Sowig, 2007). Nach dieser ersten, bekannten Aussetzung im 19. Jahrhundert konnte die Art noch ca. 15 Jahre an der Neckarhalde beobachtet werden, danach fehlen jegliche Nachweise (Bamann, 2019). In einem Zeitungsartikel von 2015 wird die Sichtung einer überfahrenen Smaragdeidechse im Jahr 1995 erwähnt. Die nächste bekannte Sichtung mindestens dreier Exemplare erfolgte dann erst wieder im Jahr 2014 am Kapellen- Südhang und drei weiteren (unbekannten) Stellen (Hahn, 2015).

Nach einer mündlichen Mitteilung (S. Unte (2002) in (Fritz & Sowig, 2007)) wurden vor wenigen Jahren (um die Jahrtausendwende) an einem Rebhang östlich von Wurmlingen vier adulte Smaragdeidechsen unbekannter Herkunft festgestellt. Die Tiere könnten wohl genetische Linien aus kroatischen Tieren und Tieren vom Kaiserstuhl gewesen sein (schriftliche Mitteilung Antonia Beuttner).

Abbildung 14 zeigt das aktuelle Vorkommen der Smaragdeidechse am Spitzberg. In den letzten Jahren hat sich die Art ausgehend vom Wurmlinger Kapellenberg vor allem in das Naturschutzgebiet 'Hirschauer Berg' ausgebreitet (Bamann, 2019).

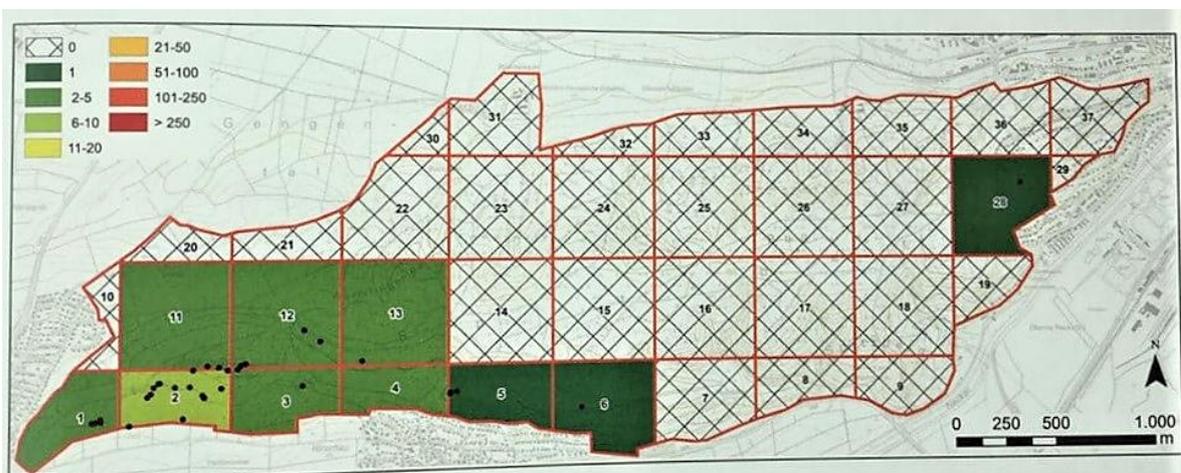


Abbildung 14: Westliche Smaragdeidechse am Spitzberg (Bamann, 2019)

1.2.2 Begleitfauna im Untersuchungsgebiet

Die relevanten Reptilienarten am Spitzberg für diese Arbeit sind vor allem Blindschleiche, Schlingnatter, Ringelnatter und Zauneidechse. Die Blindschleiche wird am Spitzberg flächendeckend vermutet, dies ist jedoch nur schwer nachzuweisen, da sie relativ versteckt lebt. Am Spitzberg werden regelmäßig vor allem überfahrene Exemplare auf dem Weg zur Wurmlinger Kapelle gefunden. Die Zauneidechse, welche eine FFH-Art des Anhangs IV ist und demnach europarechtlich geschützt ist, kommt ebenfalls am Spitzberg vor. Sie ist hier vor allem in den Offenlandlebensräumen an den Süd- und Nordhängen verbreitet. Die Art kommt jedoch nicht häufig vor und ist aufgrund von Lebensraumverlusten rückläufig. Es wird vermutet, dass die Zauneidechse am Spitzberg früher häufiger auftrat. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass die Smaragdeidechsen am Spitzberg einen negativen Einfluss auf die Zauneidechse ausüben (Bamann, 2019). Die Verbreitung der Zauneidechse am Spitzberg sowie in der weiteren Umgebung des Spitzberges ist in Abbildung 15 und 16 dargestellt.

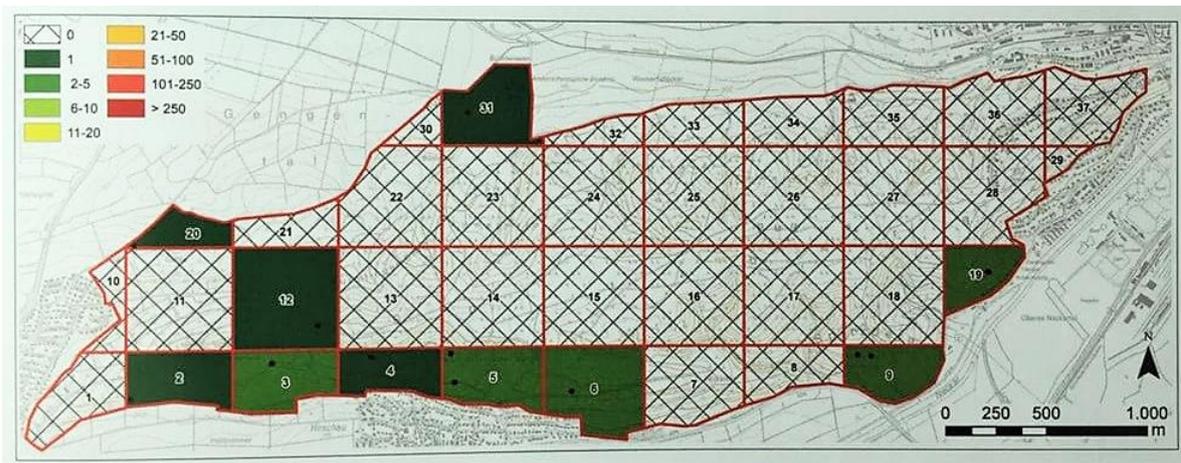


Abbildung 15: Zauneidechse (*Lacerta agilis*) am Spitzberg (Bamann, 2019)

Schon 1966 wurde die Schlingnatter als „die häufigste Schlange am Spitzberg“ (Schmid (1966) in Bamann (2019) S. 206)) bezeichnet. Da jedoch auch diese Reptilienart bevorzugt versteckt in Trockenmauerspalten lebt, sind nur wenige Nachweise vorhanden. Es wird aber davon ausgegangen, dass die Schlingnatter vor allem zwischen dem Wurmlinger Kapellenberg und den Südhängen des Rappenbergs potenziell weit verbreitet ist. Die Ringelnatter ist im Umland des Spitzberges vergleichsweise häufig und weit verbreitet. Auf dem Spitzberg selbst ist sie eher selten und nur zerstreut verbreitet. Dies ist auf einen Mangel an geeigneten Habitaten zurückzuführen. Die Vorkommen der Waldeidechse beschränken sich auf den bewaldeten Höhenrücken des Spitzberges und sind stark gefährdet. Am Spitzberg findet sich auch ein allochthones Vorkommen der Mauereidechse. Da sich dieses Vorkommen aber auf den östlichsten Teil des Spitzberges am Stadtrand von Tübingen beschränkt, ist diese Art für die vorliegende Arbeit weniger relevant.

Eine Gefährdung der Reptilienarten am Spitzberg geht von Autoverkehr, Prädation durch Katzen (in den siedlungsnahen Bereichen) und Verbuschung aus. Innerhalb der Naturschutzgebiete wird die Sukzession durch regelmäßige Pflegemaßnahmen aufgehalten. Durch die zunehmende Waldentwicklung werden die Offenbereiche der beiden Schutzgebiete jedoch voneinander getrennt. Um auch die wertvollen Offenlandlebensräume in den Zwischenbereichen (vor allem an den Hanglagen) zu erhalten, wäre ein weiteres zurückdrängen des Waldes sinnvoll (Bamann, 2019).

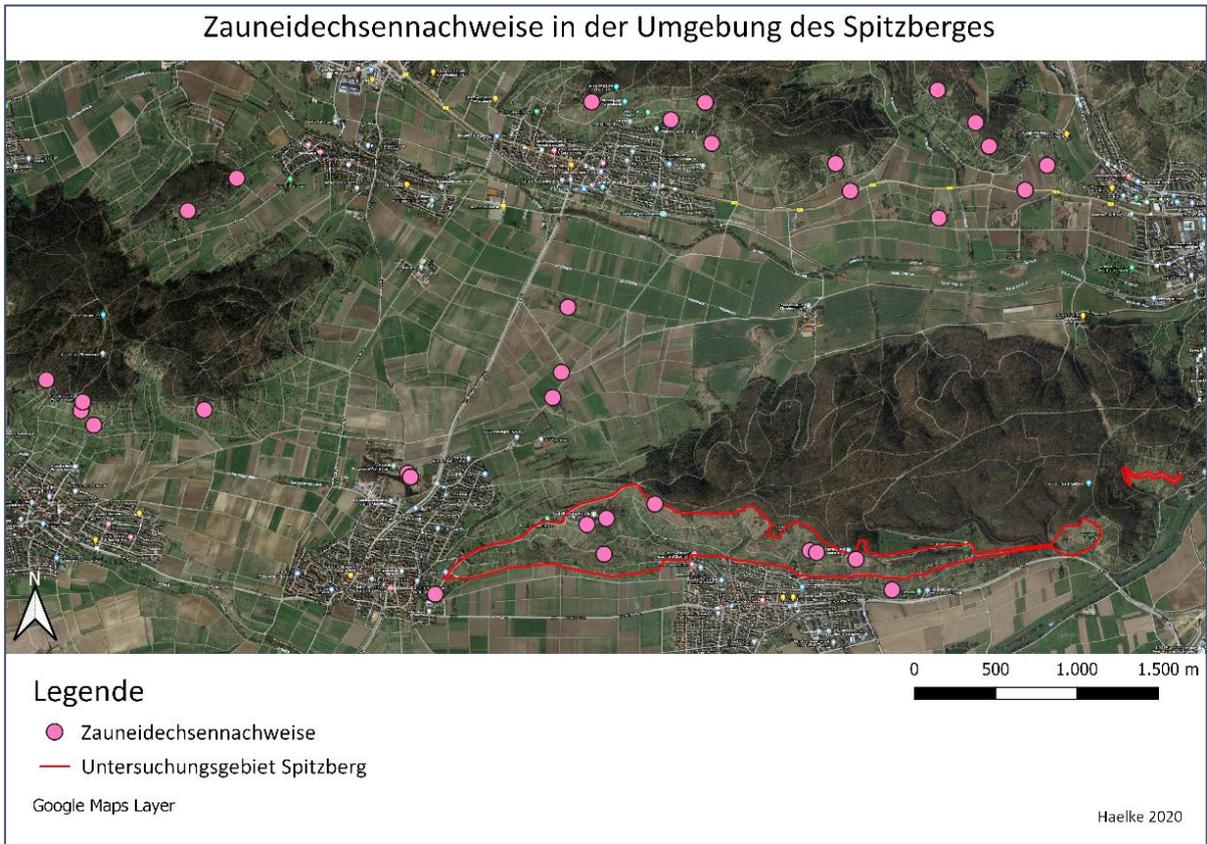


Abbildung 16: Zauneidechsennachweise in der Umgebung des Spitzberges (Eigene Darstellung auf Grundlage der Daten aus der LAK Reptilien/ Amphibien)

1.3 Fragestellung und Zielsetzung

Das Ziel der Untersuchung war, einen Überblick über das Verbreitungsgebiet der Smaragdeidechse am Spitzberg zu bekommen sowie eine Einschätzung der lokalen Populationsgröße abzugeben. Da die Art zur Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes zunehmend stenök wird, sollten Habitatpräferenzen herausgearbeitet werden. Außerdem wurde der eventuelle Einfluss der Smaragdeidechsen auf andere lokale Reptilienarten untersucht. Mithilfe von Speichelproben sollte die genetische Herkunft der Tiere bestimmt werden.

Folgende Fragestellungen wurden für diese Zielsetzung untersucht:

1. Wie hoch ist die Bestandsdichte von *L. bilineata* bzw. *L. viridis* am Spitzberg bei Tübingen?
2. Welche Habitatpräferenzen besitzt die Art am Nordrand ihres Verbreitungsgebiets?
3. Lassen sich negative Auswirkungen auf andere im Untersuchungsgebiet vorkommende Reptilienarten feststellen?
4. Welchen genetischen Ursprung besitzen die Tiere?

Auf Grundlage der Ergebnisse wurden die Schutzwürdigkeit, eventuelle Maßnahmen für den Schutz bzw. Bestandsregulierungsmaßnahmen für die lokale Smaragdeidechsenpopulation diskutiert.

2. Material und Methode

Zunächst wurde das genaue Untersuchungsgebiet eingegrenzt. Hierzu wurden zehn Wegtransekte festgelegt, welche jeweils 300m lang und 20m breit sind. Sie verteilen sich entlang der Süd- hänge des Spitzberges, am Wurmlinger Kapellenberg und am Ostrand des Spitzberges im Natur- schutzgebiet Spitzberg-Ödenburg, sowie an der Rappenberghalde (Abb. 17). Insgesamt beträgt die Fläche aller Transekte 62.900 m².

Bei der Auswahl dieser Transekte wurde auf einige Kriterien geachtet. Die Vegetationsstruktur sollte den Habitatpräferenzen der Smaragdeidechse, wie sie in der Literatur angegeben wird, entsprechen (Kap. 1.1.4). Es wurde jedoch auch darauf geachtet, Wegabschnitte zu wählen, die mög- lichst ein Mosaik unterschiedlicher Strukturelemente repräsentieren, um Habitatpräferenzen herausfiltern zu können. Da die Auswahl im Frühjahr getroffen wurde, musste beachtet werden, dass die Transekte auch im Sommer, mit belaubten Bäumen eine größtmögliche Sonneneinstrah- lungsdauer aufweisen und die Beschattung nicht zu groß ist.



Abbildung 17: Untersuchungsgebiet und Wegtransekte am Spitzberg (Eigene Darstellung)

Um die Reptilienbegleitfauna besser zu untersuchen wurden künstliche Verstecke (kV) in Form von Bitumenwellplatten in den Maßen 85 cm x 35 cm bzw. 100 cm x 50 cm ausgelegt (Abb. 18). „Die Kartierung von Reptilien mittels kV - auch Schlangen- oder Reptilienbretter genannt - nutzt das Bedürfnis der Tiere, sich unter flache Strukturen zurückzuziehen, die als Tagesverstecke,

Nachtquartiere oder Plätze zum Aufwärmen dienen. Diese Methode, möglichst standardisierte Verstecke zusätzlich im Gelände auszulegen und auf Reptilien zu kontrollieren [...] wird in Deutschland seit Mitte der 1990er Jahre vermehrt genutzt“ (Hachtel, Schmidt, Brocksieper, & Roder, 2009, S. 88-89).

Pro Wegtransekt wurden drei kV ausgelegt (Abb. 19). Sie wurden an möglichst flachen Stellen mit wenig Untergrundvegetation angebracht. Da die Wellplatten auch an Wegrändern platziert wurden, erhielt jedes kV einen laminierten Informationszettel mit Kontaktdaten, um Passanten aufzuklären und dem Entfernen der kV entgegenzuwirken.



Abbildung 18: Bitumenwellpappe als Künstliches Versteck (Eigene Aufnahme)



Abbildung 19: Karte der Künstlichen Reptilienverstecke (Eigene Darstellung)

Die Datenerhebung fand zwischen dem 17.04.2020 und dem 19.09.2020 statt. An insgesamt 28 Terminen wurden die Wegtransekte abgelaufen. Wobei ein Termin nicht die Begehung aller Transekte beinhaltet. Im Schnitt wurden an einem Termin vier Transekte untersucht. Jedes Transekt wurde im Schnitt elf Mal untersucht.

Bei der Begehung wurde auf sonniges bis halbschattiges Wetter geachtet. Temperaturen unter 12 °C bzw. über 30 °C wurden gemieden. Uhrzeiten variierten wetter- und saisonbedingt zwischen 7 Uhr und 20:30 Uhr. Die Datenaufnahme erfolgte dann durch ein sehr langsames Abschreiten der Wegtransekte und der Zählung währenddessen gesichteter bzw. gefangener Smaragdeidechsen. Die Begehung der Transekte dauerte durchschnittlich 30 min.

Für die Aufnahme der Daten wurden zwei unterschiedliche Erfassungsbögen erstellt (Anhang 1). Ein Erfassungsbogen diente zur Erfassung der Sichtungen und der andere zur Erfassung der gefangenen Tiere. Um die Populationsgröße einschätzen zu können, wurde zu Beginn versucht, die Fang-Wiederfang-Methode anzuwenden. Dies ist eine indirekte Methode zur Bestimmung von Populationsgrößen. „Dabei werden Individuen der zu bestimmenden Tierpopulationen gesammelt oder gefangen, markiert oder deren individuelle Zeichnungsmustern fotografiert und wieder ausgesetzt. Im Abstand eines oder weniger Tage wird die Sammlung oder der Fang mit gleicher Methode ein- oder mehrmals wiederholt. Aus dem Verhältnis der markierten oder bekannten Tiere zu den Neufängen ist eine Schätzung der Bestandsgröße möglich. Werden wenige Tiere wiedergefangen, so handelt es sich um eine große Population, sind es viele, so ist die Population klein“ (Schlupmann & Kupfer, 2009).

Für das Fangen der Smaragdeidechsen kamen unterschiedliche Methoden zum Einsatz. Zum einen wurde eine Fangschlinge oder auch „Eidechsenschnur“ genutzt, ähnlich wie sie in Hachtel, Schmidt, Brocksieper, & Roder (2009) beschrieben wird: „[Es] wird eine dünne, möglichst durchsichtige Nylonschnur (z. B. eine Angelschnur mit einer Dicke von 0,1 mm) an einer ausziehbaren Teleskopangel oder einem ca. 1,5-2 m langen, dünnen Stock befestigt und vorsichtig über den Kopf des Tieres gestülpt. Die Tiere erkennen die Schnur i. d. R. nicht als Gefahr, schnappen sogar manchmal danach und lassen sich durch schnelles Hochziehen der Angel und Zusammenziehen der Schlinge gut fangen, müssen aber schnellstmöglich wieder befreit werden.“

Des Weiteren kamen zum Fang mit der Hand ein Tafelschwamm, Lederhandschuhe und ein Kescher zum



Abbildung 20: Markierte Smaragdeidechse (Eigene Aufnahme)

Einsatz. Beim Fang einer Smaragdeidechse wurden Daten zu Geschlecht, Größe, Gewicht, Alter, Fundort, Fundzeit, und Funddatum aufgenommen. Danach wurde mithilfe eines Wattestäbchens eine Speichelprobe im Mund- und Rachenraum der Eidechsen entnommen. Anschließend wurde die Smaragdeidechse mit einem wasserfesten Filzstift auf der Körperoberseite individuell markiert und wieder frei gelassen (Abb. 20).

Die Koordinaten zu den Sichtungspunkten jeder Smaragdeidechse wurden außerdem mithilfe eines GPS-Geräts gespeichert. Hierzu wurde das GPS-Handgerät eTrex® 10 des Herstellers Garmin Ltd. verwendet. Anschließend wurden die Daten der Sichtungsnachweise im Geoinformationsprogramm QGIS in eine digitale Karte übertragen. Jedem Sichtungspunkt wurden Informationen zu Funddatum, Uhrzeit, Witterung, Geschlecht und Alter (Schlüpfling, Subadult oder Adult) des Tiers zugewiesen. Da das Alter der Individuen aufgrund mangelnder Fangerfolge nicht genau bestimmt werden konnte, können in dieser Arbeit nur die Sichtungen und das daraus geschätzte Alter eines Tieres ausgewertet werden. Die in Kapitel 1.1.2 genannten Färbungs- und Größenmerkmale der verschiedenen Altersklassen wurden zur Altersbestimmung beachtet. Es wurde davon ausgegangen, dass eindeutig als männlich oder weiblich identifizierbare Individuen mindestens drei Jahre alt sind. Jungtiere wurden zwischen ein und zwei Jahren eingeschätzt und Schlüpflinge ca. einen Monat.

Um die Habitatpräferenzen der Smaragdeidechsen am Spitzberg zu untersuchen, wurde an zwei Tagen eine Biotoptypenkartierung durchgeführt. Hierzu wurde sich an den Begriffen der Offenland-Biotoptypenkartierung der LUWB orientiert. Diese Kartierung beschränkt sich auf die nähere Umgebung der zehn Transekte und ist somit nicht repräsentativ für den gesamten Spitzberg. Mithilfe von QGIS wurden dann Biotoptypenkarten für jedes Transekt erstellt. Für die Bestimmung der Habitatpräferenzen wurden ausschließlich Smaragdeidechsensichtungen innerhalb der Transekte gewertet. Die Einbeziehung zufällig gesichteter Smaragdeidechsen außerhalb der Transekte hätte das Ergebnis möglicherweise verfälscht.

Alle Daten wurden mithilfe von Excel® (Microsoft® Office 2002) und dem freien Geoinformationssystem qGIS (Version 3.14 „Pi“) ausgewertet.

Da sich die Fang-Wiederfang-Methode als unpassende Methode zur Bestimmung der Populationsgröße herausstellte, wurden zwei alternative Methoden zur Abschätzung der Populationsgröße angewandt. Die erste Variante folgte in leicht abgewandelter Form den Methoden des FFH-Monitorings für Smaragdeidechsen. Dabei wird die „Aktivität der Tiere mit 7 Begehungen à 1 h pro Untersuchungsjahr an leicht bewölkten bis bewölkten nicht zu warmen Tagen (18–24°C) im April und Mai für Adulte und Subadulte, August/September (gleiche Witterung) für Schlüpflinge, unabhängig vom Geschlecht erhoben. Hierbei werden unter Vermeidung von Doppelzählungen insbesondere für die Art relevante Strukturen gezielt aufgesucht. Zielgröße ist die maximal ermittelte

Aktivität bei einer dieser Begehungen.“ (Bundesamt für Naturschutz & Bund-Länder-Arbeitskreis, Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring; Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere), 2017) Dieses Verfahren wurde für jedes Transekt angewandt. Da die Begehungen pro Transekt im Mittel 30 Minuten dauerten, wurden die Sichtungen verdoppelt, sodass sie der Stunde in der oben beschriebenen Methode entsprechen. Die Ergebnisse der Transekte wurden addiert und auf das potenzielle Gesamtgebiet hochgerechnet. Die räumliche Abgrenzung des potenziellen Gesamtgebietes wurde anhand aller Smaragdeidechsensichtungen (innerhalb und außerhalb der Transekte) und der Sichtungen der Bürgerinnen gemacht. (Ausgenommen wurde hierbei der Fund einer Smaragdeidechse in einem Wohngebiet im Westen Tübingens.) Hieraus ergibt sich eine besiedelte Fläche von insgesamt 366.689 m². Der Anteil der Transekte an dieser Gesamtfläche beträgt 62.900 m².

Die zweite Methode setzt sich aus den Korrekturfaktoren für die Populationsberechnung von Zauneidechsen (Korrekturfaktor 6) (schriftliche Mitteilung Schulte, U.) und Mauereidechsen (Korrekturfaktor 4) (Laufer 1998 in (Schulte, Bidinger, Deichsel, & Hochkirch, 2011)) zusammen. Hierbei wird die Gesamtsichtungszahl adulter Tiere mit diesen Korrekturfaktoren multipliziert. Für die Berechnung einer Smaragdeidechsenpopulation ist kein Korrekturfaktor bekannt.

Zusätzlich wurde die Nachweiswahrscheinlichkeit berechnet. Hierfür wurde ein Modell nach Hachtel, Brocksieper & Schmidt (2008) angewandt. Hierbei werden „alle Standorte hinzugezogen [...] bei denen mindestens ein Nachweis der Art getätigt wurde. Die Wahrscheinlichkeit, pro Begehung eines Standorts wenigstens ein Tier [...] zu finden (Präsenz-Absenz-Nachweis), berechnet sich aus dem Quotienten der Anzahl erfolgreicher Kontrollen und der Anzahl Kontrollen insgesamt und gibt so an, in wie viel Prozent der Begehungen ein Tier angetroffen wurde:

$$p \text{ Begehung} = n \text{ erfolgreiche Kontrollen} / n \text{ alle Kontrollen}$$

Die Gesamt-Nachweiswahrscheinlichkeit über alle Begehungen errechnet sich aus der Wahrscheinlichkeit, kein Tier zu finden, und der Anzahl erfolgter Begehungen:

$$p \text{ alle Kontrollen} = 1 - (1 - p \text{ Begehung}) n \text{ alle Kontrollen.}“$$

(Hachtel, Brocksieper, & Schmidt, Erfassung und Erhaltung: Die Ringelnatter (*Natrix natrix*) im Raum Bonn, 2008)

Für die Bestimmung der genetischen Herkunft der Smaragdeidechsen am Spitzberg (*L. bilineata* oder *L. viridis*) wurden die gesammelten Speichelproben mithilfe von Hubert Laufer an ein Labor der Universität Trier geschickt. Die Analyse der Speichelproben erfolgt dort im Fachbereich für Biogeografie unter der Leitung von Prof. Dr. Axel Hochkirch.

Die Analyse beginnt mit der Extrahierung der DNA aus der Mundschleimhaut mithilfe des Qiagen DNEasy Blood & Tissue Kits. Danach erfolgt die Amplifizierung eines DNA-Fragments (Cytochrom B) mithilfe einer PCR (Polymerase-Kettenreaktion). Dieses PCR-Produkt wird aufgereinigt (mit dem Roche High Pure PCR Product Purification Kit) und danach mithilfe der Sanger-Reaktion mit dem BigDye-Kit sequenziert. Mithilfe eines Sequencers (ABI 3500) wird anschließend die Sequenz analysiert. Die Elektropherogramme werden dann bereinigt und in ein Alignment überführt. Hieraus wird dann ein Stammbaum erstellt. (schriftliche Mitteilung Prof. Dr. Axel Hochkirch)

3. Ergebnisse

3.1 Smaragdeidechsensichtungen und Population

An 28 Begehungsterminen erfolgten insgesamt 207 Smaragdeidechsensichtungen. Diese 207 Sichtungen verteilen sich auf 66 Männchen, 47 Weibchen, 38 subadulte Tiere, 13 Schlüpflinge, 41 unbestimmte Smaragdeidechsen und zwei Totfunde (die Totfunde werden in den nachfolgenden statistischen Auswertungen nicht berücksichtigt). Tiere die zwar durch ihre eindeutig grüne Färbung als Smaragdeidechse erkannt wurden, jedoch aufgrund von zu schneller Flucht oder Verschwinden in einem Versteck nicht als Männchen oder Weibchen identifiziert werden konnten, wurden als ‚Unbestimmt‘ benannt.

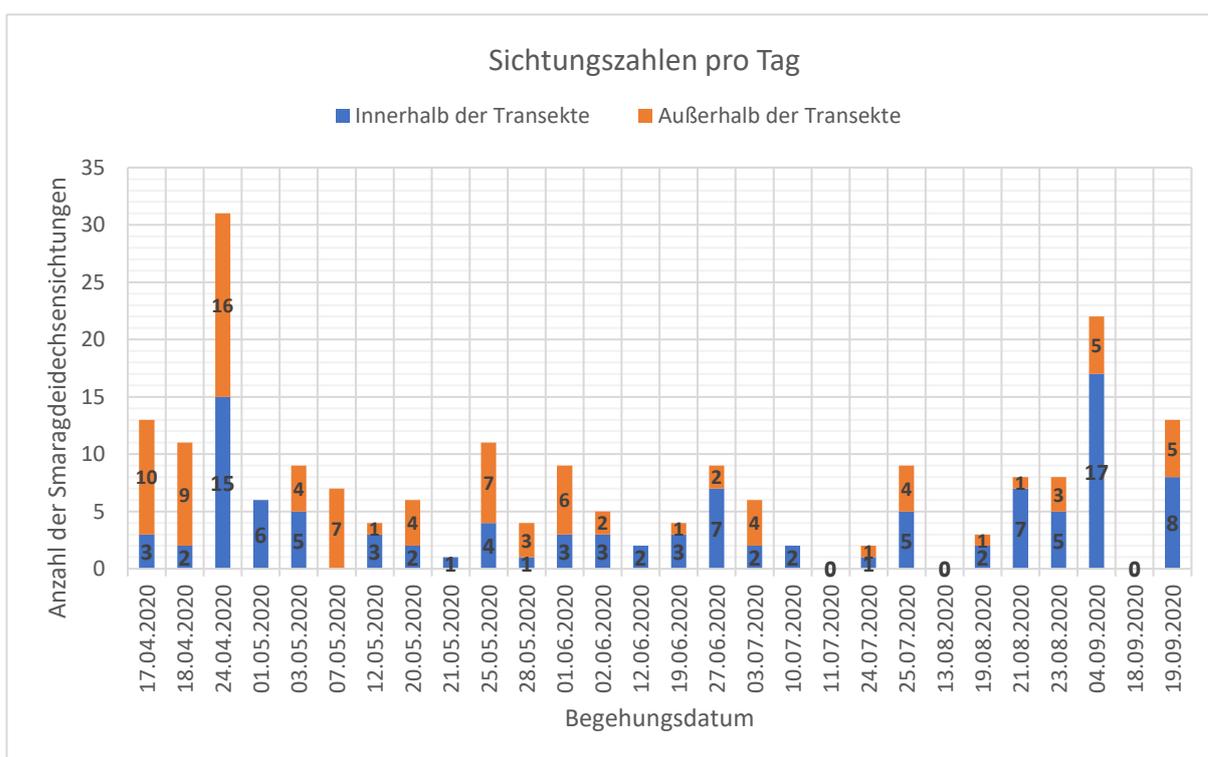


Abbildung 21: Sichtungszahlen pro Tag (Eigene Darstellung)

Abbildung 21 zeigt die Anzahl der Smaragdeidechsensichtungen pro Begehungstag. Die meisten Sichtungen innerhalb eines Tages erfolgten am 24.04.2020. An diesem Tag konnten innerhalb und außerhalb der Transekte 31 Smaragdeidechsen gesichtet werden. An drei Tagen konnten keine Sichtungen gemacht werden. Sichtungen innerhalb und außerhalb der Transekte sind in Abbildung 19 getrennt dargestellt, da sich die Begehungen auf die Wegtransekte fokussierten. Die Anzahl der Sichtungen innerhalb der Transekte ist deshalb höher. Außerhalb der Transekte wurden insgesamt 96 Smaragdeidechsen gesichtet, während die Sichtungszahlen innerhalb der Transekte bei 109 liegen.

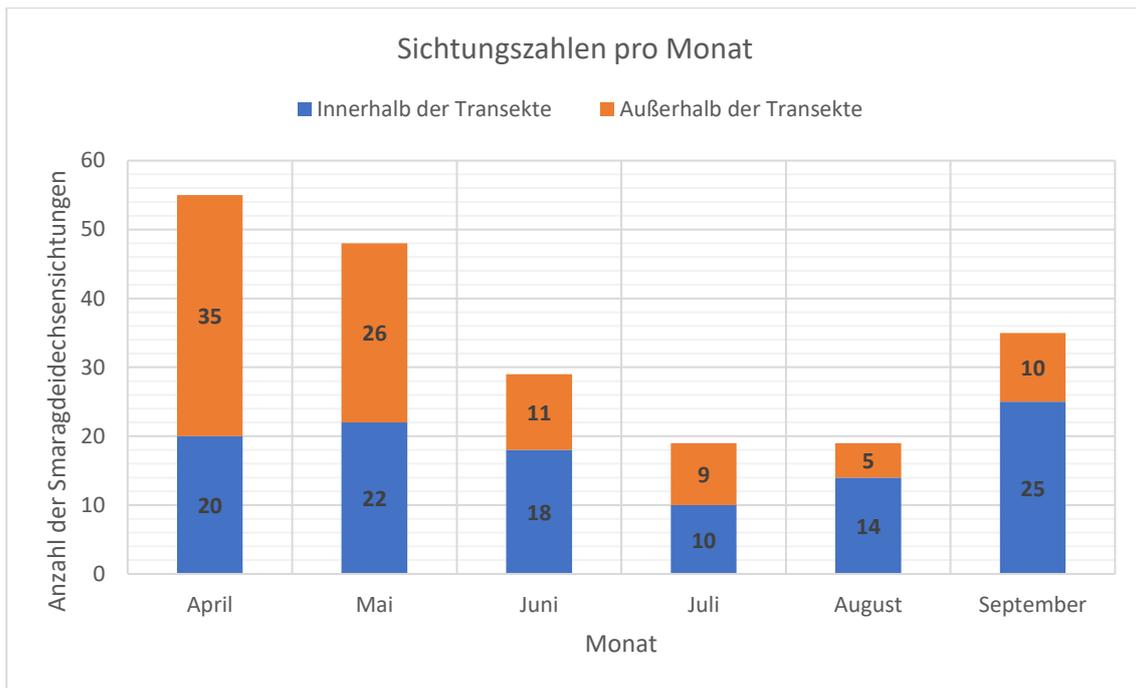


Abbildung 22: Sichtungszahlen pro Monat (Eigene Darstellung)

Abbildung 22 zeigt die Anzahl der Smaragdeidechsen-sichtungen während der sechs Monate in denen Begehungen stattfanden. Dabei ist der Einbruch der Sichtungen zwischen Juni und August auffällig. Die maximale Sichtungszahl wurde im April gemacht. Hier konnten 55 Smaragdeidechsen gezählt werden. Im Juli und August wurden mit jeweils 19 Sichtungen pro Monat die wenigsten Smaragdeidechsen gesichtet. Ein Anstieg der Sichtungen erfolgte im September. Hier kamen insgesamt 13 Sichtungen von Schlüpflingen hinzu. In den übrigen Monaten wurden keine Schlüpflinge beobachtet.

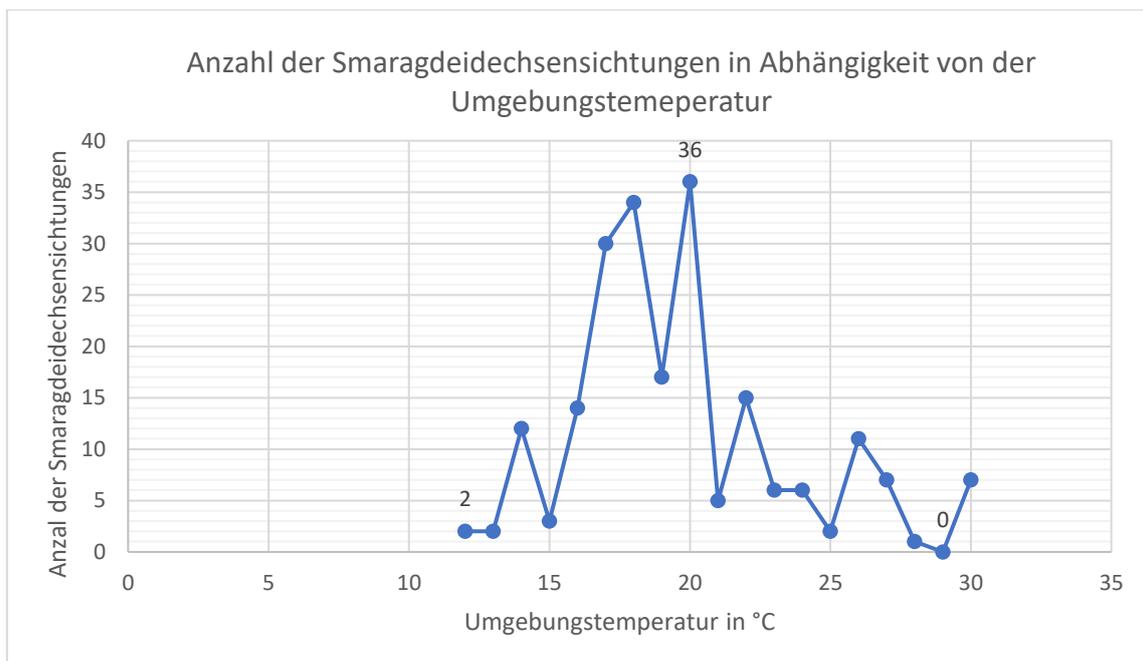


Abbildung 23: Sichtungen in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur (Eigene Darstellung)

Die Sichtungszahlen (außerhalb und innerhalb der Transekte) in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur sind in Abbildung 23 dargestellt. Die Umgebungstemperaturen, während welcher Sichtungen erfolgten, liegen zwischen einer Minimaltemperatur von 12 °C und einer Maximaltemperatur von 36 °C. Die meisten Sichtungen erfolgten bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C. Auffällig ist, dass zwischen 26 °C und 30 °C nur wenige Sichtungen erfolgten.

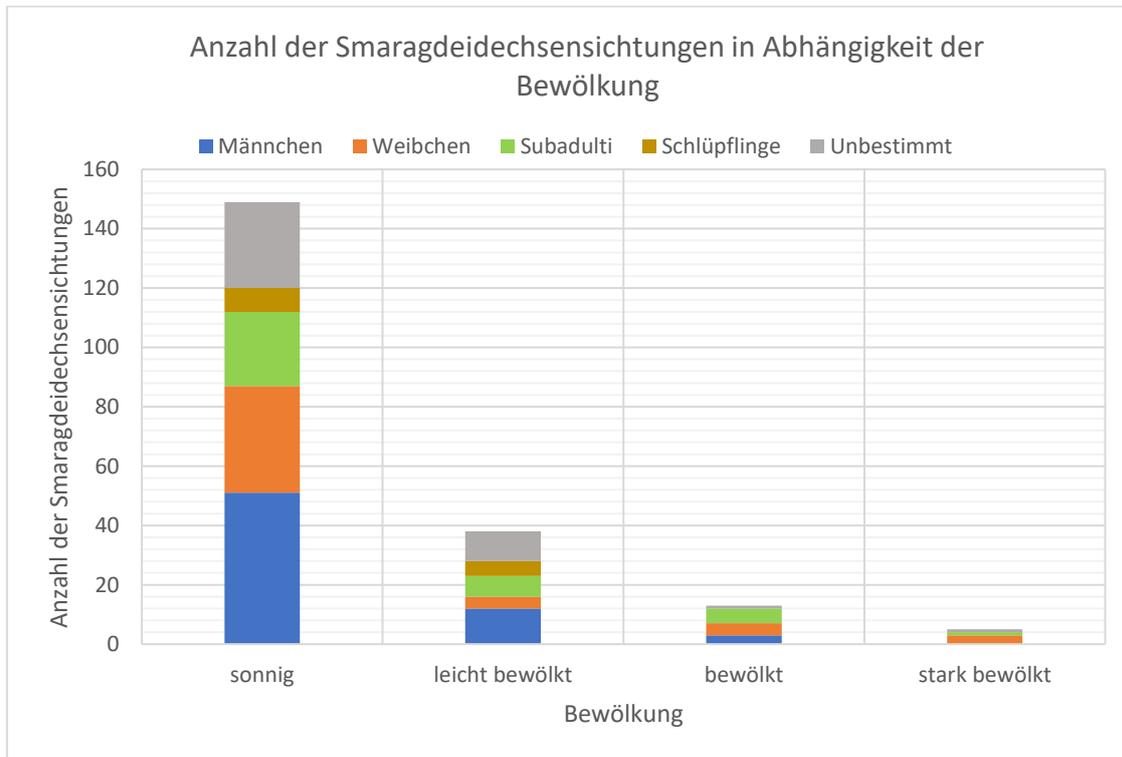


Abbildung 24: Sichtungen in Abhängigkeit der Bewölkung (Eigene Darstellung)

Abbildung 24 zeigt die Anzahl der Smaragdeidechsen-sichtungen (außerhalb und innerhalb der Transekte) in Abhängigkeit der Bewölkung. 149 Sichtungen wurden bei sonnigem Wetter und wolkenfreiem Himmel gemacht. 38 Sichtungen wurden bei leichter Bewölkung gemacht und 13 bzw. fünf Sichtungen wurden bei bewölktem, bis stark bewölktem Himmel gemacht.

Über den Tag verteilt traten Sichtungen zwischen 8 Uhr und 21 Uhr auf. Abbildung 25 zeigt die kumulierten Sichtungen der 28 Begehungen in Abhängigkeit der Tageszeit. Hier wird deutlich, dass Sichtungen über den Nachmittag zurückgehen und erst ab 17 Uhr wieder deutlich ansteigen. Zwischen 10 Uhr und 11 Uhr fand mit 45 Sichtungen die maximale Anzahl an Sichtungen statt. Zwischen 15 Uhr und 16 Uhr konnten keine Smaragdeidechsen gesichtet werden.

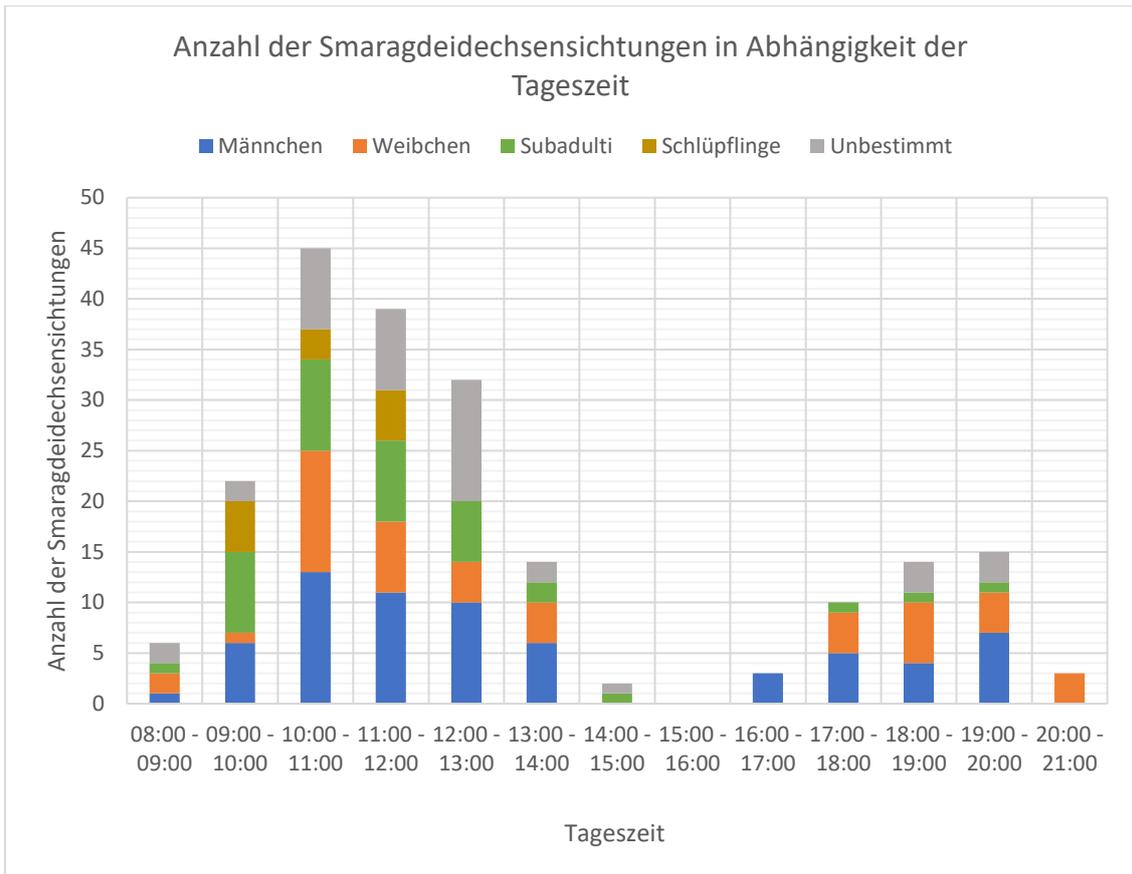


Abbildung 25: Sichtungen in Abhängigkeit der Tageszeit (Eigene Darstellung)

Wie auf Abbildung 26 deutlich wird, korrelieren die Sichtungen jedoch stark mit den Begehungszeiten. Um 15 Uhr fand nur eine Begehung statt, was die fehlenden Sichtungen um diese Uhrzeit erklärt.

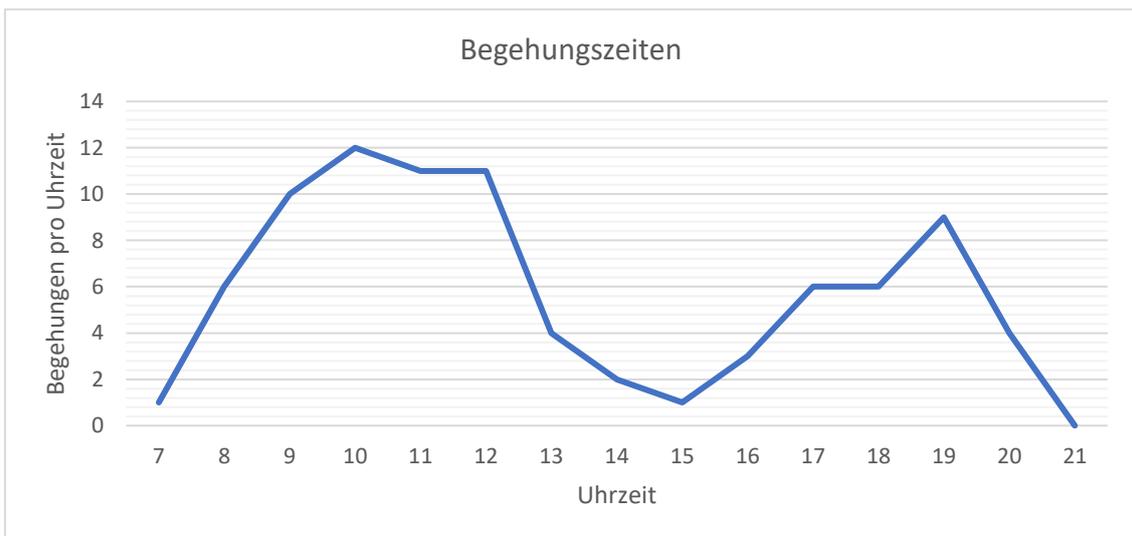


Abbildung 26: Begehungszeiten (Eigene Darstellung)

3.1.1 Populationsgröße

Um die Populationsgröße abzuschätzen wurde nach dem Vorgehen des FFH-Monitorings die maximale Aktivität adulter und subadulter Smaragdeidechsen innerhalb einer Begehung ermittelt. Tabelle 2 zeigt die maximalen Aktivitäten während einer Begehung pro Transekt. Für alle zehn Transekte ergibt dies eine maximale Aktivität von 30 Individuen. Da eine Begehung ca. 30 Minuten dauerte, muss diese Zahl an die Methode des FFH-Monitorings angepasst werden. Wird also eine Begehungszeit von 60 Minuten angenommen und die Sichtungszahlen somit verdoppelt werden entsteht eine Populationsgröße von 60 Tieren innerhalb der acht Transekte (50.335m²) in denen Sichtungen erfolgten. Diese Zahl kann laut FFH-Monitoring als Populationsgröße gewichtet werden. In den nachfolgenden Aufführungen wird mit dieser Populationsgröße weitergerechnet.

Tabelle 2: Maximale Aktivität pro Transekt (Eigene Darstellung)

Transekt	Maximale Aktivität innerhalb einer Begehung () = 30 Minuten; [] = 1 Stunde	Datum
1	(6) [12]	21.08.2020 bzw. 04.09.2020
2	(5) [10]	01.05.2020
3	(4) [8]	23.08.2020
4	(3) [6]	24.04.2020
5	(2) [4]	03.05.2020
6	(4) [8]	27.06.2020
7	(4) [8]	24.04.2020
8	(2) [4]	19.08.2020 bzw. 04.09.2020
9	(0) [0]	-
10	(0) [0]	-

Wird die Populationsgröße der acht Transekte auf das gesamte Gebiet mit Smaragdeidechsen nachweisen (366.689m²) hochgerechnet ergibt dies eine Gesamtpopulationsgröße von 437 Smaragdeidechsen. Wird diese Zahl nun auf das Gesamtuntersuchungsgebiet des Spitzberges (882.365 m²) berechnet entsteht eine Populationsgröße 1052 Smaragdeidechsen.

Zu beachten ist hierbei allerdings, dass nicht das gesamte Untersuchungsgebiet geeignete Habitate für Smaragdeidechsen aufweist und daher nicht in den gesamten 882.365 m² tatsächlich Smaragdeidechsen vorkommen.

Bei der Populationsberechnung mithilfe des Korrekturfaktors für die Mauereidechse (Korrekturfaktor 4) (Laufer 1998 in (Schulte, Bidinger, Deichsel, & Hochkirch, 2011)) und für die Zauneidechse (Korrekturfaktor 6) (schriftliche Mitteilung Schulte, U.), werden alle Sichtungen adulter Tiere (innerhalb und außerhalb der Transekte) betrachtet. Dies ergibt eine Populationsgröße von 616 (154 adulte Tiere x Korrekturfaktor 4) bzw. 924 (154 adulte Tiere x Korrekturfaktor 6) Smaragdeidechsen für die Population am Spitzberg.

Die Bestandsdichte der Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg liegt somit, je nach Berechnungsmethode zwischen 616 (Hochrechnungsfaktor 4), 924 (Hochrechnungsfaktor 6) und 1052 (FFH-Monitoring Methode).

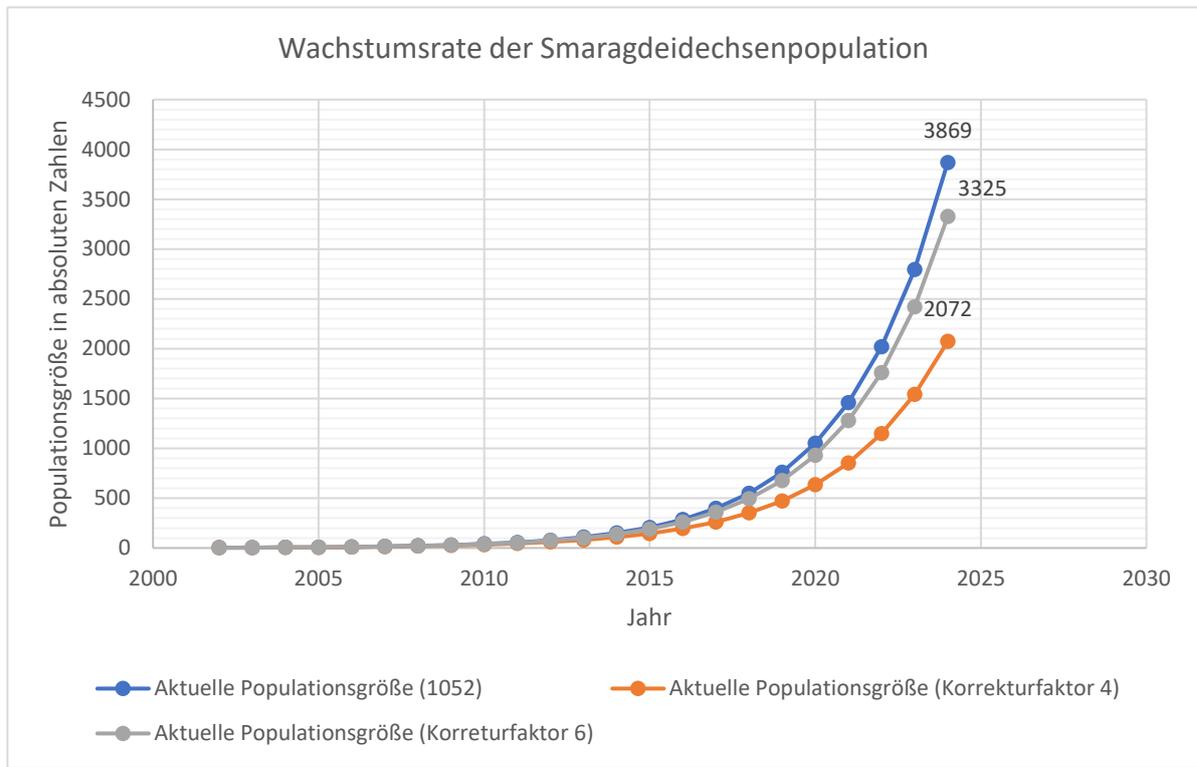


Abbildung 27: Wachstumsrate der Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg (Eigene Darstellung)

Wenn davon ausgegangen wird, dass im Jahr 2002 drei Smaragdeidechsen am Spitzberg ausgesetzt wurden und dies damals die einzigen drei Exemplare waren und im Jahr 2020 die Anzahl auf 1052 Smaragdeidechsen gewachsen ist, würde dies eine jährliche Wachstumsrate von 38,48 % bedeuten. Für die aktuelle Populationsgröße, welche mithilfe der Korrekturfaktoren berechnet wurde, gelten die Wachstumsraten 34,42% bzw. 37,48%. Abbildung 27 zeigt die Wachstumsraten von 2002 bis 2024 für die drei Varianten der aktuellen Populationsgröße. Im Jahr 2024 würde die Größe der Population also bei 2072, 3325 bzw. 3869 Smaragdeidechsen liegen. Mortalitätsraten und unvorhersehbare Populationseinbrüche sind hierbei nicht miteinberechnet. Die Kurve der Wachstumsrate würde nach Einberechnung dieser Faktoren eine Abflachung in Form einer S-Kurve erfahren.

3.1.2 Altersstruktur

Die Altersstruktur aller gesichteten Smaragdeidechsen ist in Abbildung 28 dargestellt. Innerhalb und außerhalb der Transekte wurden 114 adulte Tiere und 37 subadulte Tiere gesichtet. Im September konnten insgesamt 13 Schlüpflinge beobachtet werden. 46 Tiere blieben unbestimmt. Diese sind aber aufgrund eindeutig grüner Färbung (Schlüpflinge sind eher bräunlich gefärbt) entweder den adulten oder subadulten Tieren zuzuordnen.

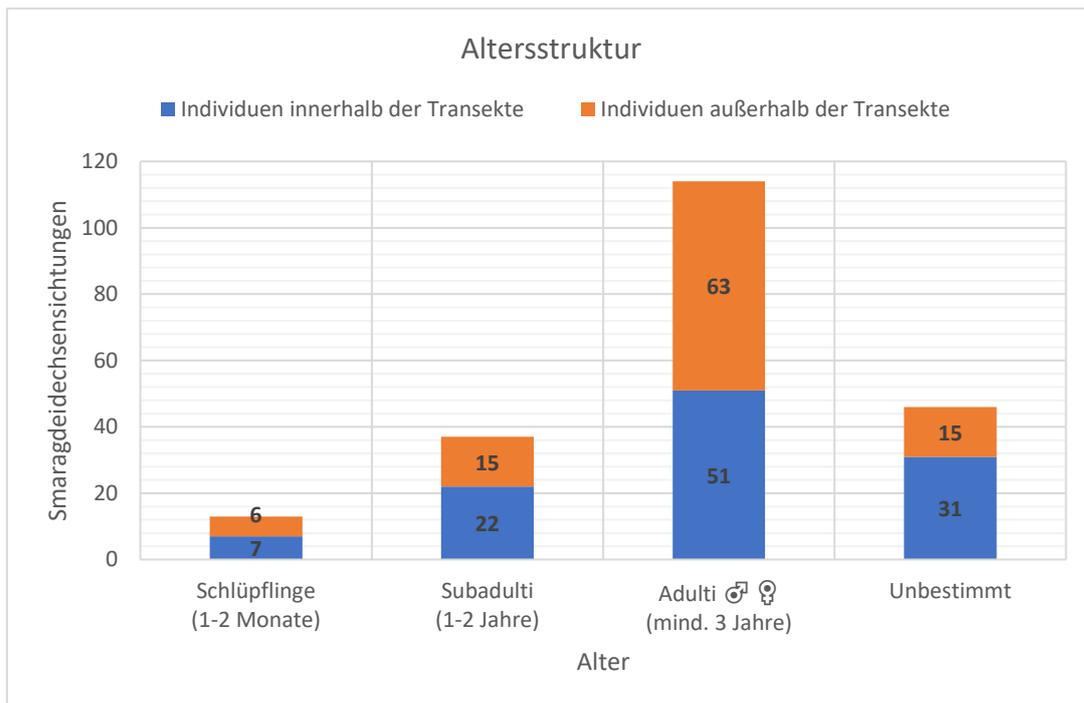


Abbildung 28: Altersstruktur der Smaragdeidechsen am Spitzberg (Eigene Darstellung)

Die räumliche Verteilung der Altersstruktur zeigt Einnischungen der subadulten Tiere sowie der Schlüpflinge. Dies ist besonders gut im zweiten Transekt zu sehen (Abb. 29). Erwachsene Tiere finden sich hier eher am östlichen Ende des Transekts im Feldgehölz. Subadulte Tiere und Schlüpflinge besiedeln einen Steilhang mit Offenbodenstruktur ein paar Meter weiter westlich. Auch das Fehlen von subadulten Tieren und Schlüpflingen im ersten Transekt ist auffällig. Im Gegensatz dazu zeigt sich in Transekt 3 ein vermehrtes Vorkommen von subadulten und adulten Tieren, während adulte Tiere hier seltener bzw. an anderen Stellen beobachtet wurden.

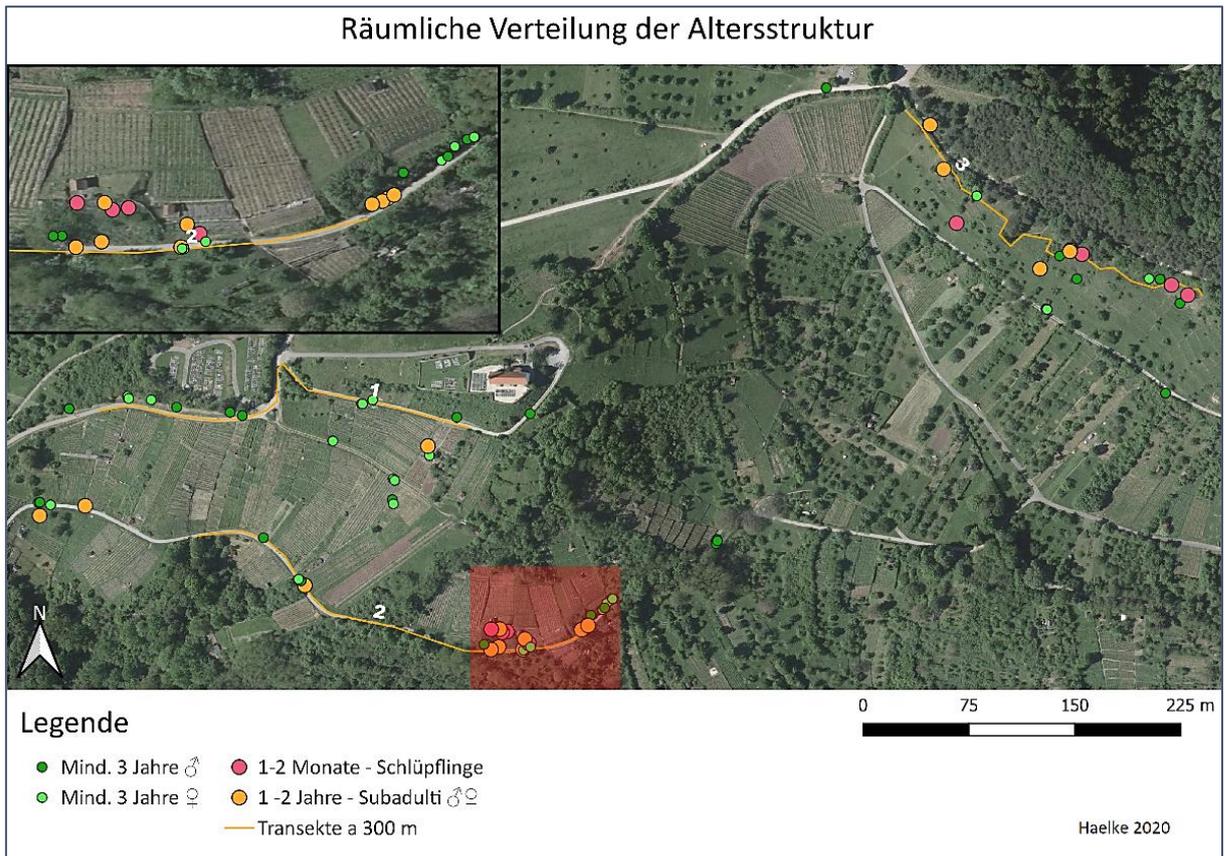


Abbildung 29: Räumliche Verteilung der Altersstruktur Transekt 1- 3 (Eigene Darstellung)

Eine Einnischung vor allem subadulter Tiere kann ebenfalls in der Mitte von Transekt 4 beobachtet werden. In Transekt 6 fanden sich vier Schlüpflinge sehr nah beieinander, während sich adulte und subadulte Tiere weiter südlich am Anfang des Transekts aufhielten. In Transekt 7 wurden vorrangig adulte Tiere beobachtet. Drei subadulte Tiere wurden hier eher am Rand der adulten Vorkommen gesichtet. Auffällig ist auch die Kumulation adulter Tiere entlang des Weges unterhalb von Transekt 6 (Abb.30).

Bezüglich der räumlichen Verteilung von männlichen und weiblichen adulten Tieren lässt sich kein eindeutiges Muster erkennen. Es treten mehrere Kumulationen weiblicher und männlicher Tiere wie beispielsweise in Transekt 2 und 7 auf. Besonders auffällig ist die hohe Zahl an männlichen Smaragdeidechsen zwischen Transekt 5 und 6 (Abb. 30). Vor allem an den Wegen außerhalb der Transekte treten vermehrt Einzelsichtungen auf. Diese Gebiete außerhalb der Transekte wurden jedoch weniger intensiv und seltener als die Transektabschnitte aufgesucht, was die Einzel-funde in diesen Gebieten erklärt.

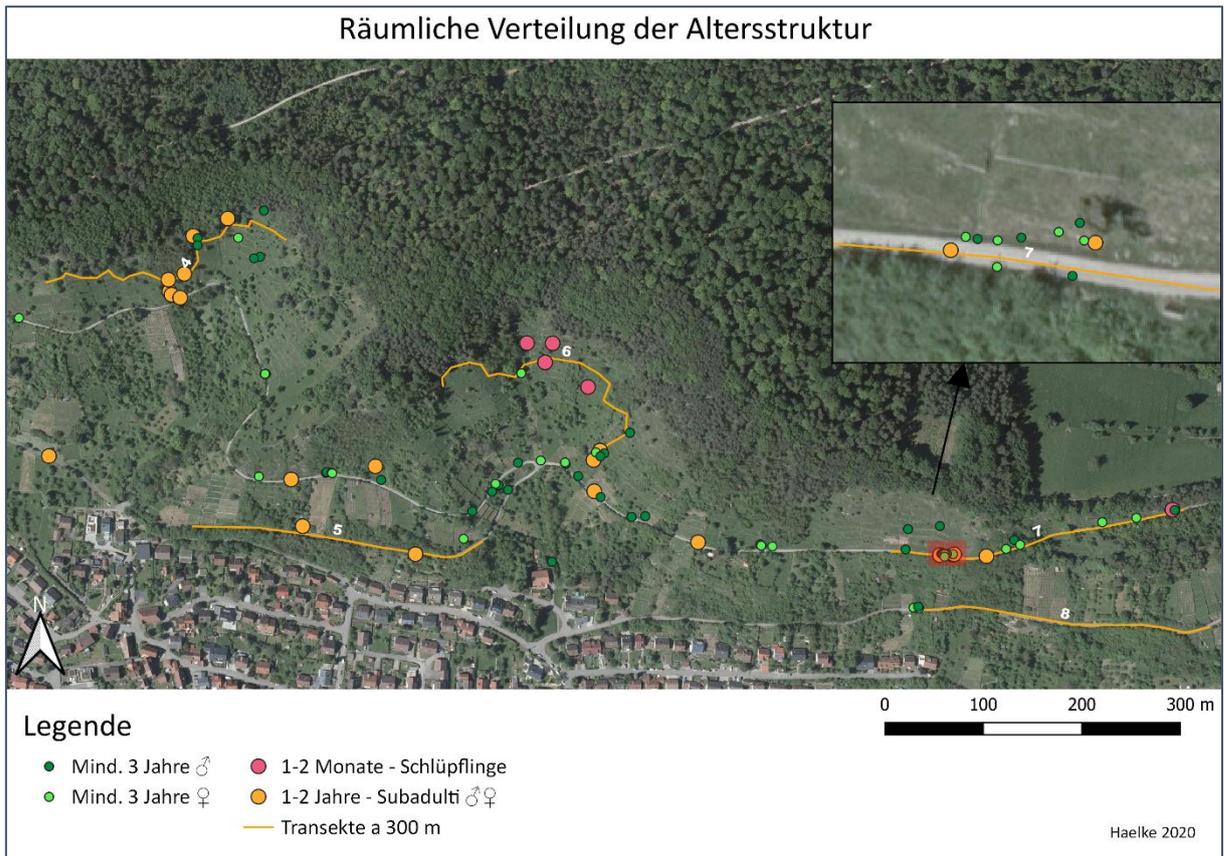


Abbildung 30: Räumliche Verteilung der Altersstruktur Transekt 4- 8 (Eigene Darstellung)

3.1.3 Maße und Gewicht der gefangenen Smaragdeidechsen

Insgesamt wurden 14 Smaragdeidechsenindividuen gefangen, vermessen und markiert. Außerdem wurde von jedem gefangenen Exemplar eine Speichelprobe genommen. Von den 14 gefangenen Smaragdeidechsen sind zwei Jungtiere, sechs Männchen und sechs Weibchen. Die durchschnittliche Gesamtgröße der Jungtiere beträgt 13,6 cm. Die durchschnittliche Gesamtgröße der Männchen beträgt 29,3 cm, während die Weibchen im Durchschnitt 26,7 cm groß waren. Ein gefangenes Weibchen wies einen regenerierten Schwanz auf. Dieses Exemplar wurde in der Berechnung der durchschnittlichen Gesamtgröße nicht berücksichtigt. Der Mittelwert des Gewichts der Jungtiere liegt bei 15 g. Die Mittelwerte des Gewichts von männlichen und weiblichen Smaragdeidechsen liegen bei 62 g bzw. 62,5 g. Die größte gefangene Smaragdeidechse war ein Männchen mit 33 cm Gesamtlänge und einem Gewicht von 70 g.

Während der Beobachtung und dem Fangen der Smaragdeidechsen konnte bei vielen Tieren ein hoher Zeckenbefall festgestellt werden. Dieser trat meist hinter den Vorderbeinen oder am Halsbereich auf. In vielen Fällen fanden sich mehrere Zecken gehäuft in einem Bereich (Abb. 31).



Abbildung 31: Smaragdeidechse mit Zeckenbefall (Eigene Aufnahme)

3.1.4 Nachweiswahrscheinlichkeit innerhalb der Transekte

Die Nachweiswahrscheinlichkeit einer Smaragdeidechse für jedes Transekt ist in Tabelle 3 dargestellt. Die Nachweiswahrscheinlichkeit pro Transekt ist für die Transekte 1, 2 und 7 am höchsten. Da in den Transekten 9 und 10 keine Smaragdeidechsen gesichtet wurden, liegt die Nachweiswahrscheinlichkeit hier bei 0%.

Tabelle 3: Nachweiswahrscheinlichkeit innerhalb der Transekte (Eigene Darstellung)

Transekt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nachweiswahrscheinlichkeit pro Begehung	70%	86%	63%	40%	11%	69%	86%	36%	0%	0%
Gesamt- Nachweiswahrscheinlichkeit	100%	100%	100%	99%	65%	100%	100%	99%	0%	0%

3.2 Habitatpräferenzen

Die zehn Transekte am Spitzberg sind hauptsächlich von Feldgehölzen (39%), ehemaligem sowie aktivem Weinanbau (26%) und Magerrasenbeständen (8%) geprägt (Abb. 32).

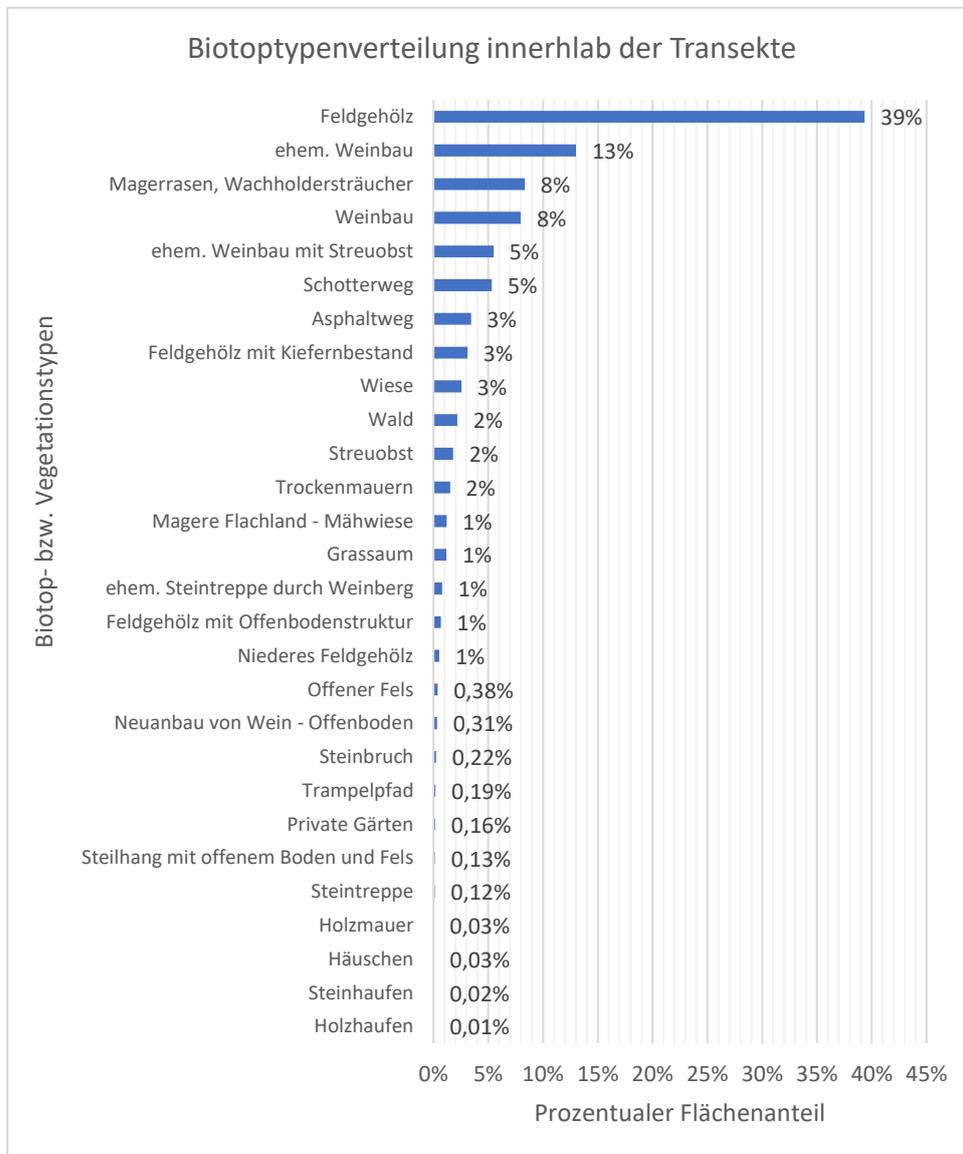


Abbildung 32: Biotoptypen innerhalb der Transekte (Eigene Darstellung)

Abbildung 33 zeigt die Habitatpräferenzen der Smaragdeidechsen in den untersuchten Wegtransekten am Spitzberg. Es ist deutlich zu erkennen, dass Sichtungen an Trockenmauern überwiegen. Aber auch Grassäume, ehemalige Weinbaugelände und Feldgehölz gehören zu präferierten Habitatstrukturen der Smaragdeidechsen. Insgesamt konnten 20 Tiere in Übergangsstrukturen beobachtet werden. Die Karten mit den genauen Sichtungspunkten innerhalb der Vegetations- und Biotopstruktur sind im Anhang (Anhang 2) beigefügt.

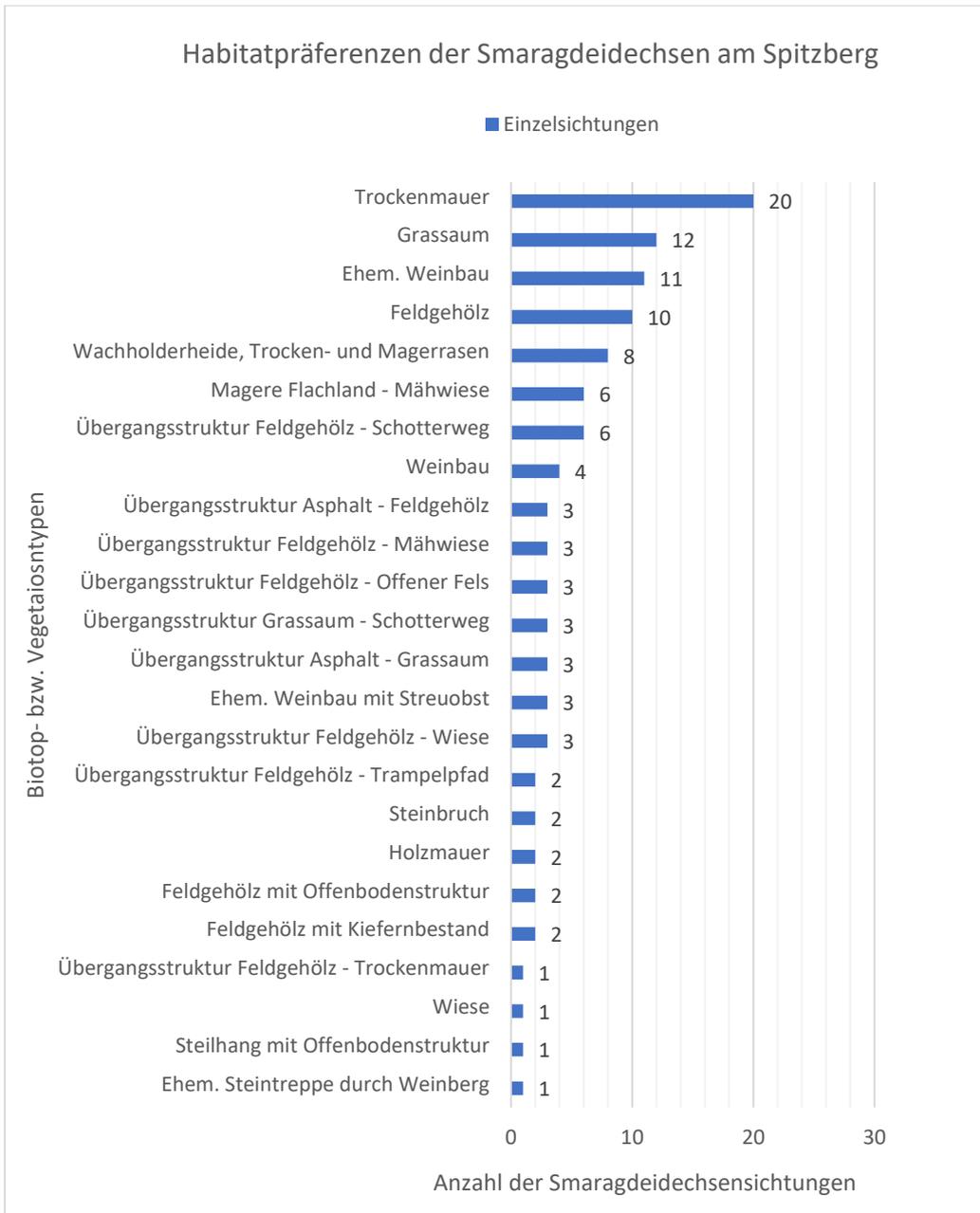


Abbildung 33: Habitatpräferenzen innerhalb der Transekte (Eigene Darstellung)

3.3 Verbreitung im Untersuchungsgebiet und eventuelle Ausbreitung in die Peripherie

In diesem Kapitel wird die aktuelle Verbreitung der Smaragdeidechse am Spitzberg dargestellt. Außerdem werden potenzielle Ausbreitungsgebiete in der Peripherie vorgestellt.

3.3.1 Verbreitung der Smaragdeidechse im Untersuchungsgebiet

Für die Bestimmung der Verbreitung wurden alle Sichtungen (auch Sichtungen außerhalb der Transekte) betrachtet. Dank der Mithilfe von Bürgerinnen und Bürgern (über einen Zeitungsauf-ruf (Anhang 3)) konnte ein grobes Verbreitungsgebiet innerhalb des Untersuchungsgebietes skizziert werden. Abbildung 34 zeigt die Sichtungszahlen innerhalb einer jeweiligen Rastergröße von einem Hektar. Das Raster mit der maximalen Anzahl an Sichtungen enthält 16 Sichtungen und befindet sich im mittleren bis westlichen Teil des Untersuchungsgebietes. Innerhalb dieses Ras-ters liegt das Transekt 7. Es treten fünf Raster mit jeweils zehn bis fünfzehn Sichtungen auf und zehn Raster mit jeweils sechs bis zehn Sichtungen. In 16 Rastern traten zwei bis fünf Sichtungen auf und in ebenfalls 16 Rastern trat jeweils nur eine Sichtung auf. Die meisten Raster enthalten jedoch keine Sichtungen. Was unter anderem darauf zurückzuführen ist, dass nicht das gesamte Gebiet untersucht wurde.

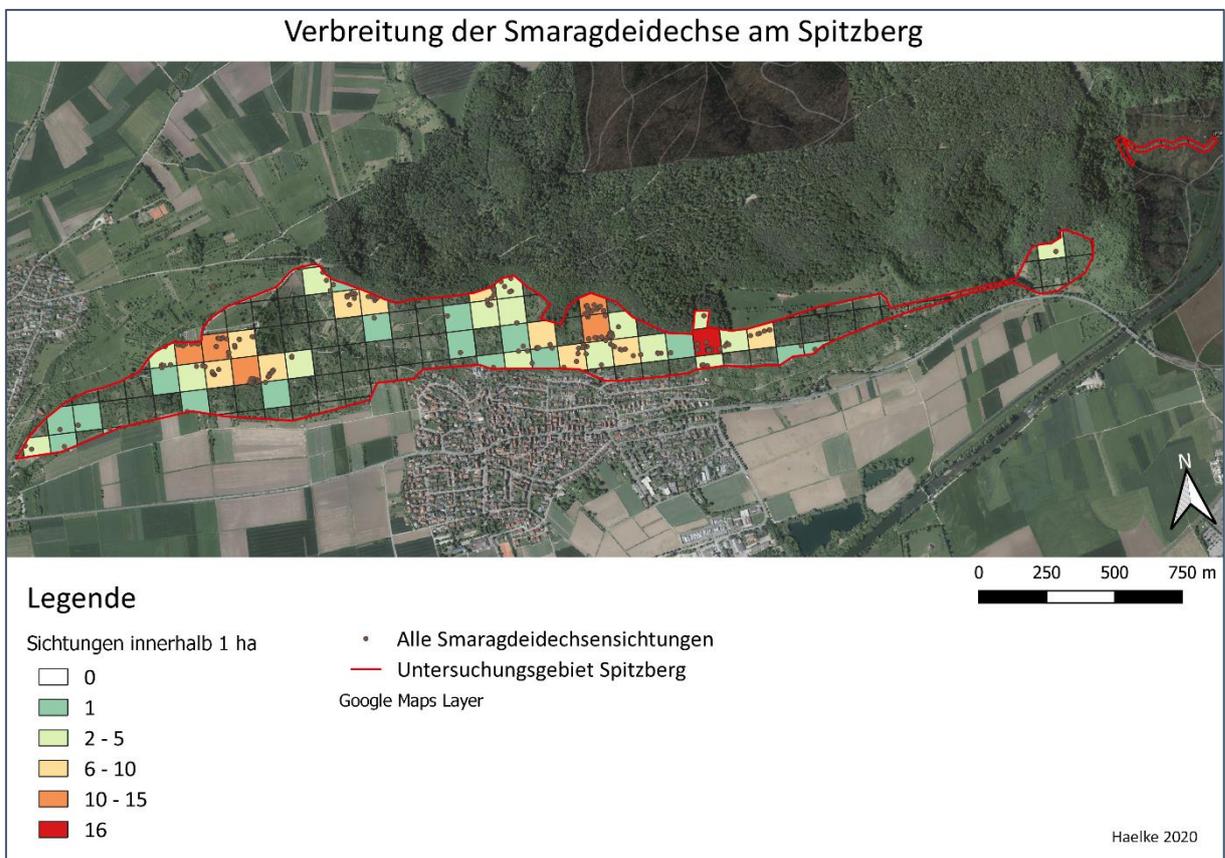


Abbildung 34: Verbreitung der Smaragdeidechse am Spitzberg (Eigene Darstellung)

Über das Untersuchungsgebiet hinaus wurden drei Sichtungen von Bürgern und Bürgerinnen gemeldet (Abb. 35). Zwei Sichtungen befanden sich in direkter Umgebung des Untersuchungsgebietes. Eine weitere Meldung kam aus der Tübinger Weststadt. Hier wurde eine tote Smaragdeidechse in einer Garage aufgefunden.

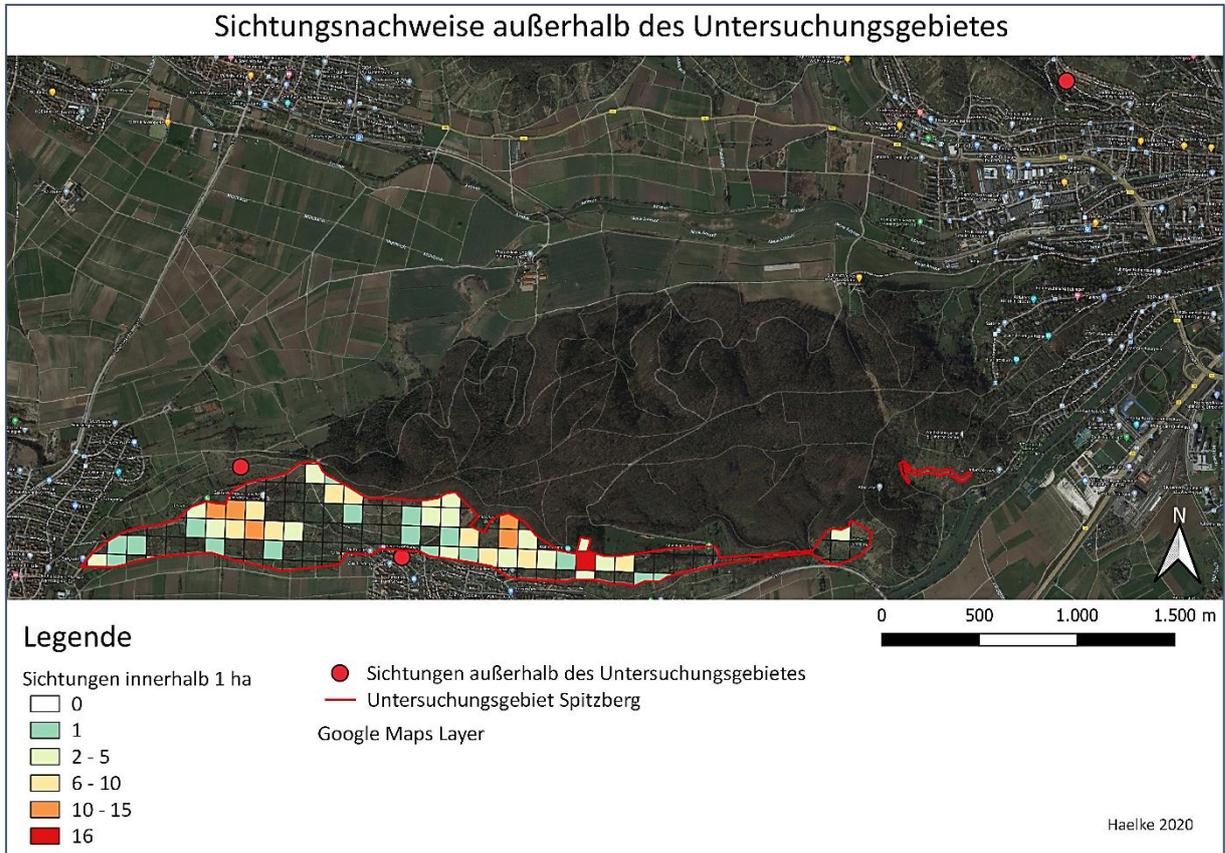


Abbildung 35: Sichtungsnachweise außerhalb des Untersuchungsgebietes (Eigene Darstellung)

3.3.2 Potenzielle Ausbreitungsgebiete in der Peripherie

Anhand der Ergebnisse über die Habitatpräferenzen und unter Einbeziehung der bevorzugten Lebensräume, die in der Literatur beschrieben werden, wurden potenziell geeignete Habitate für die Smaragdeidechse in der Umgebung des Untersuchungsgebiets Spitzberg herausgearbeitet. Mit Hilfe von Shapdateien der Offenlandbiotopkartierung der LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) konnten die Biotoptypen in der Umgebung ermittelt werden. Es handelt sich hauptsächlich um Trockenmauerbestände und Steinriegel innerhalb von ehemaligen und aktiven Weinbauflächen. Die Gebiete befinden sich außerdem größtenteils in südexponierter Hanglage.

Es wurden fünf potenzielle Ausbreitungsgebiete ermittelt, welche in Abbildung 36 dargestellt sind. Das Nächstgelegene befindet sich noch innerhalb des Landschaftsschutzgebiets Spitzberg. Da hier jedoch während dieser Arbeit keine Smaragdeidechsen gesichtet wurden, wird dieses

Gebiet als potenzielles Ausbreitungsgebiet gewertet. Zwei weitere Gebiete befinden sich westlich des Spitzberges. Der ‚Gipsbruch Rottenburg-Wurmlingen‘ ist ca. 500 m (Luftlinie) vom nächstgelegenen Nachweis innerhalb des Untersuchungsgebietes entfernt.

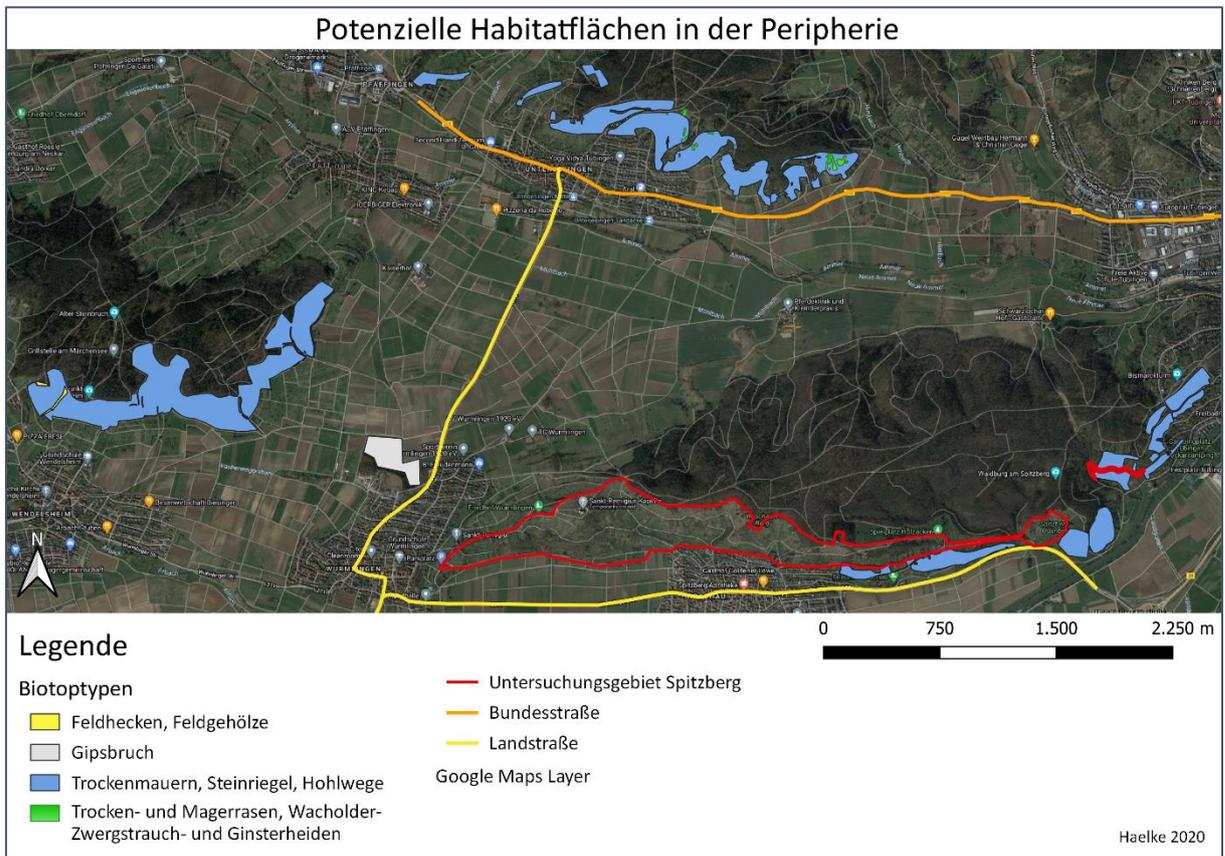


Abbildung 36: Potenzielle Habitatflächen in der weiteren Umgebung (Eigene Darstellung)

An den Weinberghängen bei Wendelsheim befinden sich ebenfalls geeignete Habitate. Dieses Gebiet liegt ca. 1600 m (Luftlinie) vom Untersuchungsgebiet entfernt. Nördlich des Spitzberges finden sich bei Unterjesingen an den Südwest Hängen des Schönbuchs ebenfalls Weinanbaugelände mit südexponierten Hängen, Trockenmauern und Magerrasenbeständen. Dieses Gebiet liegt in einer Entfernung von 2000 m (Luftlinie) zum Untersuchungsgebiet. Die potenziellen Ausbreitungsflächen im Osten direkt angrenzend an das Untersuchungsgebiet befinden sich in einer Entfernung zum Spitzberg von wenigen Metern bis 572 m. Der Gipsbruch bei Wurmlingen ist mit einer Luftliniendistanz von 500 m das zweitnächste potenzielle Gebiet. Die Weinhänge bei Wendelsheim liegen 1573 m vom Spitzberg entfernt. Die potenziellen Habitatflächen südlich von Unterjesingen liegen mit einer Distanz von 2002m (Luftlinie) am weitesten vom Untersuchungsgebiet entfernt.

3.3.3 Ausbreitung auf Grundlage des Biotopverbunds

Um die Wahrscheinlichkeit einer Ausbreitung in die oben ermittelten potenziellen Habitate einzuschätzen, wurde auf Grundlage der Kartendaten des Biotopverbunds eine Karte mit möglichen Ausbreitungswegen erstellt (Abb.37). Für die Westliche Smaragdeidechse ist sowohl der Kernraum als auch der Suchraum I (500 m) innerhalb der trockenen Standorte im Biotopverbund von Bedeutung (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Fachplan Landesweiter Biotopverbund - Arbeitshilfe, 2014). Abbildung 37 zeigt den Biotopverbund trockener Standort in der Umgebung des Spitzberges. Hier sind außerdem die geeigneten Habitatflächen für Smaragdeichsen sowie Barrieren als auch Bundes- und Landesstraßen dargestellt.

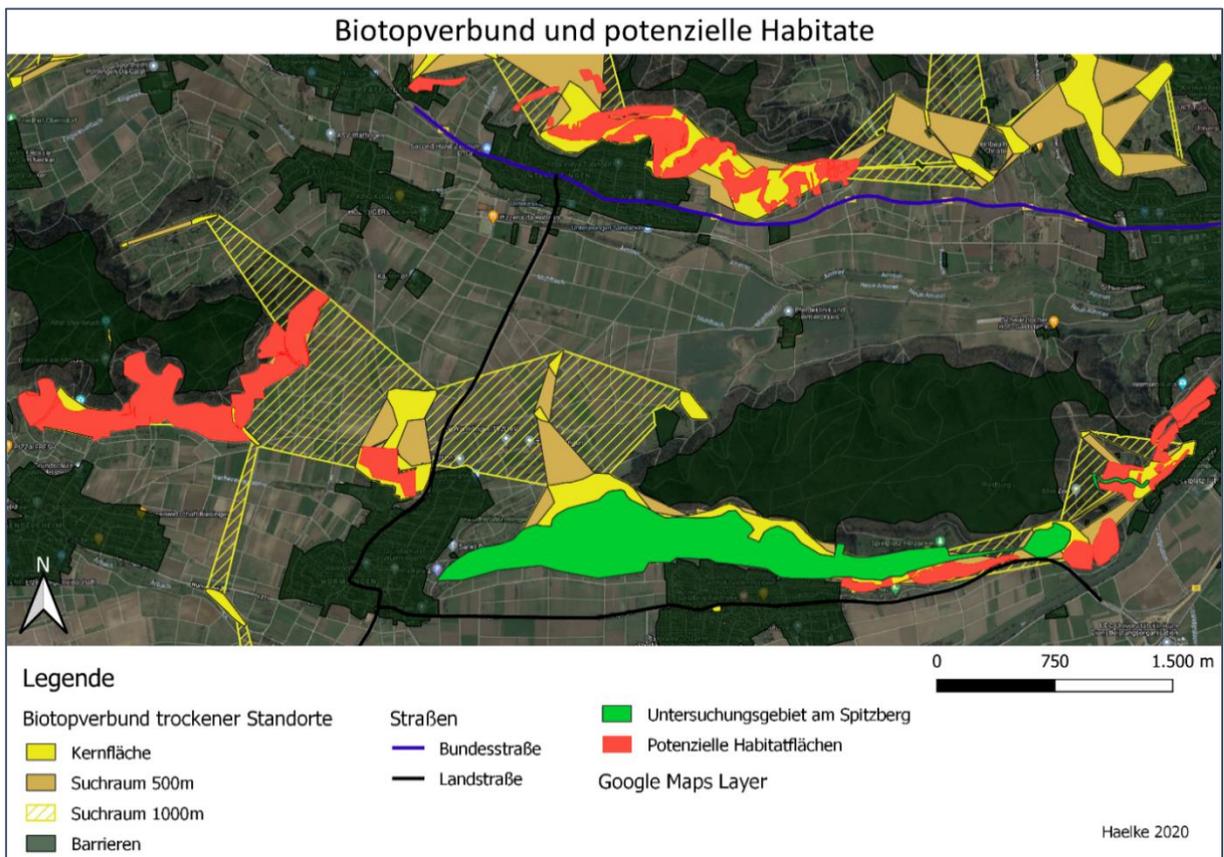


Abbildung 37: Biotopverbund trockener Standorte (Eigene Darstellung auf Grundlage der Biotopverbunddaten der LUBW)

Über die trockenen Standorte können die ermittelten Habitatflächen direkt angrenzend ans LSG Spitzberg erreicht werden. Bei Nutzung der Suchräume mit 1000 m können die potenziellen Habitate im Gipsbruch und an den Südhängen in Wendelsheim erreicht werden. Das Gebiet südlich von Unterjesingen kann aufgrund eines fehlenden Biotopverbundes nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen erreicht werden. Hierzu muss die vergleichsweise strukturarme und von intensiver Landwirtschaft geprägte Talaue der Ammer gequert werden.

Das Beispiel einer männlichen Smaragdeidechse, welche sich 2,1 km von seinem Ursprungsort entfernte, soll hier als grober Richtwert für die Ausbreitungsdistanz gelten. Auf der Grundlage des

Biotopverbunds für trockene Standorte und dieser Ausbreitungsdistanz wurde eine Karte erstellt, welche die Wahrscheinlichkeit einer Ausbreitung in die potenziellen Habitats verdeutlichen soll (Abb. 38).

Alle geeigneten Gebiete befinden sich, gemessen an der Luftlinie innerhalb dieser Ausbreitungsdistanz von 2,1 km. Bis auf das Gebiet bei Unterjesingen, zu dem der nötige Biotopverbund fehlt, könnten also alle potenziellen Habitats erreicht werden.

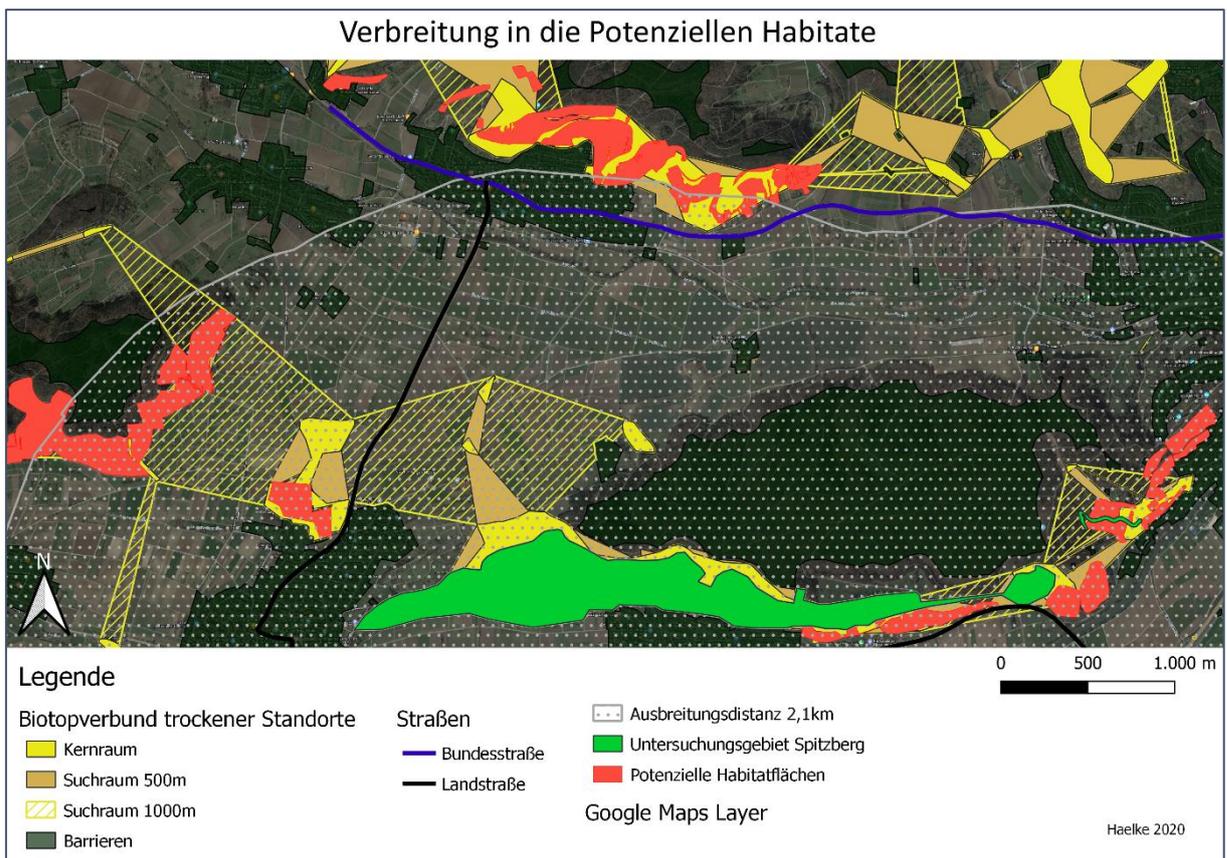


Abbildung 38: Ausbreitungswahrscheinlichkeit auf Grundlage der Ausbreitungsdistanz und des Biotopverbunds (Eigene Darstellung)

3.4 Begleitfauna

3.4.1 Herpetofauna

Während der Datenaufnahme am Spitzberg wurden zehn Zauneidechsen (davon fünf Jungtiere), sechs Blindschleichen, fünf Ringelnattern und zwei Mäuse an zwölf der 28 Begehungen gezählt. Von diesen 23 Sichtungen wurde eine Ringelnatter, vier Blindschleichen und zwei Mäuse unter den ausgelegten Künstlichen Verstecken aufgefunden (Abb. 39) (Die Mäuse werden in den weiteren Ausführungen nicht berücksichtigt, da hier nur die Reptilienfauna von größerer Bedeutung ist.).

In drei von zehn Transekten konnten keine Reptilien gesichtet werden. Auffällig ist die Konzentration der Zauneidechsen im süd-östlichen Bereich des Spitzberges zwischen Transekt 4 und 9.

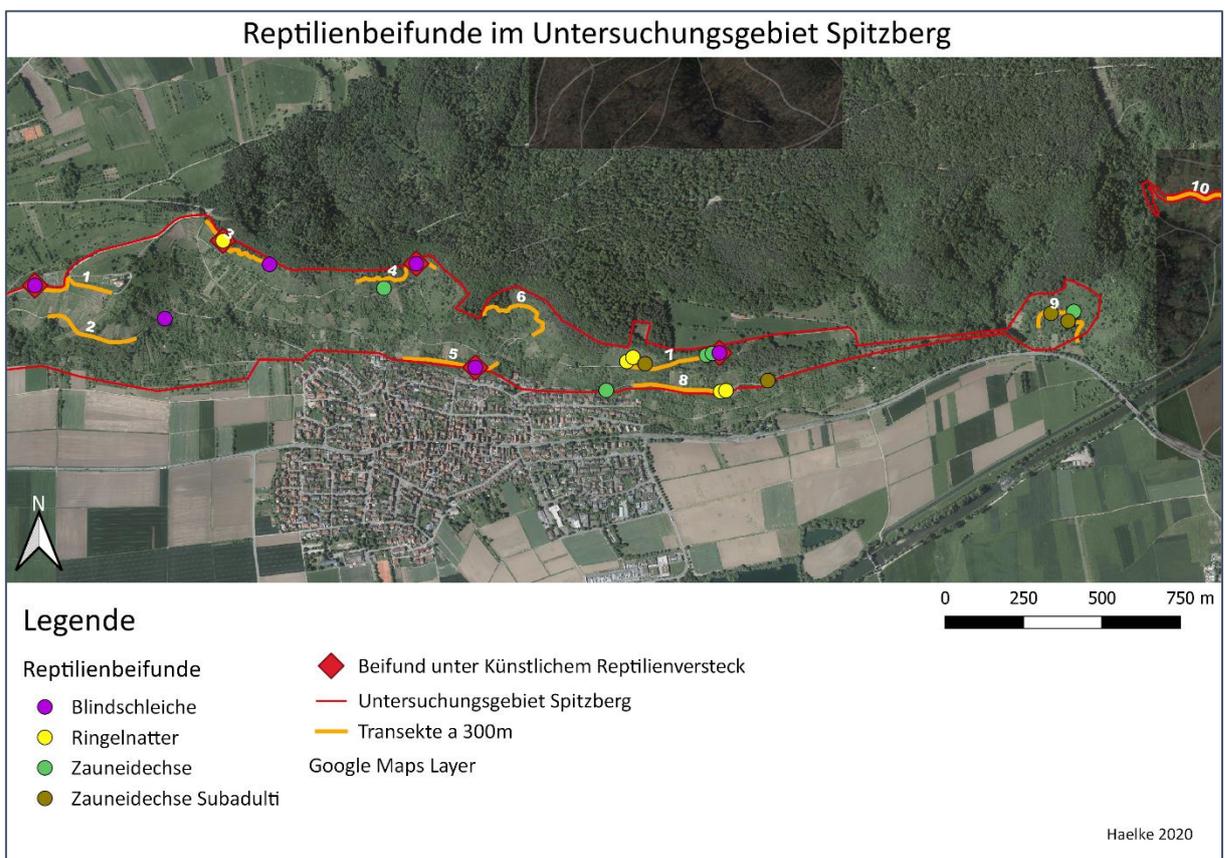


Abbildung 39: Reptilienbefunde im Untersuchungsgebiet

Nach einigen Aussagen von lokalen Bewirtschaftern und Bürgern wurden in den letzten Jahren immer weniger Zauneidechsen gesichtet. Nach Aussage von Markus Bühler (schriftliche Mitteilung) ist es selbst bei gezielter Suche schwierig, Zauneidechsen am Spitzberg zu finden. Dies sei bereits seit einigen Jahren der Fall. Eine größere Anzahl von Zauneidechsenindividuen habe er

vor einigen Jahren am Fuß des Spitzberges gesehen, wo aber mittlerweile vorwiegend Smaragdeidechsen zu beobachten sind. Nur noch einmal wurde dort eine Zauneidechse von Herrn Bühler beobachtet, in nächster Nähe zu einer Smaragdeidechse (Abb. 40).

Schlingnattern konnten während der Datenaufnahme nicht beobachtet werden. Jedoch berichteten BürgerInnen von zwei juvenilen, einer adulten und einer toten Schlingnatter.

Eine große Ringelnatter wurde von Markus Bühler direkt unter dem Kapellenberg gesichtet (schriftliche Mitteilung).



Abbildung 40: Zauneidechse und Smaragdeidechse
(Bild: Markus Bühler)

3.4.2 Insekten

Am Spitzberg kommen insgesamt 193 Käferarten vor, die auf der Roten Liste Deutschland bzw. auf der Roten Liste Baden-Württemberg stehen. Des Weiteren kommen 13 Schmetterlingsarten der Roten Liste und weitere 50 Nachtfalterarten der Roten Liste am Spitzberg vor. Unter den Heuschrecken am Spitzberg sind fünf Arten entweder auf der Roten Liste oder durch Rückläufigkeit in den letzten Jahren gefährdet (Gottschalk, 2019). Inwiefern ganze Bestände durch die Smaragdeidechsenpopulation gefährdet sein könnten, ist jedoch schwer einzuschätzen. Die Gefährdung steigt jedoch vermutlich mit dem Wachstum der Smaragdeidechsenpopulation.

3.5 Genetische Herkunft

Die Speichelproben werden aktuell noch im Labor analysiert. Aus diesem Grund kann im Rahmen dieser Arbeit leider keine Aussage über die genetische Herkunft der Smaragdeidechsen am Spitzberg getroffen werden.

4. Diskussion

Nachfolgend sollen die oben dargestellten Ergebnisse diskutiert werden. Außerdem sollen sie in Bezug zu dem in Kapitel 1 aufgeführten wissenschaftlichen Hintergrund gesetzt werden.

4.1 Population

Die Mehrzahl der insgesamt 207 Sichtungen sind männliche Smaragdeidechsen. Dies ist mit der Tatsache zu erklären, dass Männchen vor allem im Frühjahr häufiger und früher unterwegs und auch agiler als die Smaragdeidechsenweibchen sind. Des Weiteren gelten Männchen eher als vagabundierend und weniger ortstreu und ihre individuellen Aktionsräume sind größer als die der Weibchen. Die auffällige Färbung der Männchen führt außerdem zu einem besseren und schnelleren Erkennen in der Vegetation. Viele der unbestimmten Individuen sind aufgrund unauffälliger Färbung vermutlich Weibchen oder subadulte Smaragdeidechsen

Die Wahrscheinlichkeit für Doppelsichtungen ist aufgrund des Scheiterns der Fang- Wiederfang-Methode sehr hoch. Zu Beginn wurde diese Methode angewandt, es wurde jedoch schnell deutlich, dass die Smaragdeidechsen zu schnell und aufmerksam sind, um eine repräsentative Anzahl fangen und im besten Fall innerhalb eines kurzen Zeitraums wiederfangen zu können.

Sichtungszahlen pro Tag und Monat spiegeln die in der Einleitung beschriebene Phänologie der Smaragdeidechsen wider. Die häufigen Sichtungen im April und Mai sind demnach mit dem Sonnen, der intensiven Nahrungsaufnahme nach der Überwinterung und der Paarungszeit zu erklären. Der Einbruch der Sichtungen zwischen Juni und August könnte mit der Eiablage der Weibchen und dem vermehrten Aufenthalt im Schatten aufgrund hoher Temperaturen und Sonneneinstrahlung zu erklären sein. Da dies auch die Phase der vermehrten Nahrungsaufnahme ist, sind die Smaragdeidechsen vermutlich schneller und in größeren Aktivitätsräumen unterwegs, was die Sichtungswahrscheinlichkeit minimiert. Der erneute Sichtungsanstieg im September ist auf die hinzukommenden Schlüpflinge zurückzuführen, welche meist zwischen Mitte August und Oktober schlüpfen. Mit insgesamt 13 Schlüpflingssichtungen entfällt fast die Hälfte der Sichtungen im September auf Schlüpflinge. Dies spiegelt wiederum die Tatsache wider, dass die Aktivitätszeit vor allem der adulten Smaragdeidechsen zwischen August und September endet, während subadulte Tiere und Schlüpflinge noch etwas länger aktiv sind.

Die Ergebnisse der Sichtungszahlen in Abhängigkeit von Bewölkung, Temperatur und Tageszeit spiegeln die Angaben in der Literatur ebenfalls gut wider (Kapitel 1.1.4). Da Smaragdeidechsen vor allem im Frühjahr viel Zeit mit dem Sonnen verbringen und sich bei Bewölkung meist zurückziehen, erfolgte eine deutliche Mehrheit der Sichtungen bei keiner bzw. leichter Bewölkung. Auch die Sichtungen bei bereits 12 °C sind mit einer gleichzeitig auftretenden Sonneneinstrahlung zu

erklären. Der deutliche Rückgang von Sichtungen ab 21 °C könnte mit der Tatsache erklärt werden, dass diese Temperaturen meist über die Mittagszeit herrschten. Wie in Abbildung 26 dargestellt, erfolgten über die Mittagszeit nur wenige Begehungen, sodass in der Konsequenz auch nur wenige Sichtungen erfolgen konnten. Wie bereits in Kapitel 3.1 geschildert, ist auch der Einbruch der Sichtungszahlen zwischen 14 Uhr und 16 Uhr auf die wenigen Begehungen zu dieser Zeit zurückzuführen.

Dennoch passt der Sichtungsrückgang zu der Tatsache, dass Korsos & Gyovai (1988) (in Elbing (2016) der Smaragdeidechse ein bimodales Verhalten zuschreiben, bei der sich die Tiere über den Mittag zurückziehen.

Bezüglich der Populationsgröße wurde bereits in der Einleitung die Schwierigkeit der genauen Größenbestimmung einer Population deutlich. Die errechneten Zahlen stellen demnach nur grobe Annäherungen an die tatsächliche Populationsgröße dar und können sowohl positiv als auch negativ stark abweichen.

Zu beachten ist außerdem, dass einerseits vermutlich nicht das gesamte Untersuchungsgebiet flächendeckend von Smaragdeidechsen besiedelt ist und andererseits die Dichte der Smaragdeidechsen an vielen Stellen vermutlich höher ist, als es in dieser Arbeit erfasst wurde. Verglichen mit den Angaben über Populationsdichten in der Literatur, beispielsweise 125 Individuen auf 8,3 ha in einem brandenburgischen Untersuchungsgebiet (Kapitel 1.1.9), scheint die ermittelte Populationsdichte von 60 Individuen auf 5,03 ha (50.335m²) durchaus realistisch. Im Vergleich zu 80 Tieren pro Hektar am Kaiserstuhl erscheint die Populationsdichte am Spitzberg jedoch eher klein.

Bezüglich der errechneten Wachstumsraten wurde in Kapitel 3.3.1 bereits aufgeführt, dass die Berechnungen weder Mortalitätsraten noch andere unerwarteten Einbrüche in der Population einbeziehen. Die Graphik stellt lediglich eine idealisierte Wachstumsrate dar. Verglichen mit der explosionsartigen Ausbreitung einer allochthonen Mauereidechsenpopulation in British Columbia, Kalifornien, scheint eine derart rasante Wachstumsprognose jedoch keineswegs unrealistisch. Dort stieg die Population seit ca. 1970 von anfangs zwölf ausgesetzten Exemplaren auf aktuell schätzungsweise 500.000 Exemplare. Zu erwähnen ist hier jedoch der Druck auf die Jungtiere, das elterliche Revier zu verlassen, da sie sonst von diesen gefressen werden (Washington, 2020).

Die Ergebnisse bezüglich der Altersstruktur sind vermutlich nicht repräsentativ für die gesamte Population. Diese Annahme wird aus der Tatsache gezogen, dass männliche Smaragdeidechsen einfacher zu erkennen und häufiger unterwegs sind als weibliche Smaragdeidechsen. In Kapitel 1.1.9 wird außerdem die typische Clusterbildung mit einem Männchen und mehreren Weibchen beschrieben. Demnach müsste die Anzahl der weiblichen Smaragdeidechsen weitaus höher ausfallen. Aus diesem Grund können aus der ermittelten Altersstruktur nur schwer Hinweise auf die

Vitalität und Überlebenschancen, sowie die Qualität der Habitate (Kapitel 1.1.9) gezogen werden. Die genannte Clusterbildung der Smaragdeidechsenpopulationen kann jedoch trotzdem stellenweise beobachtet werden. In der kartographischen Darstellung der altersbedingten Einnischungen (Abb. 30) ist dies vor allem in Transekt 4 gut zu sehen. Mit einem Männchen, mehreren Weibchen und subadulten Tieren am Rand stellt dies eine typische Clusterbildung dar. Auch die Vermutung, dass adulte und subadulte Tiere ihre Lebensräume aufteilen, um einen Interferenzwettbewerb zu vermeiden (Kapitel 1.1.5) geht aus der räumlichen Einnischung deutlich hervor.

4.2 Habitatpräferenzen

Auch die Habitatpräferenzen der Smaragdeidechsen am Spitzberg spiegeln die Angaben in der Literatur wider. Besonders die Präferenz für Strukturen mit anthropogenem Einfluss geht deutlich aus den ermittelten Habitatpräferenzen hervor. Trockenmauern und Weinbaugebiete sind offensichtlich von menschlichen Einflüssen geprägt. Grassäume in denen Smaragdeidechsen gesichtet wurden, befanden sich meist an Schotter- oder Asphaltwegen und auch Magerrasen und Wachholderheiden sind durch menschliche Eingriffe geprägte Strukturen.

Es ist jedoch zu beachten, dass Smaragdeidechsen auf Trockenmauern und in Grassäumen direkt am Wegrand besser zu beobachten sind als beispielsweise in vegetationsreichen Wiesenstrukturen oder einem schwer zugänglichen Steinbruch. Es ist also nicht gewiss, dass sich Smaragdeidechsen nicht auch in unzugänglichen und schlecht einsehbaren Strukturen gerne aufhalten. Da das Überleben der Smaragdeidechsen am nördlichen Grenzgebiet der Verbreitung jedoch stark vom Temperaturfaktor abhängt, ist es sehr wahrscheinlich, dass offene, sonnenexponierte Strukturen wie Trockenmauern präferiert aufgesucht werden.

Dass trotz geeigneten Habitaten und passender Vegetationsstruktur in Transekt 9 und 10 keine Sichtungen, erfolgten ist schwer zu erklären. Vermutlich finden sich jedoch am östlichen Rand des Spitzberges Barrieren, die im Rahmen dieser Arbeit nicht identifiziert werden konnten. Eine andere Möglichkeit ist, dass nur sehr wenige Smaragdeidechsen in diesem Bereich siedeln und die Sichtungswahrscheinlichkeit somit sehr viel geringer ist als in den übrigen acht Transekten. Für diese Annahme spricht die Tatsache, dass in der Nähe des neunten Transekts eine Smaragdeidechse gesichtet werden konnte. Die Wahrscheinlichkeit, dass in Transekt 9 bereits mehrere Smaragdeidechsen siedeln ist demnach hoch und die Voraussetzungen für eine Verbreitung in dieses Gebiet und darüber hinaus in Richtung Transekt 10 sind also durchaus gegeben.

4.3 Verbreitung und potenzielle Ausbreitung

Beim Vergleich der aktuellen Bestandsaufnahmen mit derjenigen von 2019 fällt das vermehrte Vorkommen von Smaragdeidechsen vor allem im mittleren Bereich des Spitzberges, oberhalb von Hirschau auf. Außerdem trat eine Sichtung in Raster 17 (Abb. 42) auf, wo 2019 keine Sichtung erhoben wurde. Insgesamt wird beim Vergleich der Verbreitungskarten von 2019 und dieser Untersuchung (Abb. 41 und 42) deutlich, dass sich die Population der Smaragdeidechsen räumlich ausgebreitet hat.

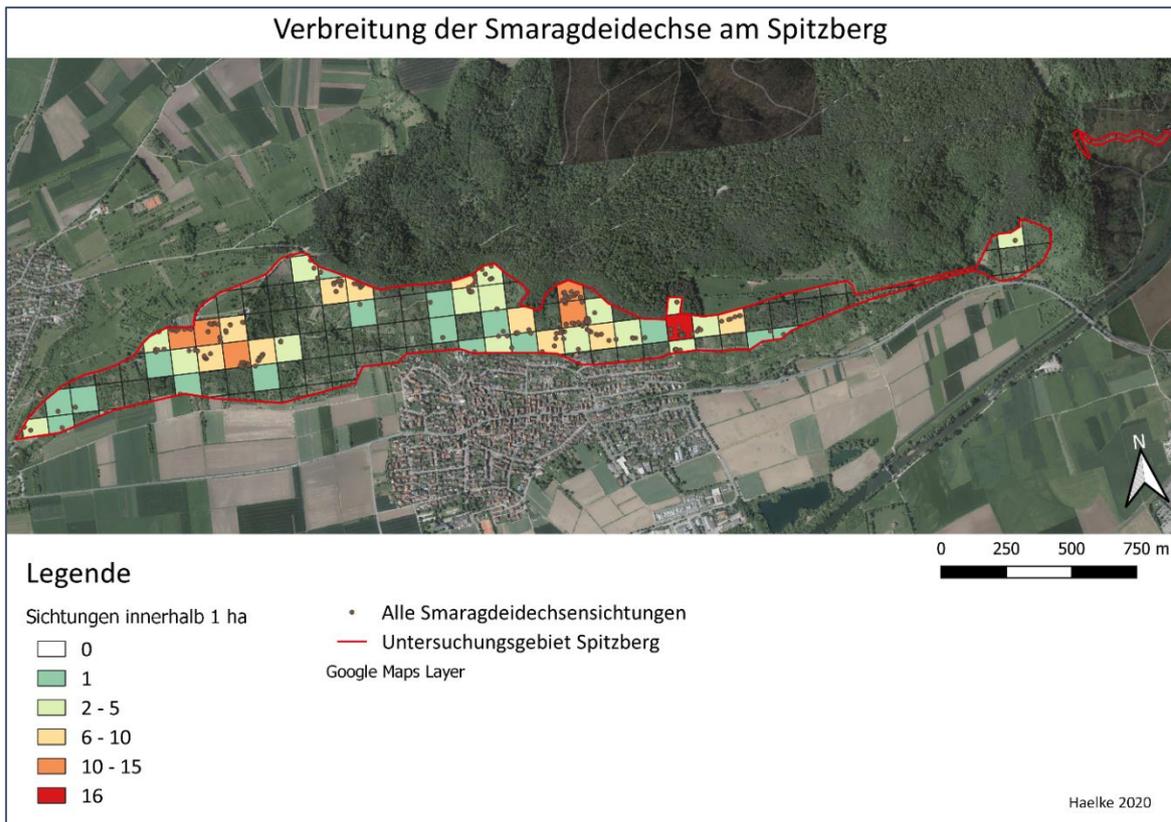


Abbildung 41: Verbreitung der Smaragdeidechse am Spitzberg (Eigene Darstellung)



Abbildung 42: Westliche Smaragdeidechse am Spitzberg ((Bamann, 2019) mit eingezeichnetem Untersuchungsgebiet dieser Arbeit)

Ob dies jedoch auf einen Zuwachs der Population oder auf unterschiedliche Erfassungsmethoden zurückzuführen ist, ist unklar. Falls die Ausbreitung jedoch auf den Zuwachs der Population zurückzuführen wäre, würde dies einen starken Zuwachs innerhalb einer sehr kurzen Zeit bedeuten.

Bei der Darstellung der Verbreitung der Smaragdeidechse im Untersuchungsgebiet ist zu beachten, dass der Fokus der Datenerhebung auf den Wegtransekten liegt. Es ist wahrscheinlich, dass Rasterabschnitte, in denen keine Smaragdeidechsensichtungen vermerkt sind, sehr wohl auch Smaragdeidechsen beherbergen. Es ist nicht auszuschließen, dass die Smaragdeidechsen die gesamten geeigneten Habitate im Untersuchungsgebiet besiedeln.

Bezüglich der Wahrscheinlichkeit einer weiteren Ausbreitung in die umliegenden Gebiete soll an dieser Stelle Elbing (2016, S. 147) zitiert werden: „Damit eine nennenswerte Anzahl von Tieren im neuen Habitat ankommt, braucht es im alten Habitat einen sehr hohen Migrationsdruck. (d.h. eine hohe Individuendichte). Und von diesem sind alle Nordrand-Populationen weit entfernt.“

Wie bereits erwähnt, ist die Populationsdichte am Spitzberg verglichen mit der Populationsdichte beispielsweise am Kaiserstuhl, eher klein. Vor dem Hintergrund eines möglichen rasanten Populationszuwachses in den kommenden Jahren scheint ein zunehmender Migrationsdruck jedoch sehr wahrscheinlich. Somit wächst die Wahrscheinlichkeit einer Ausbreitung der Smaragdeidechsenpopulation auf die umliegenden potenziellen Habitate mit jedem Jahr.

Die Ausbreitungswahrscheinlichkeit wird für Wurmlingen und Wendelsheim auf Grundlage des analysierten Biotopverbunds als hoch eingeschätzt. Der Einfluss der Landstraße auf Mortalitätsraten kann nur schwer eingeschätzt werden. Aufgrund eines fehlenden Biotopverbunds zwischen dem Spitzberg und dem ermittelten Gebiet nördlich von Unterjesingen wird die Ausbreitungswahrscheinlichkeit in dieses potenzielle Habitat als gering eingeschätzt.

Des Weiteren ist die Annahme, dass in den analysierten potenziellen Gebieten noch keine Smaragdeidechsen vorkommen, nicht bestätigt. Bei vermehrten Untersuchungen dieser Gebiete wurden jedoch keine Smaragdeidechsen gesichtet und auch über den Zeitungsaufruf wurden keine Sichtungsmeldungen in den umliegenden Gebieten bekannt.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass umliegende Gebiete nicht bereits besiedelt sind. Es ist zudem nicht auszuschließen, dass auch in diesen Gebieten illegale Aussetzungen erfolgten bzw. erfolgen und dies erst in einigen Jahre durch eine größere Populationsdichte bemerkbar wird.

4.4 Begleitfauna

Der Einfluss der Smaragdeidechse auf die Begleitfauna im Untersuchungsgebiet kann nur vermutet werden, da die wenigen Beifunde im Untersuchungsgebiet keine deutliche Interpretation oder Aussage über das aktuelle Reptilienarteninventar zulassen. Der Einfluss auf Blindschleiche, Ringelnatter und Schlingnatter wird jedoch aufgrund fehlendem Konkurrenzverhalten und keiner direkten Gefahr, die von der Smaragdeidechse gegenüber diesen Arten ausgeht, als gering eingeschätzt.

Eine andere Situation zeigt sich hingegen zwischen Smaragdeidechsen und Zauneidechsen im Untersuchungsgebiet. Da die Zauneidechse nach mehreren Quellenangaben vor einigen Jahren am Spitzberg noch häufiger auftrat, ist die Vermutung groß, dass sie sich gegenüber der größer werdenden Smaragdeidechsenpopulation zurückzieht. Die Vegetationsstruktur am Spitzberg weist viele geeignete Habitate für die Zauneidechse auf. In strukturell ähnlichen Habitaten bei Wendelsheim (Pfaffenberg) und am Schönbuch-Westhang (Ammerbuch) treten Zauneidechsen in hoher Dichte auf (Vgl. Abb. 16 in Kapitel 1.2.2). Da am Spitzberg jedoch nur wenige Exemplare gesichtet wurden, wird in der Konsequenz davon ausgegangen, dass die Populationsgröße sehr klein und eventuell sogar gefährdet ist. Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass die Zauneidechsen sich in Teilgebiete des Spitzberges zurückgezogen haben, die im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht wurden. Die in Kapitel 1.1.6 erwähnte höhere Standortvariabilität, Temperaturtoleranz und Präferenz für feuchtere Bereiche unterstreicht diese Annahme.

Da die Zauneidechse in Deutschland ebenfalls streng geschützt ist, ist es sehr wichtig den Einfluss der Smaragdeidechse und eine potenzielle negative Beeinflussung der Zauneidechse zu untersuchen. Aus der Literatur sind Studien zur Beeinflussung der Zauneidechse durch syntop lebende, ausgesetzte Mauereidechsen bekannt. Schulte et al. (2011) deuten auf die negativen Einflüsse und Verdrängungserscheinungen der Mauereidechse auf die Zauneidechse hin. Es wird vermutet, dass das aggressivere Territorialverhalten, die größere Individuendichte sowie die größere Agilität der Mauereidechse, Gründe dafür sein könnten (Schulte, Bidinger, Deichsel, & Hochkirch, 2011). Da diese Eigenschaften auch auf die Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg zutreffen, wäre dies ein Indiz für die Verdrängung der Zauneidechse durch die Smaragdeidechse. Die erst kürzlich veröffentlichte „Resolution gegen das Freisetzen von Mauereidechsen“ macht deutlich, wie ernst die mögliche Verdrängung der Zauneidechse genommen werden muss. Selbst wenn einige Zauneidechsen in neue geeignete Habitate abwandern, ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass dort bereits Zauneidechsen siedeln und die ökologische Nische bereits bis zum Maximum besetzt ist. Dies ruft einen intraspezifischen Druck und eine Konkurrenz um Nischen der bereits bestehenden Population hervor (Laufer, Pieh, Schmid, & Genthner, 2020).

Förderlich für eine rasche Ausbreitung der Smaragdeidechsen dürfte die im Vergleich zur Zauneidechse frühere Geschlechtsreife der Art sein. Peter (1970) in (Elbing, 2016) geht von einem

durchschnittlichen Alter von anderthalb Jahren der Smaragdeidechsen bei der ersten Fortpflanzung aus. Die Geschlechtsreife von Zauneidechsen tritt hingegen erst im dritten und spätestens im vierten Jahr ein (Hafner & Zimmermann, 2007). Ähnlich wie bei syntop lebenden Mauer- und Zauneidechsen (Schulte, Thiesmeier, Mayer, & Schweiger, 2008) könnten auch Smaragd- und Zauneidechse Nahrungskonkurrenten sein. Beide Arten sind Nahrungsoportunisten und ernähren sich überwiegend von Arthropoden. Durch ihre Schnelligkeit könnte die Smaragdeidechse hier Vorteile haben. Da der Spitzberg jedoch reich an Arthropoden ist, wird eine Gefahr für Zauneidechsen durch Nahrungskonkurrenz als sehr gering eingeschätzt. Allerdings besteht eine Prädationsgefahr durch Smaragdeidechsen, welche sich vor allem auf Zauneidechsenjungtiere und Eier der Zauneidechsen auswirken könnte.

4.5 Schutz und Maßnahmen

Um den eventuellen Schutz und die dazu passenden Maßnahmen für die Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg zu bestimmen, muss als Grundlage der Schutzstatus der lokalen Population erörtert werden. Im Folgenden soll diskutiert werden, inwiefern die Smaragdeidechse am Spitzberg als heimisch und schützenswert gilt. Aus den Erkenntnissen der Diskussion sollen Maßnahmen für die Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg hervorgehen.

4.5.1 Schutzwürdigkeit

Im Allgemeinen ist die Östliche sowie die Westliche Smaragdeidechse in Deutschland streng geschützt und in der FFH-Richtlinie im Anhang IV gelistet. Außerdem hat Deutschland eine besondere Verantwortung für den Erhalt der Art am nördlichen Rand ihres Verbreitungsgebietes. Dieser Schutzstatus unterscheidet nicht in allochthone und autochthone Vorkommen. Auf dieser Grundlage sind erstmal alle Individuen der Smaragdeidechse streng geschützt, ungeachtet ihrer Herkunft.

Da zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Arbeit die Analyse der Speichelproben noch nicht abgeschlossen war, kann keine Aussage über die genetische Herkunft der Smaragdeidechsen am Spitzberg getroffen werden. Ob es sich also um die Westliche Smaragdeidechse (*L. bilineata*), die Östliche Smaragdeidechse (*L. viridis*), um beide Arten oder um Hybriden aus diesen handelt, kann bis dato nicht geklärt werden. Aufgrund der mündlichen und schriftlichen Mitteilungen über das Aussetzen von zwei Westlichen Smaragdeidechsen und einer Östlichen Smaragdeidechse wird im Folgenden davon ausgegangen, dass beide Arten am Spitzberg vorkommen.

Wie auch die Mauereidechse an vielen Standorten in Deutschland, kann die Smaragdeidechse am Spitzberg als „etabliertes Reptilien-Paraneozoen“ (Schulte, Thiesmeier, Mayer, & Schweiger, 2008) betrachtet werden. Dieser Begriff setzt sich zusammen aus den Begriffen ,etablierte

Neozoen‘ und ‚Paraneozoen‘. Als etablierte Neozoen werden Tierarten bezeichnet, die nach 1492 „vorsätzlich oder unbeabsichtigt unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein ihnen zuvor nicht zugängliches Faunengebiet gelangt sind und dort potenziell neue Populationen aufbauen können oder solche über mindestens drei Generationen im Freiland erfolgreich aufgebaut haben (Agriozoen)“ (Kinzelbach, 2001, S. 18). Für dasselbe Phänomen bei intra- oder subspezifischen Taxa bzw. für unterschiedliche Populationen der gleichen Art steht der Begriff »Paraneozoon« (Kinzelbach, 2001, S. 18).

„Paraneozoen sind Tierpopulationen (sub- bzw. infraspezifische Einheiten), die nach dem Jahr 1492 unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein bestimmtes Gebiet gelangt sind, in dem sie vorher nicht heimisch waren, und die jetzt dort wild leben. Im Zielgebiet leben verwandte Populationen, mit denen sie sich genetisch vermischen können“ (Geiter, Homma, & Kinzelbach, 2002). Geiter et al. (2002) machen den Schutzstatus etablierter Neozoen/ etablierter Paraneozoen deutlich: „Durch § 20 a (4) BNatSchG ergibt sich, dass etablierte Neozoen (Agriozoen) nach dem Gesetz als heimisch gelten und damit denselben Schutz wie andere heimische Tierarten genießen. Insbesondere dürfen sie nicht aus unserer Natur entfernt werden, nur weil sie Neozoen sind. Dies gilt auch bei Konkurrenz zu anderen Arten. Insofern kann mit Agriozoen eine für die Naturschutzpraxis bereits existierende Gruppe von Tieren sinnfällig bezeichnet werden. Die invasiven Arten [...] unter den Neozoen müssen zwangsläufig etablierte Neozoen, also „Agriozoen“ sein.“

Um nun den Schutzstatus der Smaragdeidechse am Spitzberg genauer einzugrenzen, soll das Beispiel der allochthonen Mauereidechse in Deutschland als Orientierung dienen. Nach § 7 Abs. 2 Nr. 7 BNatSchG würden laut (Schulte, Bidinger, Deichsel, & Hochkirch, 2011) „alle allochthonen Mauereidechsen-Populationen, die sich über »einige« Generationen in der heimischen Natur ohne menschliche Hilfe erhalten konnten, den gleichen rechtlichen Status genießen wie autochthone Populationen.“ Wird diese Annahme auf die Population der Smaragdeidechsen am Spitzberg übertragen, welche sich hier schon seit der ersten bekannten Aussetzung zwischen 2002 und 2003 etabliert haben, gilt die Smaragdeidechse in der Konsequenz am Spitzberg als autochthone Population.

Folglich ist die Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg ebenso schützenswert wie die autochthonen Vorkommen beispielsweise am Kaiserstuhl und dürfen selbst bei Konkurrenz zu anderen Arten nicht entfernt werden. Dennoch haben die Smaragdeidechsen am Spitzberg auch potenzielle negative Auswirkungen (Kapitel 4.4) und weisen invasive Eigenschaften auf.

Invasive Arten per Definition sind „Tier- und Pflanzenarten, die eine Gefahr für die Natur in ihrem neuen Siedlungsgebiet darstellen bzw. negative Auswirkungen auf sie haben. Manche von ihnen können zudem ökonomische oder gesundheitliche Schäden oder Gefahren verursachen.“

(Klingenstein, Kornacker, Martens, & Schippmann, 2005). „Die Bedrohung, die von invasiven gebietsfremden Arten für die Biodiversität und die damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen ausgeht, kann unterschiedliche Formen annehmen wie beispielsweise gravierende Beeinträchtigungen heimischer Arten sowie der Struktur und Funktion des Ökosystems durch Veränderungen von Lebensräumen, Prädation, Wettbewerb, Übertragung von Krankheiten, Verdrängung heimischer Arten in einem erheblichen Teil ihres Verbreitungsgebiets und durch genetische Effekte aufgrund von Hybridisierung.“ (Europäische Union, 2014). Das Hauptargument, welches für die Smaragdeidechse als invasive Art spricht, ist die hohe Wahrscheinlichkeit der Verdrängung der Zauneidechse und die potenziellen negativen Auswirkungen auf die Insektenwelt am Spitzberg. Durch das Vorhandensein beider Unterarten entsteht außerdem das Risiko zu einer Hybridisierung und zu Auszuchteffekten bzw. einer Auszuchtdepression.

Es kommt nun die Frage auf wie eine streng geschützte Art, die im Allgemeinen als heimisch gilt, zu behandeln ist, wenn sie lokal als invasive Mischpopulation zweier Arten bzw. Unterarten auftritt. Die Problematik, dass im Naturschutzrecht Unterarten bzw. Hybriden nicht unterschieden werden, wird hier deutlich. Am Spitzberg kommt hinzu, dass eine streng geschützte Art (Smaragdeidechse) eventuell eine andere streng geschützte Art (Zauneidechse) negativ beeinflusst. Vor dem Hintergrund des oben festgestellten Schutzstatus und der zurückliegenden Erlöschung einiger baden-württembergischer Inselformen (Kapitel 1.1.2) der Smaragdeidechse ist jedoch jedes Vorkommen in Deutschland als wertvoll und schützenswert zu betrachten.

Die Smaragdeidechse ist am Spitzberg also ein schützenswertes, etabliertes Paraneozoon, welches invasive Eigenschaften aufweist. Außerdem birgt es durch die hohe Wahrscheinlichkeit der Anwesenheit beider Unterarten (*L. bilineata* und *L. viridis*) eine Gefahr für Auszuchteffekte. Denkbare Maßnahmen für dieses sehr besondere Artenvorkommen am Spitzberg werden im folgenden Kapitel diskutiert und kritisch beleuchtet.

4.5.2 Maßnahmen

Da die negative Auswirkung auf Herpetofauna und auch auf lokale Insektenarten nicht auszuschließen und wahrscheinlich ist, sollte die Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg möglichst klein gehalten werden. Aus denselben Gründen sollte die Ausbreitung in umliegende Gebiete unbedingt verhindert werden. Von einer Förderung auf Grundlage der Schutzwürdigkeit und vor allem einem Biotopverbund außerhalb des Spitzberges zugunsten der Smaragdeidechsenpopulation ist in jedem Fall abzuraten.

Um den Bestand der Smaragdeidechsen am Spitzberg einzudämmen und zu regulieren, können nur präventive Maßnahmen vorgeschlagen werden. Das komplette Abfangen der Art wird nicht möglich sein, da sich das Fangen der Smaragdeidechsen im Rahmen dieser Arbeit als sehr schwer und langwierig herausgestellt hat. Es ist davon auszugehen, dass die Population bereits zu groß ist, um tatsächlich alle Individuen innerhalb eines kurzen Zeitrahmens einzufangen. Denkbar wäre allerdings ein Abfangen der Schlüpflinge im Spätsommer, da sich das Fangen der noch weniger scheuen Schlüpflinge als etwas leichter herausstellte. Die Effektivität dessen ist allerdings fragwürdig, denn um eine Population dauerhaft zu minimieren, müssen vor allem die reproduktiven Altersstadien abgefangen werden. Wie schon erwähnt, hat sich dies in dieser Arbeit allerdings als sehr schwierig herausgestellt und wäre als Maßnahme ineffizient.

Eine weitere Maßnahme wäre die Stärkung der natürlichen Prädatoren der Smaragdeidechse am Spitzberg. Die Vogelarten, welche am Spitzberg vorkommen und zu den Prädatoren der Smaragdeidechse gehören, sind Mäusebussard, Turmfalke, Neuntöter, Eichelhäher, Kolkrabe und Elster. Um die Bestände dieser Vogelarten am Spitzberg zu erhalten und zu stärken, sind Maßnahmen erforderlich, welche in (Gottschalk, 2019) genau beschrieben werden. Der Neuntöter beispielsweise würde von einer Wiedereinführung der Schafhaltung durch Hütehaltung anstatt der aktuellen Koppelhaltung profitieren (Gottschalk, 2019). Die Prädatoren üben allerdings einen starken Druck auf sämtliche Reptilienarten (also auch auf die Zauneidechse) aus, weshalb diese Maßnahme weniger zu empfehlen ist.

Auch die lokal vorkommende Schlingnatter (ebenfalls im Anhang IV der FFH-Richtlinie gelistet) kommt als Prädatör der Smaragdeidechse in Frage. Durch die Schaffung und Erhaltung von Habitaten für diese Reptilienart und der dadurch wünschenswerten Populationsvergrößerung könnte der Bestand der Smaragdeidechsen ebenfalls eingedämmt werden. Im Fall der Schlingnatter wäre die Erhaltung und Erneuerung der Trockenmauerbestände dringend zu raten. Eine Stärkung der Schlingnatter schadet wiederum vermutlich auch der Zauneidechse, weshalb diese Maßnahme genauer zu prüfen und fürs erste weniger zu raten wäre.

Als wichtigste und am ehesten durchzuführende Maßnahme stellt sich demnach die regelmäßige Bestandskontrolle am Spitzberg und vor allem in den umliegenden Gebieten dar. Eventuell ist die

Besiedelung vor allem der aufgezeigten potenziellen Habitate in Wurmlingen und Wendelsheim durch eine frühe Erkennung und konsequentes Absammeln zu verhindern. Dies wäre zum Schutz der dort vorkommenden Zauneidechsen dringend erforderlich.



Die Förderung und Stärkung der Zauneidechsenpopulationen in der weiteren Umgebung des Spitzberges (Abb. 43) wäre

Abbildung 43: Zauneidechse bei Wendelsheim (Eigene Aufnahme)

für den Fall der weiteren Zurückdrängung dieser Art am Spitzberg sinnvoll.

Des Weiteren wäre eine genauere Bestandsaufnahme der Zauneidechsenpopulation am Spitzberg sinnvoll, um zum einen die erwähnte Gefahr einer kompletten Verdrängung frühzeitig zu erkennen. Zum anderen kann dadurch eine eventuelle Einnischung der Zauneidechsen an den Nordhängen des Spitzberges überprüft werden, was für das Weiterbestehen der Art am Spitzberg durchaus wünschenswert wäre.

Unbedingt zu vermeiden sind weitere Aussetzungen von Smaragdeidechsen. Gründe für die Aussetzung am Spitzberg dürften ähnlich wie in (Schulte, Bidinger, Deichsel, & Hochkirch, 2011) für ausgesetzte Mauereidechsen beschrieben die „Neugierde auf ein »Freilandexperiment«, gezielte »Bereicherung« des Standortes durch eine neue Art, die vermeintliche »Stützung von Beständen« durch das Einbringen weiterer Individuen sowie die »Entsorgung« eigener Nachzuchten der Art“ sein. Hier soll dringend deutlich gemacht werden, dass Aussetzungen gesetzeswidrig sind und der Art und vor allem den Begleitarten aus genannten Gründen in höchstem Maße schaden können. Aussetzungen ohne Absprache mit den zuständigen Naturschutzbehörden sind demnach weder eine Bereicherung für einen Standort und dessen autochthone Arten noch eine angebrachte Möglichkeit, um Bestände zu stützen oder auszuweiten.

5. Fazit

In dieser Arbeit wurde die noch wenig untersuchte allochthone Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg bei Tübingen analysiert. Die konkreten Fragestellungen bezogen sich auf die Populationsgröße, die Habitatpräferenzen, die potenziellen negativen Auswirkungen auf andere Reptilienarten und den genetischen Ursprung der Smaragdeidechsen am Spitzberg. Das Ergebnis der Populationsgröße der Smaragdeidechsenpopulation am Spitzberg stellt eine grobe Annäherung an die tatsächliche Populationsgröße dar und liegt bei ca. 1052 Exemplaren. Die Analyse der Habitatpräferenzen zeigt eine Vorliebe der Art, sich an Trockenmauern, in Grassäumen und Weinbergstrukturen aufzuhalten. Eine potenziell negative Beeinflussung der autochthonen, ebenfalls streng geschützten Zauneidechse durch die allochthone Smaragdeidechse wird stark vermutet. Diese negative Beeinflussung findet vermutlich vor allem durch Verdrängung und Prädationsgefahr für Zauneidechseier und- jungtiere statt. Zur genetischen Herkunft der Smaragdeidechsen am Spitzberg kann leider keine wissenschaftlich begründete Aussage gemacht werden, da die Analyse Speichelproben bei Fertigstellung dieser Arbeit noch nicht abgeschlossen war. Es besteht allerdings die starke Vermutung, dass es sich um eine Mischpopulation aus *Lacerta bilineata* und *Lacerta viridis* handelt. Nicht auszuschließen ist ebenfalls das Vorkommen von Hybriden aus beiden Arten. Das zentrale Verbreitungsgebiet am Spitzberg lässt sich an den südexponierten Steilhängen vom westlichen bis mittleren Bereich des Spitzberges oberhalb von Hirschau einordnen. Es wurden des Weiteren potenzielle Habitate in der Umgebung des Spitzberges bei Wurmlingen, Wendelsheim und an den Südwest Hängen des Schönbuchs bei Unterjesingen ermittelt. Die Ausbreitung nach Wurmlingen und Wendelsheim ist möglich und auf längere Sicht wahrscheinlich. Die Ausbreitung nach Norden wird durch einige Barrieren als unwahrscheinlich eingeschätzt.

Erarbeitete Maßnahmen schließen die Empfehlung ein, die Population der Smaragdeidechsen und vor allem deren Ausbreitung weiterhin genau zu beobachten und regelmäßige Bestandsaufnahmen durchzuführen. Trotz der erörterten Schutzwürdigkeit der Smaragdeidechsen am Spitzberg ist von Maßnahmen zur Förderung am abzuraten. Im Gegenteil sind Bestandsregulationsmaßnahmen vor allem zum Schutz der streng geschützten Zauneidechse sinnvoll.

6. Ausblick

Da dies bisher eine der wenigen Untersuchungen der Smaragdeidechsen am Spitzberg ist, besteht sicherlich noch weiterer Forschungsbedarf.

Zur Erfassung der Populationsgröße hat sich die Fang-Wiederfang-Methode als sehr schwer anwendbar herausgestellt. Bei weiteren Untersuchungen ist hier zu überlegen, ob eine andere Methode angewendet werden kann bzw. die Untersuchung durch alternative Methoden erweitert werden kann. Die Minimierung der Wahrscheinlichkeit von Doppelsichtungen könnte mithilfe fotografischer Dokumentation jeder einzelnen Smaragdeidechse und anschließender Überprüfung der Unterscheidungsmerkmale geschehen.

Um eine möglichst genaue Annäherung an die Populationsgröße zu erreichen wurden drei unterschiedliche Berechnungsmethoden angewandt. Für eine noch exaktere Errechnung der Populationsgröße ausschließlich anhand von Sichtungsnachweisen wäre eine standardisierte Methode bzw. Berechnungsformel nötig. Diese würde des Weiteren eine Vergleichbarkeit unterschiedlicher Smaragdeidechsenpopulationen ermöglichen.

Bezüglich der Reptilienbegleitfauna könnte ein längerer Untersuchungszeitraum sinnvoll sein, um den Bestand und auch die Verbreitung der Reptilienarten am Spitzberg besser einschätzen zu können. Da die Frage der genetischen Herkunft in dieser Arbeit nicht geklärt wurde, besteht hier weiterhin Forschungsbedarf. Auf Grundlage der analysierten Speichelproben und der damit eingehenden Antwort auf die Frage der genetischen Herkunft könnte die Schutzwürdigkeit genauer bestimmt werden und ein genaueres Bild über mögliche Hybriden gezeichnet werden.

Literaturverzeichnis

- Angelici, F. M., Luiselli, L., & Rugiero, L. (1997). Food habits of the green lizard, *Lacerta bilineata*, in central Italy and a reliability test of faecal pellet analysis. *Italian Journal of Zoology*, S. 267-272.
- Bamann, T. (2019). Die Herpetofauna des Spitzberg. In T. Gottschalk, *Der Spitzberg - Landschaft, Biodiversität und Naturschutz* (S. 188-216). Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag.
- Bergmann, F., & Fritz, K. (2002). Das Vorkommen der Westlichen Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*) am Tuniberg. *Naturschutz südl. Oberrhein 3*, S. 179-184.
- Böhme, M. U., Fritz, U., Kotenko, T., Džukić, G., Ljubisavljević, K., Tzankov, N., & Berendonk, T. U. (19. 10 2006). Phylogeography and cryptic variation within the *Lacerta viridis* complex (Lacertidae, Reptilia). *Zoologica Scripta*, S. 119-131.
- Böhme, M., Schneeweiß, N., Fritz, U., Schlegel, M., & Berendonk, T. (2006). *Small edge populations at risk: genetic diversity of the green lizard (Lacerta viridis viridis) in Germany and implications for conservation management*. Springer Science+Business Media B.V.
- Bundesamt für Naturschutz. (20. 10 2020). *Bundesamt für Naturschutz - Artenschutz - Gebietsfremde Arten*. Von <https://www.bfn.de/themen/artenschutz/gefaehrderung-bewertung-management/gebietsfremde-arten.html>; am 20.10.2020 abgerufen
- Bundesamt für Naturschutz, & Bund-Länder-Arbeitskreis. (2017). *Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring; Teil I: Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen Säugetiere)*. Bonn - Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. Von <https://www.bfn.de/themen/monitoring/monitoring-ffh-richtlinie.html>; am 22.08.2020 abgerufen
- Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz. (16. 02 2005). *Gesetze im Internet*. Von Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung - BArtSchV): https://www.gesetze-im-internet.de/bartschv_2005/BjNR025810005.html; am 18.09.2020 abgerufen
- Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz. (09. 11 2020). *Gesetze im Internet*. Von Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG): http://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/_39.html; am 18.09.2020 abgerufen
- DGHT e.V. (11. 11 2020). *Deutschlands-Natur.de*. Von Westliche Smaragdeidechse: <https://www.deutschlands-natur.de/tierarten/amphibien-reptilien/westliche-smaragdeidechse/>; am 11.11.2020 abgerufen
- Elbing, K. (2016). *Die Smaragdeidechsen; Zwei (un)gleiche Schwestern*. Bielefeld: Laurenti-Verlag.
- Europäische Union. (22. 10 2014). *VERORDNUNG (EU) Nr. 1143/2014 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten*. Von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R1143&rid=1>; am 25.11.2020 abgerufen

- Fritz, K., & Sowig, P. (2007). Westliche Smaragdeidechse - *Lacerta bilineata* DAUDIN 1802. In Laufer, Fritz, & Sowig, *Die Amphibien und Reptilien Baden- Württembergs*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- Geiter, O., Homma, S., & Kinzelbach, R. (2002). *Bestandsaufnahme und Bewertung von Neozoen in Deutschland*. Berlin: Umweltbundesamt.
- Gottschalk, T. (2019). *Der Spitzberg - Landschaft, Biodiversität und Naturschutz*. Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag.
- Hachtel, M., Brocksieper, U., & Schmidt, P. (2008). Erfassung und Erhaltung: Die Ringelnatter (*Natrix natrix*) im Raum Bonn. In *Mertensiella* 17 (S. 128-142).
- Hachtel, M., Schmidt, P., Brocksieper, U., & Roder, C. (November 2009). Erfassung von Reptilien – eine Übersicht über den Einsatz künstlicher Verstecke (KV) und die Kombination mit anderen Methoden. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, S. 85 -134 .
- Hafner, A., & Zimmermann, P. (2007). Zauneidechse, *Lacerta agilis* (Linnaeus 1758). In K. F. Hubert Laufer, *Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs* (S. 543 - 558). Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- Hahn, M. (2015). Ein Smaragd unter der Kapelle. *Schwäbisches Tagblatt*.
- IUCN. (2008). *International Union for Conservation of Nature - Red List - Lacerta bilineata*. Von <https://www.iucnredlist.org/species/61519/12501065>; am 18.12.2020 abgerufen
- IUCN. (2008). *International Union for Conservation of Nature - Red List - Lacerta viridis*. Von <https://www.iucnredlist.org/species/61530/12507156>; am 18.12.2020 abgerufen
- Joger, U., Amann, T., & Veith, M. (2001). Phylogeographie und genetische Differenzierung im *Lacerta viridis/bilineata* Komplex. *Beiträge zur Naturgeschichte und zum Schutz der Smaragdeidechsen (Lacerta s. str.)*; Rheinbach: Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT), S. S. 60 - 68.
- Keicher, F. (29. 11 2019). *Schwäbisches Tagsblatt*. Von Der Spitzberg: Beschreibung eines Schatzes: <https://www.tagblatt.de/Nachrichten/Die-Beschreibung-eines-Schatzes-438377.html>; am 28.09.2020 abgerufen
- Kinzelbach, R. (2001). Das Jahr 1492: Zeitenwende für Flora und Fauna? . In *Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 22 »Gebietsfremde Arten, die Ökologie und der Naturschutz«*, (S. 15-27). München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- Klingenstein, F., Kornacker, P., Martens, H., & Schippmann, U. (2005). *Gebietsfremde Arten - Positionspapier des BfN*. Bonn: Bundesamt für Naturschutz.
- Korsos, Z. (21. 11 1983). Comparative niche analysis of two sympatric lizard species (*Lacerta viridis* and *Lacerta agilis*) . Budapest.
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (November 2008). *Messungen und Naturschutz*. Von Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/fauna-flora-habitat-richtlinie>, am 06.12.2020 abgerufen
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (Juli 2014). *Fachplan Landesweiter Biotopverbund - Arbeitshilfe*. Karlsruhe: LUBW.

- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (09. 11 2020). *Natur und Landschaft*. Von Rote Listen und Artenverzeichnisse: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/rote-listen>; am 09.11.2020 abgerufen
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (2020). *Westliche Smaragdeidechse*. Karlsruhe: LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg; Referat 25 – Artenschutz, Landschaftsplanung. Von https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/197243/19_05_20_lac_bil_end.pdf/ffa00f89-aea4-4580-bd6c-27c198285110; am 06.01.2021 abgerufen
- Laufer, H., Pieh, A., Schmid, A., & Genthner, H. (9. 2 2020). *herpetofauna-bw.de*. Von Amphibien/Reptilien-Biotop-Schutz Baden-Württemberg e.V.: <http://www.herpetofauna-bw.de/downloads/>; am 16.11.2020 abgerufen
- May, H. (28. 11 2020). *NABU -Tiere und Pflanzen, Amphibien und Reptilien, Reptilien, Getrennt in Ost und West*. Von NABU: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/amphibien-und-reptilien/reptilien/04862.html>; am 28.11.2020 abgerufen
- Mertens, R., & Schnurre, O. (1949). Zur Eidonomie, Taxonomie und Ökologie der norddeutschen Smaragdeidechse. *Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft*, S. 1-28.
- Naremus. (13. 10 2013). *TÜpedia*. Von Spitzberg- Wanderungen: [https://www.tuepedia.de/wiki/Spitzberg-Wanderungen#/media/File:Spitzberg_\(T%C3%BCbingen-Hirschau\).JPG](https://www.tuepedia.de/wiki/Spitzberg-Wanderungen#/media/File:Spitzberg_(T%C3%BCbingen-Hirschau).JPG); am 13.10.2020 abgerufen
- Rosner, H.-J. (2019). Das Klima am Spitzberg. In T. Gottschalk, *Der Spitzberg - Landschaft, Biodiversität und Naturschutz* (S. 67 - 83). Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag.
- Rote Liste Zentrum. (31. 10 2020). *Rote Liste Zentrum*. Von https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Detailseite.html?species_id=814&q=lacerta%20bilineata; am 31.10.2020 abgerufen
- Rutschke, J., Koepe, D., & Deichsel, G. (April 2003/2004). Beobachtungen zu anthropogenen Einflüssen auf die Reptilienfauna des Peloponnes. *herpetofauna; Zeitschrift für Amphibien- und Reptilienkunde*.
- Schedler. (28. 06 1979). *Daten- und Kartendienst der LUBW*. Von Schutzgebiet Steckbrief - Hirschauer Berg - Würdigung: http://www2.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/abt2/dokablage/oac_12/wuerdigung/4/4077.htm; am 21.10.2020 abgerufen
- Schlüpmann, M., & Kupfer, A. (11 2009). Methoden der Amphibienerfassung – eine Übersicht. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, S. 7 - 84.
- Schmitt, M. (10 2019). Auf Exkursion in Südmähren, Außerordentliche Artenvielfalt am Rande des Pannonischen Beckens. *Biologie in unserer Zeit*, S. 350-361.
- Schulte, U. (August 2013). *Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e.V.* Von Feldherpetologie - Heimische Reptilien - Artensteckbrief:

- <https://feldherpetologie.de/heimische-reptilien-artensteckbrief/artensteckbrief-westliche-smaragdeidechse-lacerta-bilineata/>; am 04.12.2020 abgerufen
- Schulte, U., Bidinger, K., Deichsel, G., & Hochkirch, A. (Oktober 2011). Verbreitung, geografische Herkunft und naturschutzrechtliche Aspekte allochthoner Vorkommen der Mauereidechse (*Podarcis muralis*) in Deutschland . *Zeitschrift für Feldherpetologie* , S. 161-180.
- Schulte, U., Thiesmeier, B., Mayer, W., & Schweiger, S. (10 2008). Allochthone Vorkommen der Mauereidechse (*Podarcis muralis*) in Deutschland. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, S. 139-156.
- Sound, P. (2005). *Räumliche und zeitliche Einbindung einer strukturierten Population der Westlichen Smaragdeidechse (Lacerta bilineata, DAUDIN 1802) im Mittelrheintal* . Mainz: Johannes Gutenberg-Universität Mainz .
- Spektrum.de. (2001). *Spektrum.de - Introgression*. (H. Spektrum Akademischer Verlag, Herausgeber) Von <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/introgression/6025>; am 09.12.2020 abgerufen
- Washington, O. (03. 10 2020). How a roadside zoo unleashed a lizard invasion. *Capital Daily*, S. 55-59.

Anhang

Anhang 1 - Erhebungsbögen

Erfassungsbogen *Lacerta bilineata* - für gefangene Smaragdeidechsen

Datum: _____

Begehung Nr.: _____

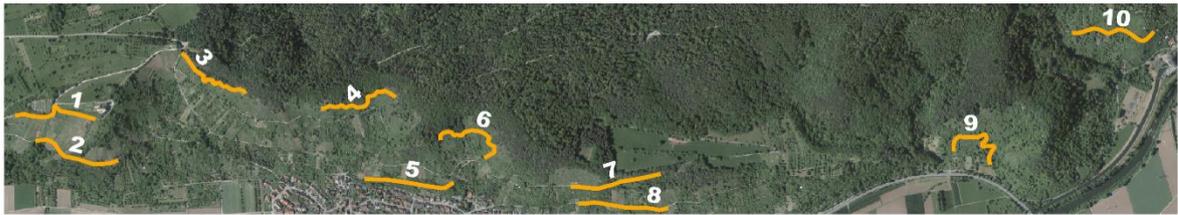


Transekt Nr.:	Uhrzeit:
Witterung	
Bewölkung/Sonne	
Temperatur	
Niederschlag vor Erfassung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>

Funde Smaragdeidechse (<i>L. bilineata</i>)			
Nr.			
	Geschlecht	Weiblich <input type="checkbox"/>	Männlich <input type="checkbox"/> Jungtier <input type="checkbox"/>
	Habitatbeschreibung		
	Kopf- Rumpf-Länge		
	Schwanzlänge		
	Gewicht		
	GPS Benennung		
	Markierung		
	Besonderheiten/ Auffälligkeiten		

Funde Smaragdeidechse (<i>L. bilineata</i>)			
Nr.			
	Geschlecht	Weiblich <input type="checkbox"/>	Männlich <input type="checkbox"/> Jungtier <input type="checkbox"/>
	Habitatbeschreibung		
	Kopf- Rumpf-Länge		
	Schwanzlänge		
	Gewicht		
	GPS Benennung		
	Markierung		
	Besonderheiten/ Auffälligkeiten		

Erfassungsbogen *Lacerta bilineata* – Sichtungen

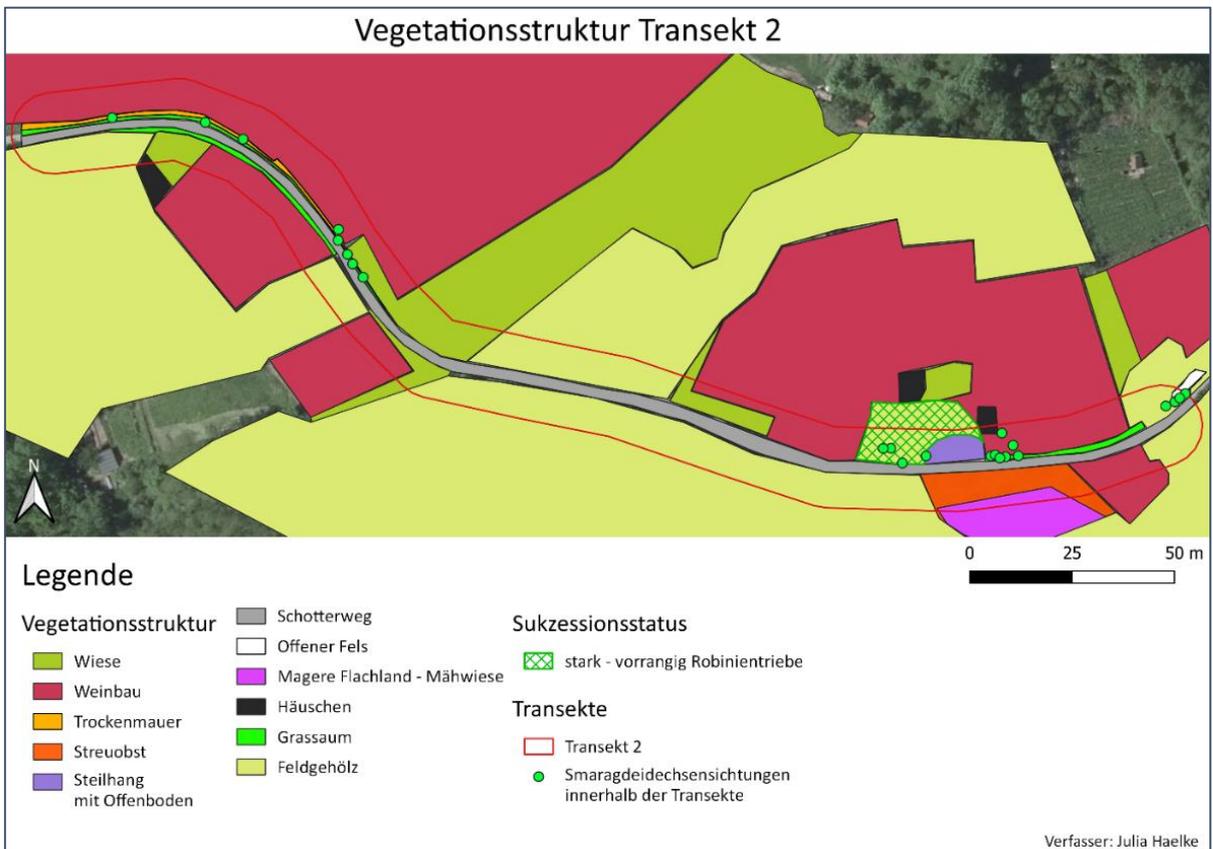
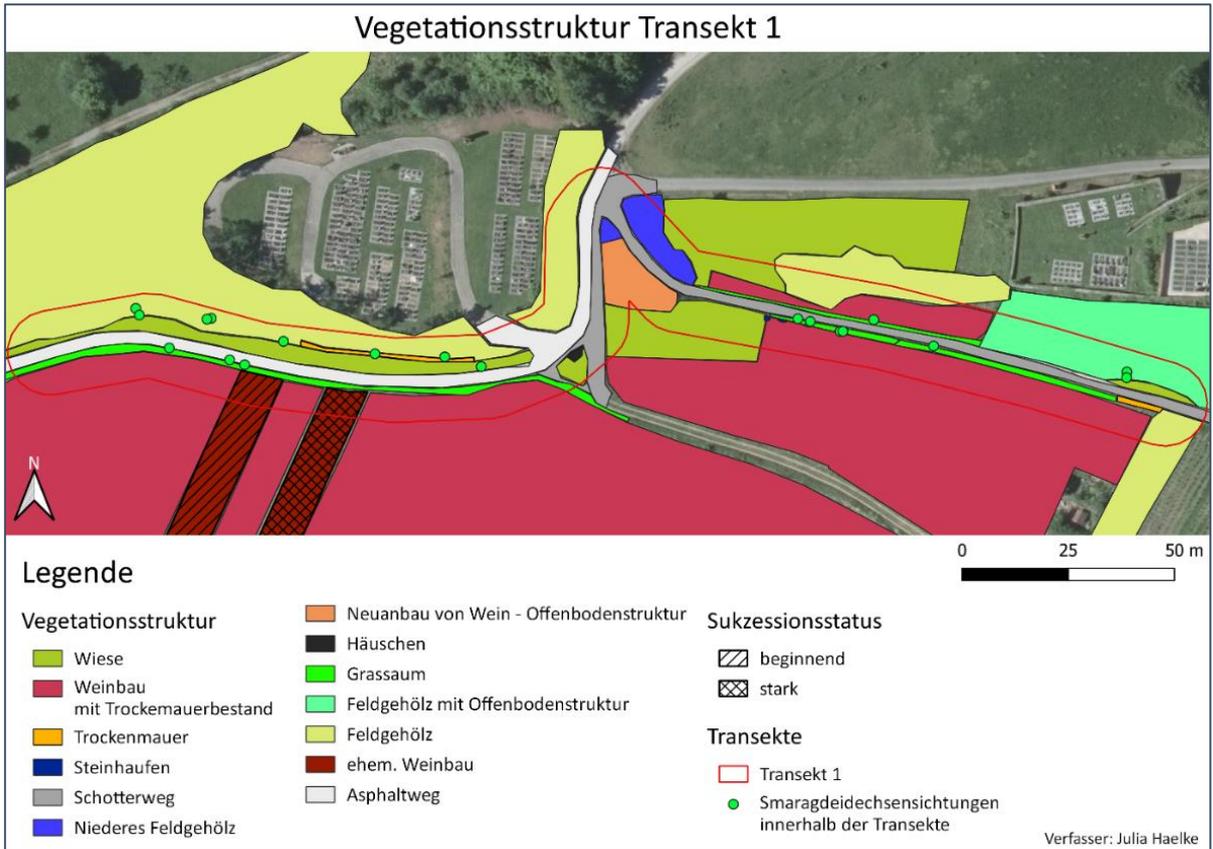


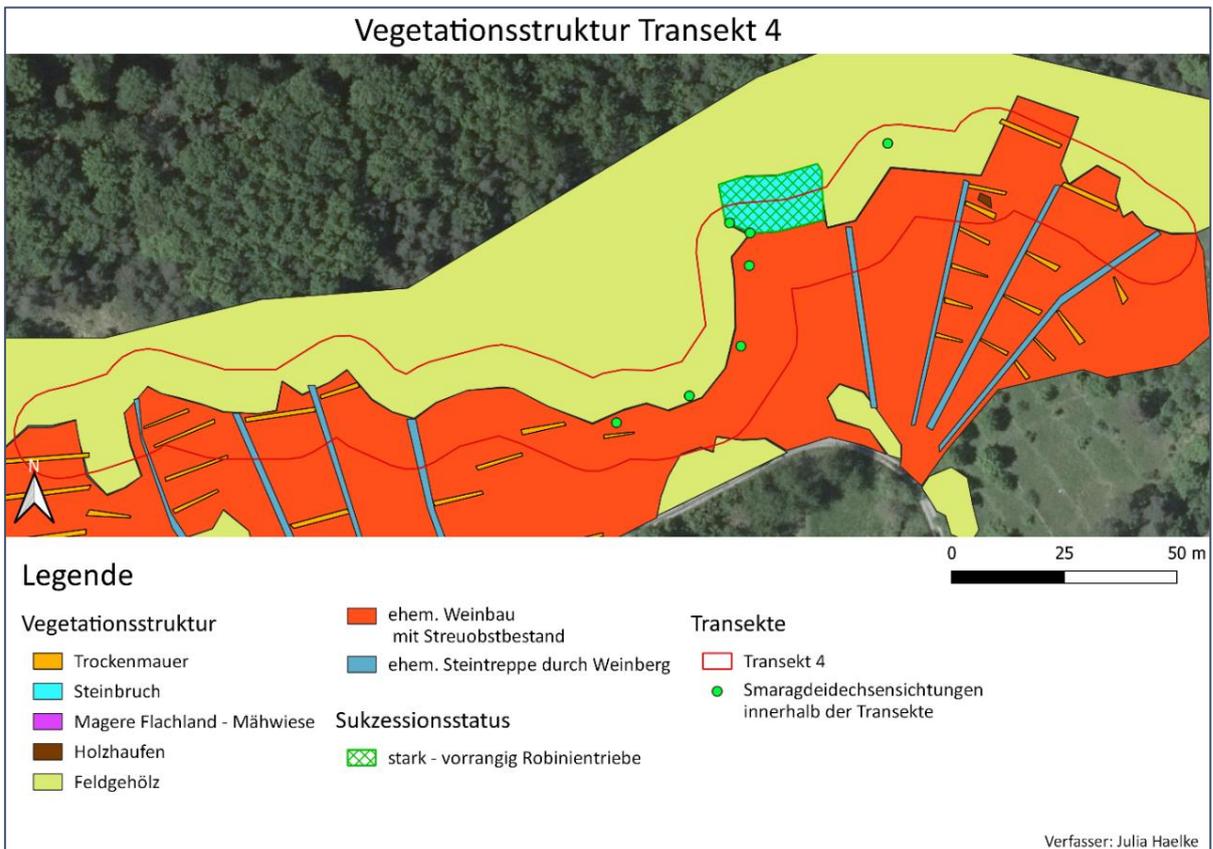
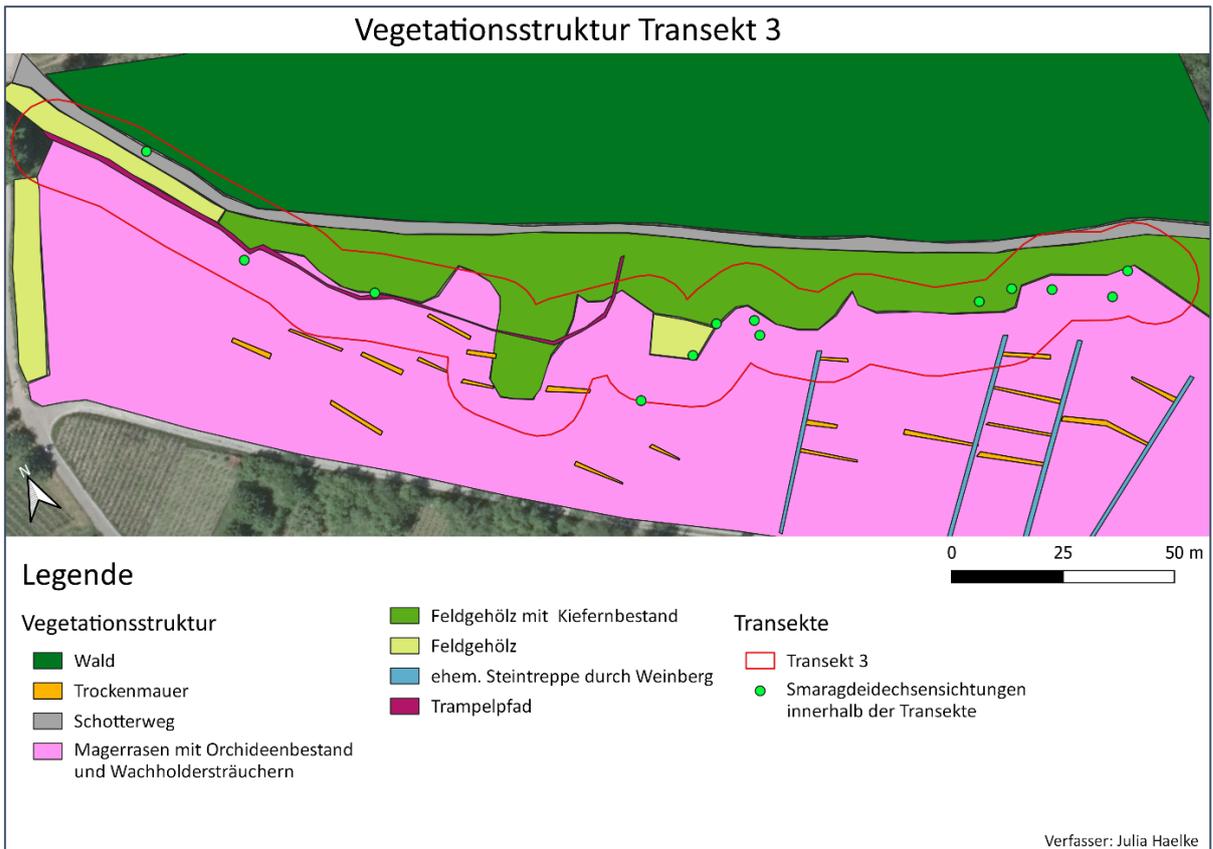
Transekt Nr.:	
Datum & Uhrzeit:	
Bewölkung/Sonne	sonnig <input type="radio"/> leicht bewölkt <input type="radio"/> bewölkt <input type="radio"/> stark bewölkt <input type="radio"/>
Temperatur	
Niederschlag vor Erfassung	Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/>
Geschlecht (Alter)	Weiblich <input type="radio"/> Männlich <input type="radio"/> Jungtier <input type="radio"/> Schlüpfling <input type="radio"/>
Habitatbeschreibung	

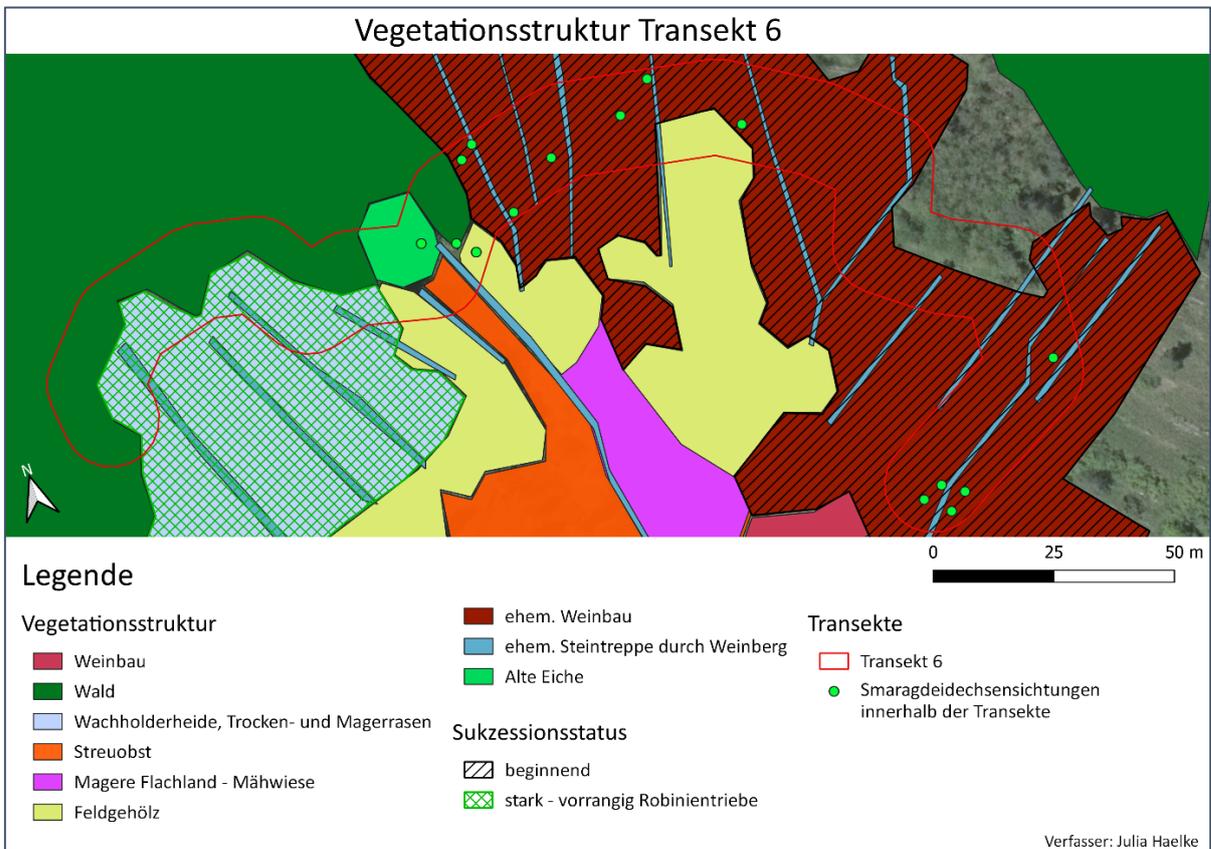
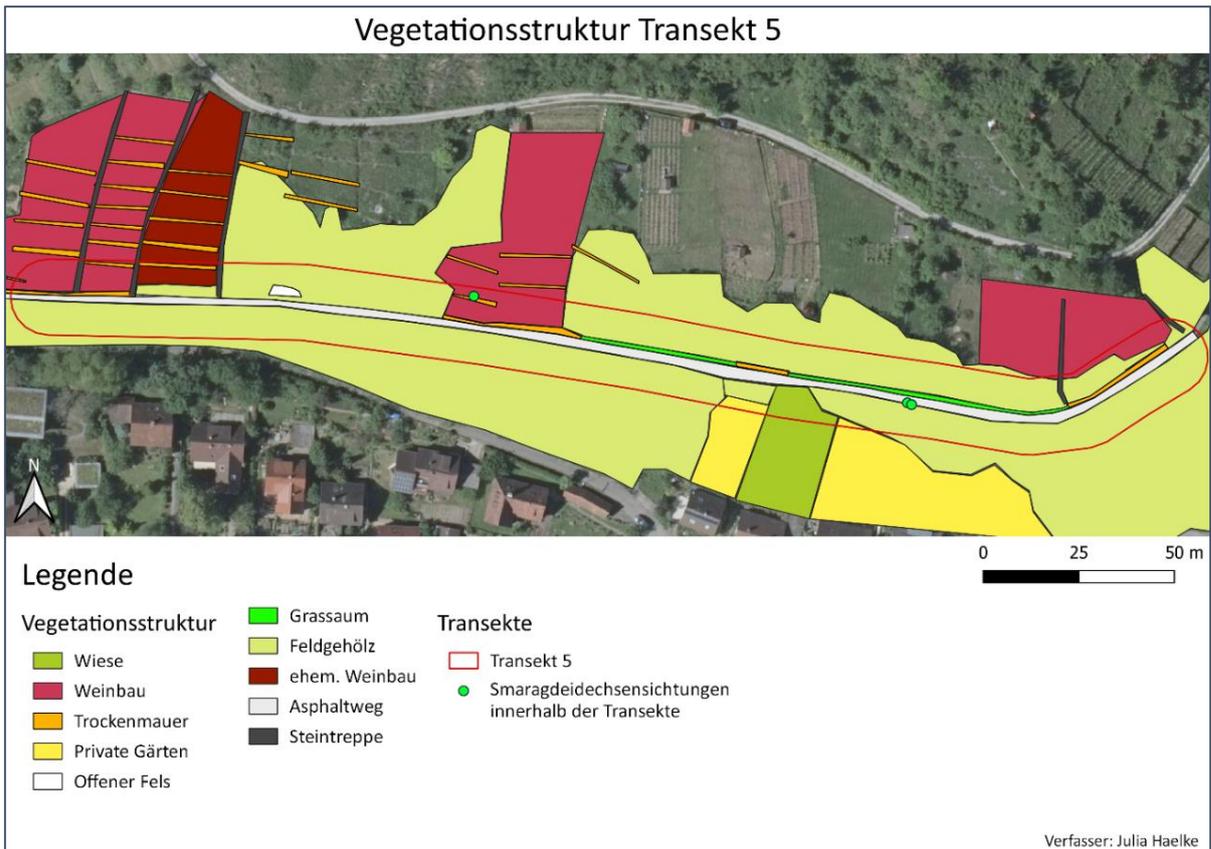
Transekt Nr.:	
Datum & Uhrzeit:	
Bewölkung/Sonne	sonnig <input type="radio"/> leicht bewölkt <input type="radio"/> bewölkt <input type="radio"/> stark bewölkt <input type="radio"/>
Temperatur	
Niederschlag vor Erfassung	Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/>
Geschlecht (Alter)	Weiblich <input type="radio"/> Männlich <input type="radio"/> Jungtier <input type="radio"/> Schlüpfling <input type="radio"/>
Habitatbeschreibung	

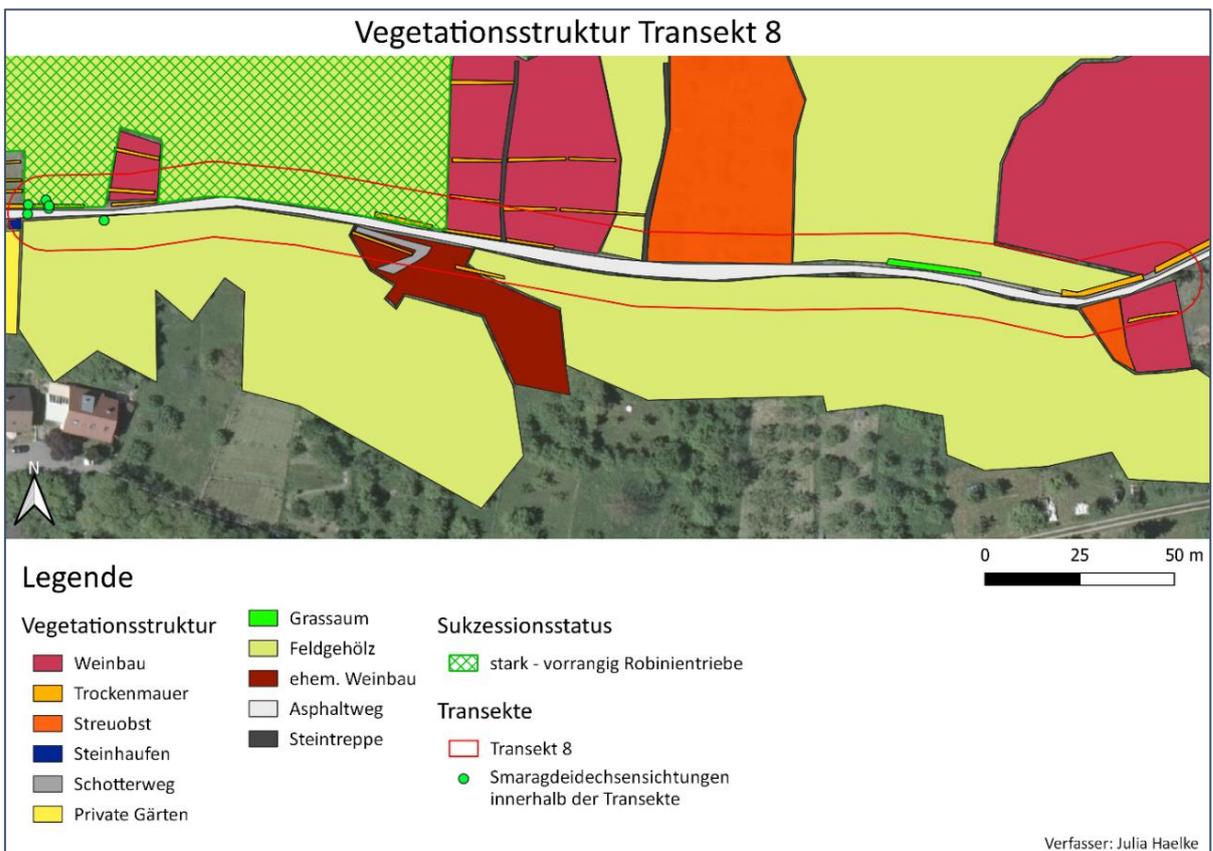
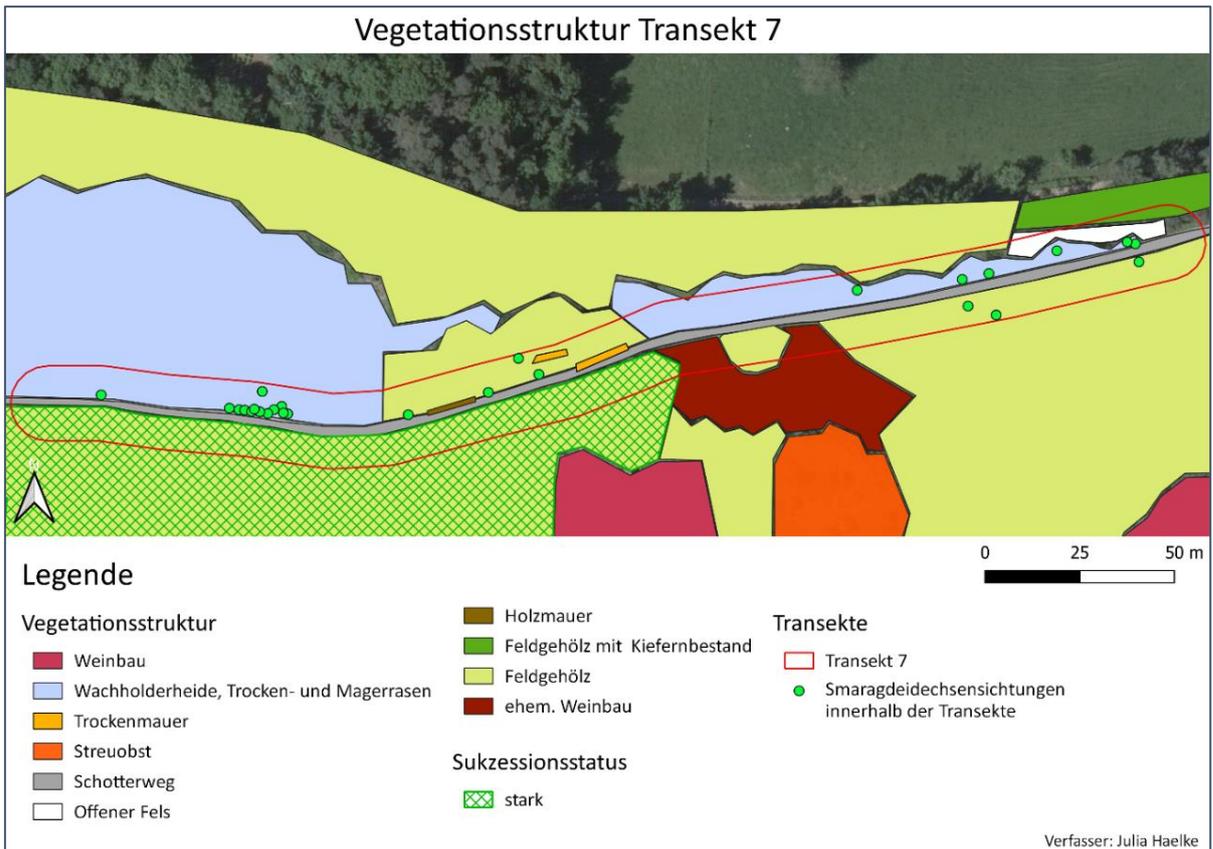
Transekt Nr.:	
Datum & Uhrzeit:	
Bewölkung/Sonne	sonnig <input type="radio"/> leicht bewölkt <input type="radio"/> bewölkt <input type="radio"/> stark bewölkt <input type="radio"/>
Temperatur	
Niederschlag vor Erfassung	Ja <input type="radio"/> Nein <input type="radio"/>
Geschlecht (Alter)	Weiblich <input type="radio"/> Männlich <input type="radio"/> Jungtier <input type="radio"/> Schlüpfling <input type="radio"/>
Habitatbeschreibung	

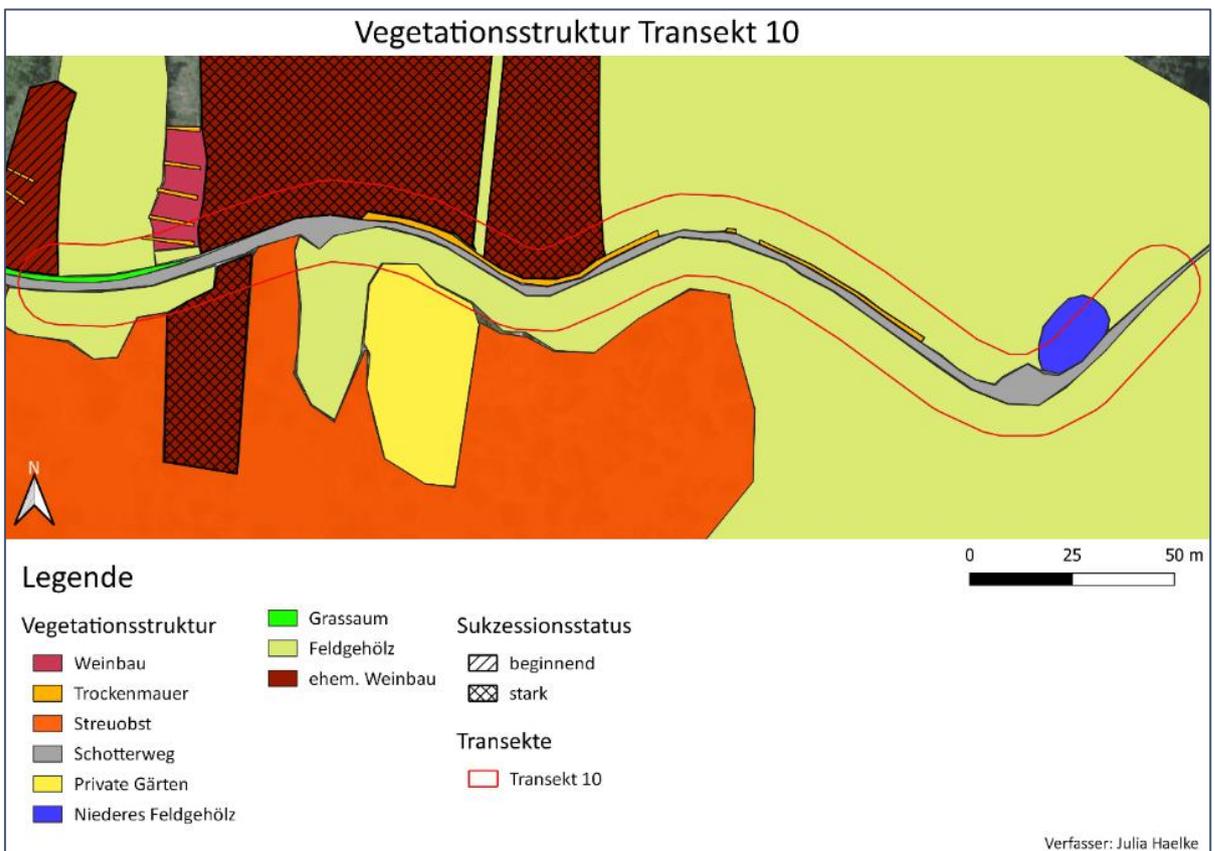
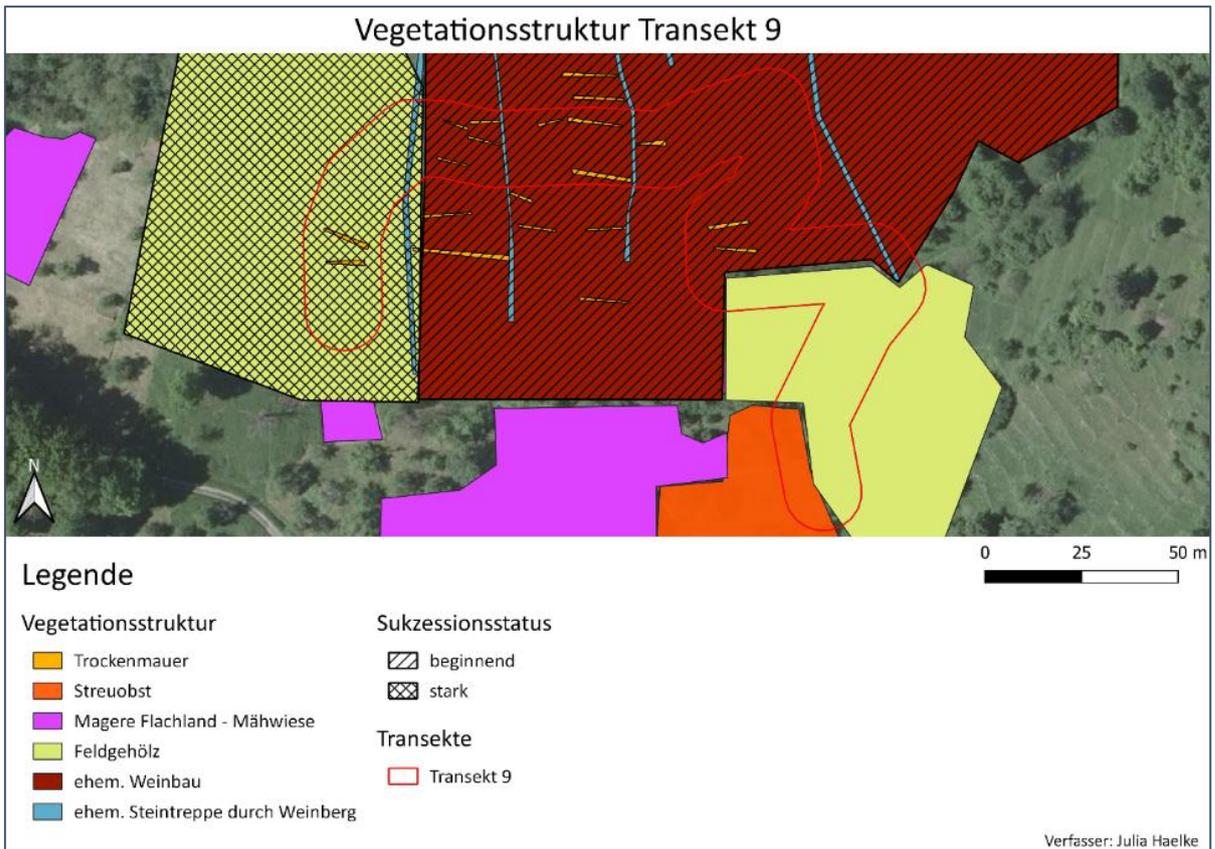
Anhang 2 – Sichtungsnachweise innerhalb der Vegetations- und Biotopstruktur











Anhang 3 – Zeitungsartikel mit Aufruf zur Mithilfe

TÜBINGEN

Schwäbisches Tagblatt, 09.06.2020

Smaragdgrünen Schönheiten auf der Spur

Natur Noch bis in den September streift Julia Haelke über den Spitzberg – dorthin, wo sich im Naturschutzgebiet sonst niemand aufhalten darf. Immer dabei: Fangschlinge, Schwamm und Filzstifte. Von Mario Beißwenger

Morgens ist eine gute Zeit, wenn es noch nicht so heiß ist, oder abends, bevor es wirklich kühl wird. Zu diesen Zeiten ist Julia Haelke bei gutem Wetter unterwegs, um den Smaragdeidechsen auf den Südhängen des Spitzbergs bis zum Kapellenberg nachzustellen. Die 26-Jährige, die in Karlsruhe Biodiversität und Umweltbildung studiert, sammelt Daten über die Reptilien. Wo kommen sie vor? Wie viele sind es? Wie verteilen sich Alt- und Jungtiere? Das genetische Profil interessiert die Forscherin auch.

Sie will herausfinden, was für ein genetisches Gemisch die tatsächlich leuchtend smaragdgrünen Eidechsen zeigen und wie es dem Inselvorkommen zwischen Tübingen und Rottenburg so geht. Die Schuppentiere unter der Würmlinger Kapelle sind recht einsam. Die nächsten Artverwandten leben am Kaiserstuhl und in den Weinber-

„Grundsätzlich ist es abzulehnen, Tiere auszusetzen, weil niemand weiß, was mit den anderen Arten passiert.“

Thomas Bamann, Regierungsräsident

gen von Mosel und Nahe. In Stuttgart gibt es auch ein Vorkommen.

Die beiden Vorkommen am Neckar siedelten Menschen an, am Spitzberg mindestens zwei Mal, wie Haelkes Betreuer, Thomas Bamann vom Regierungspräsidium (RP), erklärt. Im 19. Jahrhundert fand schon ein Professor Eimer Freude an den Tieren und setzte sie in der Tübinger Neckarhalde aus.

Im Verlauf des 20. Jahrhunderts gab es immer weniger Sichtungen der nicht gerade unauffälligen Tie-



Unter den Wellblechstücken, die Julia Haelke gerade kontrolliert, sammeln sich gerne Blindschleichen, Zauneidechsen und Schlingnattern. Die künstlichen Verstecke erlauben einen Überblick über die anderen Reptilienarten.

Bild: Mario Beißwenger

re. Seit 2003 fielen sie wieder ins Auge, zurückzuführen auf eine Neuan siedlung im Vorjahr.

Drei Exemplare setzte eine namentlich bekannte Person aus und begann damit gleich ein Kreuzungsexperiment. Es sollen zwei Exemplare der Westlichen und eins der Östlichen Smaragdeidechse gewesen sein. Offensichtlich konnten die was miteinander anfassen. Wer nicht gerade zur heißesten Mittagszeit unterwegs ist – das mögen die Smaragdeidechsen gar nicht –, braucht nur ein bisschen Aufmerksamkeit, um sie direkt am Rand der Spazierwege zu sehen.

Mit dem Fangen der europaweit geschützten Art ist es schon eine andere Sache. Haelke ist deshalb morgens oder abends unterwegs,

„weil die Tiere dann schon relativ abgekühlt sind“. Als wechselwarme Wesen bestimmen Eidechsen ihre Körpertemperatur nicht selbst. Je wärmer die Umgebung ist, desto schneller sind sie. Die Studentin hat zwei Fangmöglichkeiten: Sie benutzt entweder die Schlinge oder den Schwamm. Mit dem dicken Tafelschwamm kann sie die Tierchen fixieren, bis sie sie zu packen bekommt.

„Aufgrund der Schnelligkeit der Tiere verlangt das einiges an Übung und Geschicklichkeit“, sagt Bamann. Als Artenschutzreferent legt er Wert darauf, dass Haelke die Tiere fangen darf, auch wenn das für sie Stress bedeutet. Die Forschung gehe da vor, und selbstverständlich habe seine Behörde auch eine Ausnahmegenehmigung erteilt zum Betreten des Schutzgebiets.

Hat die Forscherin ein Tier in der Hand, wird es vermessen, und es bekommt ein Wattestäbchen vors Maul gehalten. „Die schnappen sehr schnell nach allem, was ihnen in die Quere kommt.“ Gelegentlich ist es auch ein Finger, was bei den größeren Exemplaren – das größte war bislang ein Männchen mit knapp 33 Zentimetern – durchaus kneifen kann. Auf jeden Fall hat Haelke mit dem Wattestäb eine DNA-Probe. Damit lässt sich die verwandtschaftliche Beziehung der Eidechsen aufklären.

Sind es wirklich Kreuzungen aus Ost und West? Sind die Tiere genetisch recht einheitlich oder doch so unterschiedlich, dass vie-

les für mehrfaches Aussetzen sprechen würde – oder für ein Überleben der im 19. Jahrhundert angesiedelten Tiere? Alles Fragen, die Haelke zum Abschluss ihrer Arbeit gern beantworten würde. Zum Schluss bekommen die Eidechsen von ihr noch einen Strichcode mit Filzstift auf den Rücken. Die Forscherin kann dann erkennen, ob sie das Tier schon in der Hand hatte, und den aktuellen Fundort über GPS-Daten mit einem früheren vergleichen. Mit dieser Fang-Wiederfang-Methode kann sie die Größe des Bestandes abschätzen.

Auf zehn festgelegten Wegen à 300 Meter patrouilliert die 26-Jährige. Bislang konnte sie nur eines Dutzends Eidechsen habhaft werden. Das ist noch zu wenig, um die Bestandsgröße zu kalkulieren. Bis zum Schluss der Smaragdeidechsen-Saison – im Oktober ziehen sie sich in Winterverstecke zurück – sollten es 40 oder 50 sein. Auf

der Tübingen am nächsten gelegenen Route an der Rappenberghalde hat sie noch gar keine Smaragdeidechsen gesehen, obwohl es dort auch die von den Tieren als Lebensraum geschätzten Trockenmauern gibt mit etwas Gebüsch oben drauf.

Eine weitere Auffälligkeit: Wo sie Smaragdeidechsen findet, gibt es kaum Zauneidechsen. Für die hat sie ein paar Wohlfühlflächen, sogenannte Reptilienbleche, eingerichtet, unter denen sie sich eigentlich immer einfinden. „Wir sehen fast alle Größenklassen bei den Smaragdeidechsen, aber fast keine Zauneidechsen“, sagt Bamann. So wie es aussieht, fressen die größeren, bis zu 40 Zentimeter langen Smaragdeidechsen ganz gerne die frisch geschlüpften Zauneidechsen. „Grundsätzlich ist es deshalb abzulehnen, Tiere auszusetzen, weil niemand weiß, was mit den anderen Arten passiert.“



Schmuck ist sie schön, die Smaragdeidechse, mit leuchtendem Grün und Hellblau an der Kehle sticht sie optisch die Zauneidechsen aus. Allerdings frisst die deutlich größer werdende Art auch die Schlüpflinge der Zauneidechsen.

Bild: Thomas Bamann

Mitforschen an der Eidechsenerefassung

Die Forschung an Smaragdeidechsen unterstützen können alle, die in trocken-warmen Südlagen unterwegs sind. Die Master-Studentin Julia Haelke konzentriert sich auf die Erfassung der Smaragdeidechsen an Spitz- und Kapellenberg. Die Reptilien könnten aber auch

im alten Würmlinger Gipsbruch unterwegs sein, am Pfaffenberg oberhalb Wendelsheim oder an den Schönbuchhängen zwischen Tübingen und Herrenberg.

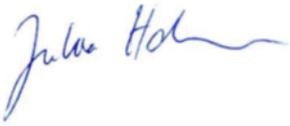
Im Frühjahr und Frühsommer sind sie allerdings mit männlichen Zauneidechsen im Prachtkleid zu verwech-

seln. Wer ein besonders schön grünes Tier sieht (noch gar eins mit hellblauer Kehle), sollte also ein Foto machen und den Ort dazu schreiben, an dem es gesehen wurde. Das Foto sollte dann an j.haelke@gmx.de oder thomas.bamann@rpt.bwl.de gehen zur Nachbestimmung.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Julia Haelke
Josephine-Lang-Str.6
72074 Tübingen

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Julia Haelke', with a decorative flourish at the end.

Tübingen, den 07.01.2021