

Andreas Klöckl

## **Analyse der Reptilienpopulationen auf der Sulzkaralm (Nationalpark Gesäuse)**



Diplomarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grades eines Magisters rer. nat.  
an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der  
Karl-Franzens-Universität Graz

Begutachter: Ao. Univ.-Prof. i. R. Dr. Günter Fachbach  
Institut für Zoologie

Graz, 2008

## Danksagung

Mein aufrichtiger Dank gilt Herrn Ao. Univ.-Prof. i. R. Dr. Günter Fachbach, dessen Kompetenz und Herzlichkeit mir während der Entstehung dieser Diplomarbeit eine große Motivation und Hilfe waren. Seine konstruktiven Ratschläge und Anregungen haben mich in dieser Zeit sehr Vieles gelehrt und meine Faszination für die Biologie aufs Neue gestärkt.

Ebenso danke ich dem Team der Nationalpark Gesäuse GmbH, im Speziellen Frau Mag. Dr. Lisbeth Zechner und Herrn Mag. MSc Daniel Kreiner, für ihre hervorragende Unterstützung in fachlicher wie auch in organisatorischer Hinsicht und die verständnisvolle Geduld, die sie mir gegenüber aufgebracht haben.

Im selben Zuge bedanke ich mich bei meinen Studienkolleginnen - Iris Heinrich und Claudia Freiding - für die lustige und interessante Zeit in unserer „Alm-WG“, die wir mit unzähligen Geschichten und gutem Essen bestens ausgefüllt haben.

Monika und Hans Fahrnberger gebührt mein herzlicher Dank für ihre Gastfreundschaft und die vielen geselligen Stunden in der Halterhütte, die den Aufenthalt auf der Sulzkaralm zu einem unvergesslichen Almsommer haben werden lassen.

Meinen Eltern, meiner Schwester und ihrem Lebensgefährten möchte ich von Herzen danken, da sie mich während meines Studiums nicht nur finanziell sondern vor allem menschlich und emotional unterstützt haben. In all den Jahren haben sie mir in schwierigen Situationen stets beigestanden und die Freude über Erfolge mit mir geteilt.

Vielen, herzlichen Dank auch an meine Schwiegereltern in spe - Doris und Gerfried -, die mich von Beginn an mit offenen Armen und Herzen bei sich aufgenommen haben und mir nicht nur in der Schlussphase meines Studiums eine große Hilfe waren.

Mein größter Dank gilt jedoch meiner Freundin Daniela, die mir während der Entstehung dieser Diplomarbeit zwei gesunde Töchter geschenkt hat und diese mit Hingabe und Fürsorge zu liebevollen, weltoffenen Menschen erzieht. Besonders in den letzten Monaten hat sie große Anstrengungen auf sich genommen, um mir genügend Freiraum zur Fertigstellung dieser Diplomarbeit zu verschaffen, die ich nun ihr und meinen Töchtern - Ronja und Annika - widmen möchte.

---

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Material und Methode .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Untersuchungsgebiet .....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Lage .....	3
2.1.2 Geologie .....	7
2.1.3 Klima .....	10
2.1.4 Vegetation .....	12
2.1.5 Bewirtschaftung .....	13
<b>2.2 Untersuchungsmethoden.....</b>	<b>14</b>
2.2.1 Untersuchungsgebiete .....	14
2.2.2 Fangmethoden und Ausrüstung.....	17
<b>2.3 Kurzdarstellung der zu erwartenden Reptilienarten .....</b>	<b>21</b>
2.3.1 <i>Vipera berus</i> (Kreuzotter) .....	21
2.3.2 <i>Natrix natrix</i> (Ringelnatter).....	25
2.3.3 <i>Coronella austriaca</i> (Schlingnatter).....	28
2.3.4 <i>Zootoca vivipara</i> (Bergeidechse) .....	29
2.3.5 <i>Lacerta agilis</i> (Zauneidechse).....	32
2.3.6 <i>Anguis fragilis</i> (Blindschleiche).....	33
<b>3 Ergebnisse .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 <i>Vipera berus</i> .....</b>	<b>45</b>
<b>3.2 <i>Natrix natrix</i> .....</b>	<b>80</b>
<b>3.3 <i>Zootoca vivipara vivipara</i> .....</b>	<b>82</b>
<b>3.4 <i>Anguis fragilis</i> .....</b>	<b>88</b>
<b>3.5 Sektoren ohne Reptilienfunde .....</b>	<b>90</b>
<b>4 Diskussion .....</b>	<b>94</b>
<b>4.1 <i>Vipera berus</i> .....</b>	<b>94</b>
<b>4.2 <i>Natrix natrix</i> .....</b>	<b>108</b>
<b>4.3 <i>Zootoca vivipara vivipara</i> .....</b>	<b>114</b>
<b>4.4 <i>Anguis fragilis</i> .....</b>	<b>121</b>

<b>5 Zusammenfassung.....</b>	<b>128</b>
<b>6 Literatur.....</b>	<b>129</b>
<b>7 Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>137</b>
<b>8 Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>140</b>

## 1 Einleitung

Forschung ist Fortschritt und besitzt im Nationalpark Gesäuse einen dementsprechend hohen Stellenwert. Seit der Entstehung des Nationalparks im Jahre 2002 wurden im Sinne der Angewandten Naturschutz- und Grundlagenforschung (vgl. [www.nationalpark.co.at](http://www.nationalpark.co.at) 2008) zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten und Abhandlungen über die rezente Beschaffenheit dieses heterogenen Naturraumes in Auftrag gegeben und verfasst, um dieses Mehr an Wissen zur Planung und Umsetzung natur- und artenschutzrelevanter Maßnahmen zu nutzen.

Hier definiert sich Fortschritt oft auch durch die Konservierung aktueller Strukturen oder die Wiederherstellung eines ursprünglichen Zustands. Nicht immer entspricht ein Schritt zurück auch einem Rückschritt. Durch die Ausweisung als „Natura 2000“ – Gebiet und der Genehmigung eines „EU-LIFE“ - Projektes im Sommer 2005 (vgl. IM GSEIS 2005) hat sich der Nationalpark die Messlatte hoch gelegt und stellt sich erfolgreich der Herausforderung.

Die Sulzkaralm kann in diesem Zusammenhang als ein Paradebeispiel multidisziplinärer Forschung angesehen werden. Sie ist nicht nur die größte, sondern auch inzwischen die am besten untersuchte Alm des Nationalparks, weshalb auch die Erforschung der dort vorhandenen Reptilien-Populationen sehr wünschenswert erschien. Die Durchsicht aktueller Literatur (CABELA et al. 2001, JOGER & WOLLESEN 2004) zeigte nämlich, dass bisher keine Fundmeldungen von Reptilien auf der Alm dokumentiert worden waren.

Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich über eine Vegetationsperiode, von 2. Juni bis 16. September 2005; als Untersuchungsfläche diente die Sulzkaralm und das nordöstlich davon gelegene Goldeck. Sechs Reptilienarten konnten erwartet werden: *Vipera berus* (Kreuzotter), *Natrix natrix* (Ringelnatter), *Coronella austriaca* (Schlingnatter), *Zootoca vivipara* (Bergeidechse), *Lacerta agilis* (Zauneidechse) und *Anguis fragilis* (Blindschleiche).

Neben einer Charakterisierung der Habitatsverhältnisse und Geländestrukturen, wurde besonderes Augenmerk auf Ökologie, Morphologie, Physiologie und Verhaltensmuster der nachgewiesenen Reptilien gelegt. Die Vielzahl unterschiedlicher Lebensräume in diesem Bereich bietet den Tieren optimale Voraussetzungen zur Entwicklung längerfristig überlebensfähiger Populationen. Höhenbedingte Unterschiede und Anpassungen sowie ein europaweiter Vergleich der Arten wurden anhand neuester Literatur (u. a. GLANDT 2001, VÖLKL & THIESMEIER 2002, JOGER & WOLLESEN 2004, VÖLKL & ALFERMANN 2007) erarbeitet. Anzahl und Qualität dieser monographischen Werke bestätigen die von KAMMEL (1989) erwähnte Popularität der Herpetologie in der Wissenschaft wie in der Öffentlichkeit.

Eine Gefährdung der einzelnen Arten, wie sie in der Literatur ausführlich beschrieben wird, lässt sich auf der Sulzkaralm glücklicherweise nur bedingt erkennen, da vielen der angeführten Faktoren wirtschaftliche Interessen zugrunde liegen, die innerhalb der Grenzen des Nationalparks streng reglementiert sind. Dennoch werden in der vorliegenden Arbeit einige für das Untersuchungsgebiet relevante und durchführbare Schutzmaßnahmen zusammengefasst, deren Grundtenor der Erhalt des momentanen Zustands und ein aufklärendes Besuchermanagement ist.

Neben der Reptilienfauna waren im Sommer 2005 u. a. auch die Amphibienfauna (FREIDING 2006, HEINRICH 2007) und das Alpenmurmeltier (*Marmota marmota*; SCHMOTZER 2007) Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen auf der Sulzkaralm.

## 2 Material und Methode

### 2.1 Untersuchungsgebiet

#### 2.1.1 Lage

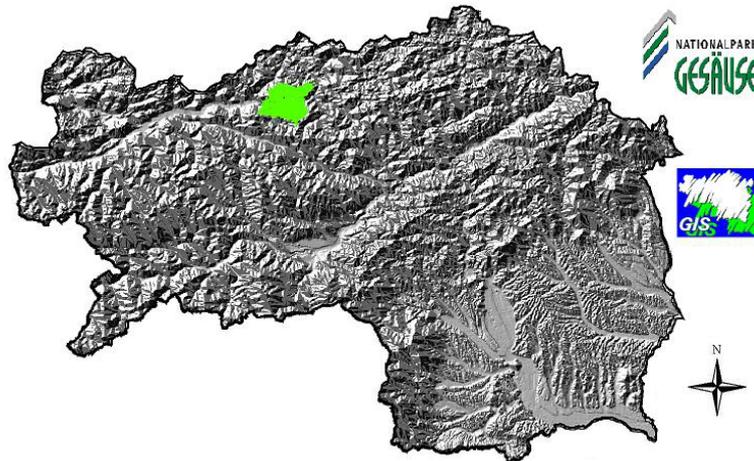


Abb. 1: Lage des Nationalparks Gesäuse im Nordwesten der Steiermark

Der Nationalpark Gesäuse wurde im Oktober 2002 gegründet, ist somit der jüngste und mit einer Fläche von 11.054 ha der drittgrößte der 6 Nationalparks Österreichs. Er liegt in den Nördlichen Kalkalpen, im Nordwesten der Steiermark, genauer in den Ennstaler Alpen (Abb. 1) und erstreckt sich im Wesentlichen vom Buchstein-Stock (2.224 m) im Norden bis hin zur markanten Hochtorgruppe (2.369 m) im Süden, bzw. der Stadelfeldschneid (2.092 m) und dem Lugauer (2.217 m) im Südosten (Abb. 2).

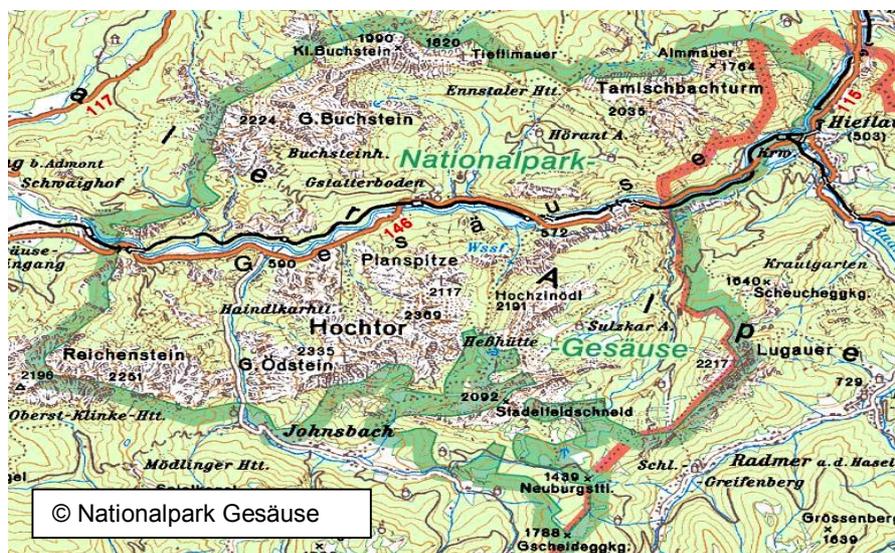


Abb. 2: Die Grenzen des Nationalparks im Detail

Mit einem Anteil von 86% ist der größte Teil des Nationalparks als Naturzone ausgewiesen, die restlichen 14% sind Bewahrungszone. Die vielen verschiedenen Naturräume werden von Wald- und alpinen Flächen dominiert. Innerhalb der geographischen Grenzen des Nationalparks Gesäuse liegt die Sulzkaralm im süd-östlichen Bereich (Abb. 3). Sie stellt das Hauptuntersuchungsgebiet dar und erstreckt sich über eine Fläche von 176,46 ha und von 1.220 m bis 1.680 m Seehöhe. Das weiter nordöstlich gelegene Goldeck wurde aufgrund seiner Höhenlage (1.220 m bis 1.283 m Seehöhe) und Geländebeschaffenheit als Vergleichsgebiet für die Untersuchungen herangezogen.

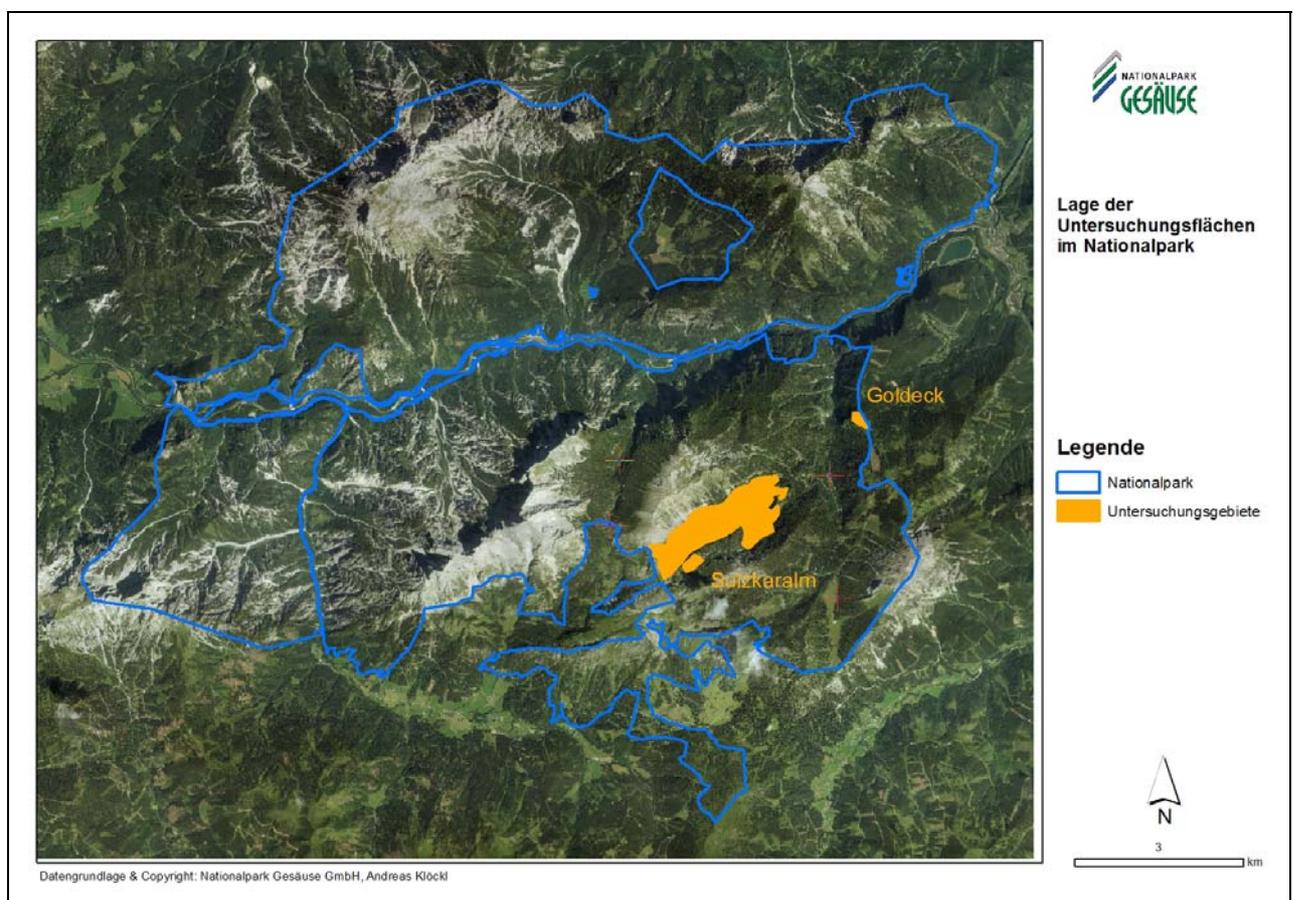


Abb. 3: Lage der Untersuchungsflächen Sulzkaralm und Goldeck im Nationalpark

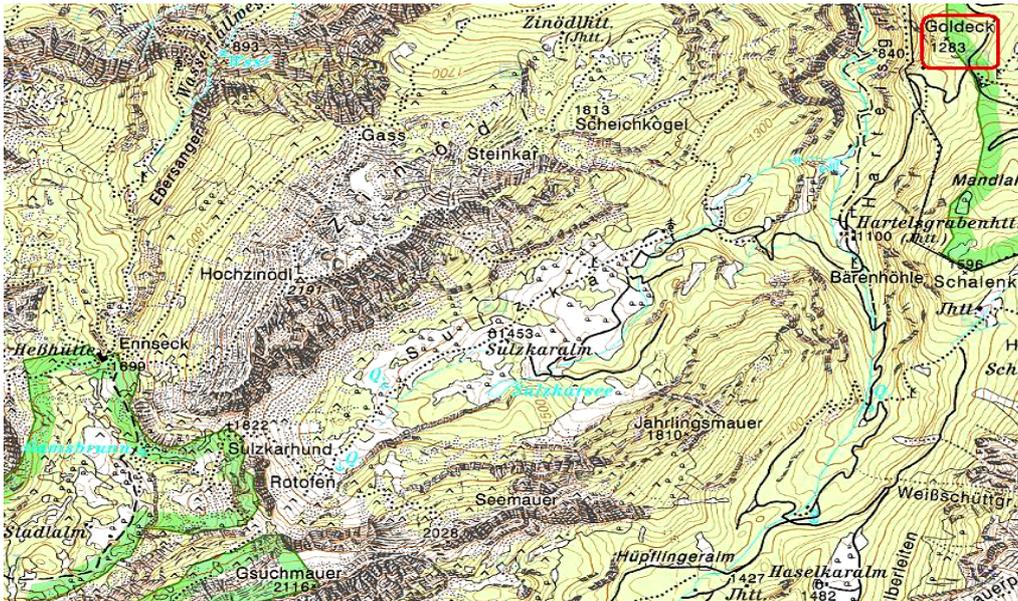


Abb. 4: Die Sulzkaralm im Detail und der Sektor Goldeck (Markierung)

(© BEV 2008, Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV – Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, T2008/45608)

Die Sulzkaralm liegt eingebettet zwischen dem Massiv des Hochzinödl (2.191 m), das sich von West bis Nordwest erstreckt und der langgezogenen Bergkette von Gsuch-, See- und Jahrlingsmauer (2.116 m, 2.028 m und 1.810 m) im Süden und Südosten (Abb. 4). Die südwestliche Begrenzung bildet der Steilhang unter dem markanten Stock des Rotofens und der als Sulzkarhund (1.822 m) bekannten Felsformation (Abb. 5) am Übergang zur Stadlalm und dem Ennseck mit der Hesshütte (1.699 m). Im Nordosten beginnt das Almgebiet kurz nach der Straßengabelung Haselkaralm/Sulzkaralm einige hundert Meter nach dem Jagdhaus Hartelsgraben (1.100 m).

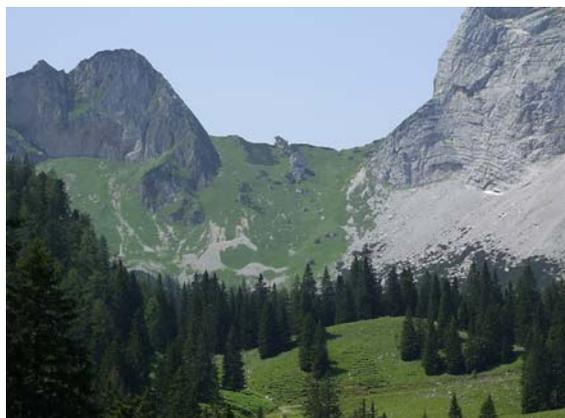


Abb. 5: Rotofen links und Sulzkarhund in Bildmitte

Man erreicht die Sulzkaralm von Hieflau aus über eine Forststraße durch den Waag-Graben, die für die Weidegenossenschaft und Nationalpark-Mitarbeiter von großer Bedeutung, für die Allgemeinheit jedoch gesperrt ist. Sie führt am Jagdhaus Hartelsgraben und der oben erwähnten Gabelung Haselkar-/Sulzkaralm vorbei, endet direkt bei der Halterhütte auf 1.453 m Seehöhe (Hüttensymbol auf Abb. 4 und 13) und bildet zuvor noch drei blind verlaufende Abzweigungen innerhalb der Almfläche aus. Eine kleinere Jagdhütte, die in unmittelbarer Nähe des Sulzkarsees steht, wurde vom Nationalpark als Quartier für die gesamte Untersuchungsaison zur Verfügung gestellt.

Der markierte Wanderweg zur Alm (Abb. 6) führt durch den Hartelsgraben (Weg-Nr. 665), ausgehend vom Parkplatz Hartelsgrabenbrücke (521 m) bei Straßen-km 107,6 an der B146, der Gesäusestraße und nimmt rund 2,5 Stunden in Anspruch (AUFERBAUER & AUFERBAUER 2004).

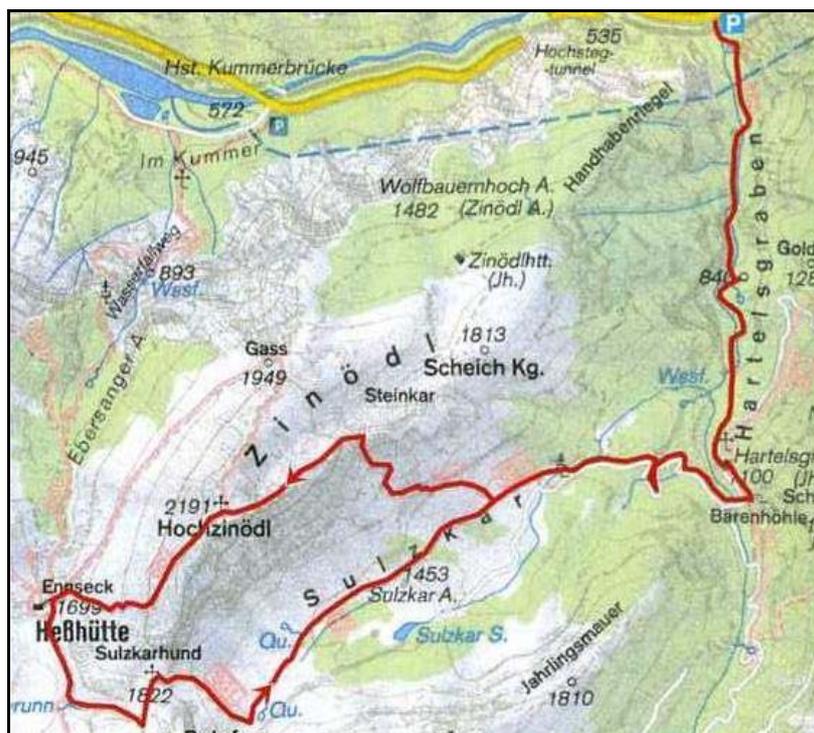


Abb. 6: Wanderweg (rot) auf die Sulzkaralm  
(© Auferbauer & Auferbauer 2004)

## 2.1.2 Geologie

Die Ennstaler Alpen gehören zu den Nördlichen Kalkalpen und bestehen zum größten Teil aus Dachsteinkalk, Wettersteinkalk und Ramsaudolomit (Abb. 7). Der Südteil des Nationalparks liegt bereits in der Grauwackenzone, die aus wesentlich älteren Schiefer- und Quarzgesteinen aufgebaut ist (BÜCHNER, LIEB & SEMMELROCK, BLAUHUT, aus REMSCHAK 2005).

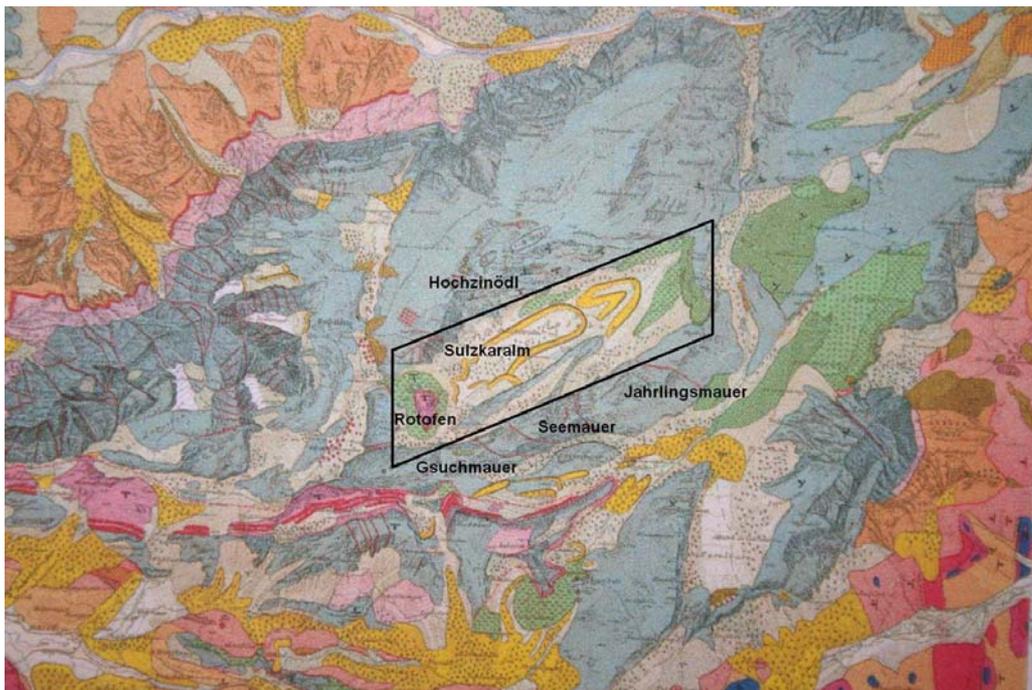


Abb. 7: Geologie des Gesäuses, im Speziellen der Sulzkaralm (Markierung)

(© O. Ampferer, Geologische Bundesanstalt Wien, 1935)

- |   |  |
|---|--|
| <span style="color: blue;">■</span> Dachsteinkalk   | <span style="color: pink;">■</span> Wettersteinkalk                        |
| <span style="color: orange;">■</span> Ramsaudolomit | <span style="color: green;">■</span> Fleckenmergel und Lias-Krinoidenkalke |

helle Flächen: Bergsturz-Blockwerk (u. a. aus Dachsteinkalk und Ramsaudolomit)

Die Sulzkaralm selbst wird von Kalken und Dolomiten aus dem Mittel- und Obertrias dominiert. Die gelben, langgezogenen Linien stellen die Endmoränen des Ennsgletschers dar, der bis zum Hartelsgraben reichte und der Alm durch seine Karen und Moränen ihr unregelmäßiges und hügeliges Aussehen gab (GRASSER 2004). Nach REMSCHAK (2005) wird der gesamte Almbereich, mit einem Steinanteil von 1 bis über 25%, als gering bis stark versteint definiert.

Darüber hinaus prägen mehrere durch anthropogene Einflüsse entstandene, mauerartige Hügel (Lesesteinhaufen) mit einer durchschnittlichen Breite von 2 m und einer Länge von etwa 7 m das Erscheinungsbild der Alm. Die folgenden Abb. 8 und 9 sollen die Situation kurz veranschaulichen.

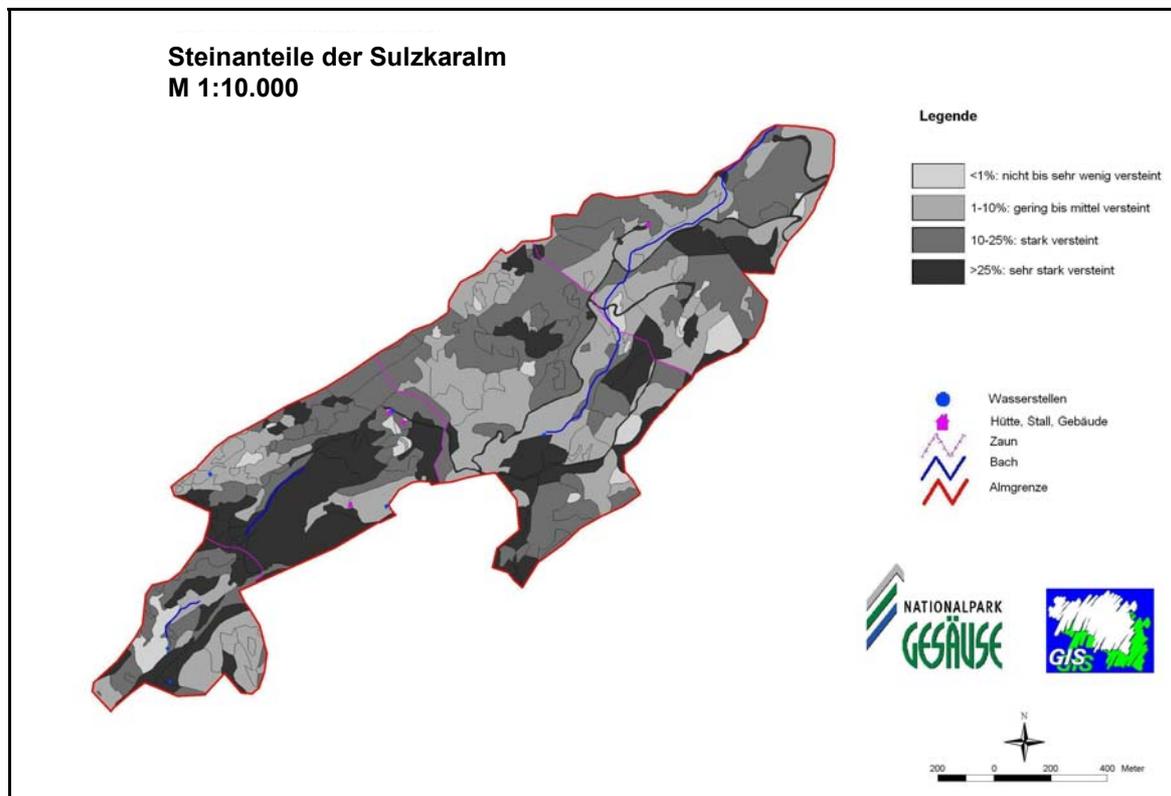


Abb. 8: Gliederung der Sulzkaralm nach ihrem Steinanteil

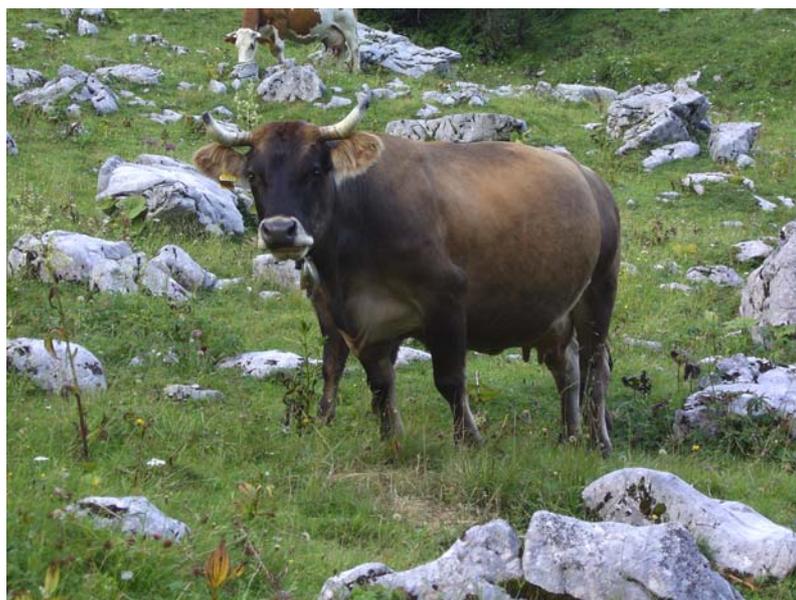


Abb. 9: Teilweise starke Versteinung des Almgebietes

Als besonders mächtig erweist sich die Schutthalde – umgangssprachlich auch Schütt genannt - entlang der Südostwand des Hochzinödl (Abb. 10), wo täglicher, teils massiver Steinschlag, von der Instabilität und stetigen Erosionstätigkeit am Gestein in diesem Bereich zeugt.



Abb. 10: Südostwand des Hochzinödl mit mächtiger Schütt

### 2.1.3 Klima

In Bezug auf den regional vorherrschenden Einfluss von Temperatur, Wind, Niederschlag und Strahlung bilden die Nördlichen Kalkalpen eine Einheit und sind das Hauptstaugebiet für alle aus dem Westen bis Norden herangeführten Luftmassen.

Im Winter herrschen milde Nord- und Nordwestsströmungen mit vielen Schlechtwetterfronten vor, was durch intensiven Stau zu hohem Niederschlag führt, weshalb in dieser Jahreszeit auch ein sekundäres Niederschlagsmaximum verzeichnet werden kann.

Im Frühjahr wechselt kalte, niederschlagsreiche Witterung mit Tagen mäßigkalter bis warmer Witterung, wobei Schneefälle bis spät ins Frühjahr hinein keine Seltenheit sind.

Der Sommer ist aufgrund zahlreicher Schlechtwetterlagen geprägt von häufigen Niederschlägen, die oft in Form tagelanger Landregen niedergehen.

Die mit Abstand trockenste Jahreszeit ist der Herbst. Stabile Hochdrucklagen gewährleisten längere Schönwetterperioden, die schließlich herbstlichen Stürmen und frühzeitigen Schneefällen weichen.

Das Jahresmittel der Temperaturen beträgt 7 bis 7,5° C. Die Minima liegen unter minus 20° C, die Maxima über plus 30° C (WAKONIGG, aus KAMMEL 1989; LIEB & SEMMELROCK, aus GRASSER 2004).

Wegen des Fehlens einer amtlichen Messstelle auf der Sulzkaralm wurden im Vergleich zu den eigenen Messdaten Temperaturwerte der Station des Hydrographischen Dienstes Österreichs in der Eisenerzer Ramsau (1.020 m) verwendet; aufgrund der Höhenlage etc. dieser Messstation haben sich diese Daten als günstig herausgestellt (siehe FREIDING 2006, HEINRICH 2007). Für den Untersuchungszeitraum, die Monate Juni bis September 2005, wurden dort die in Abb. 11 dargestellten Temperaturwerte ermittelt.

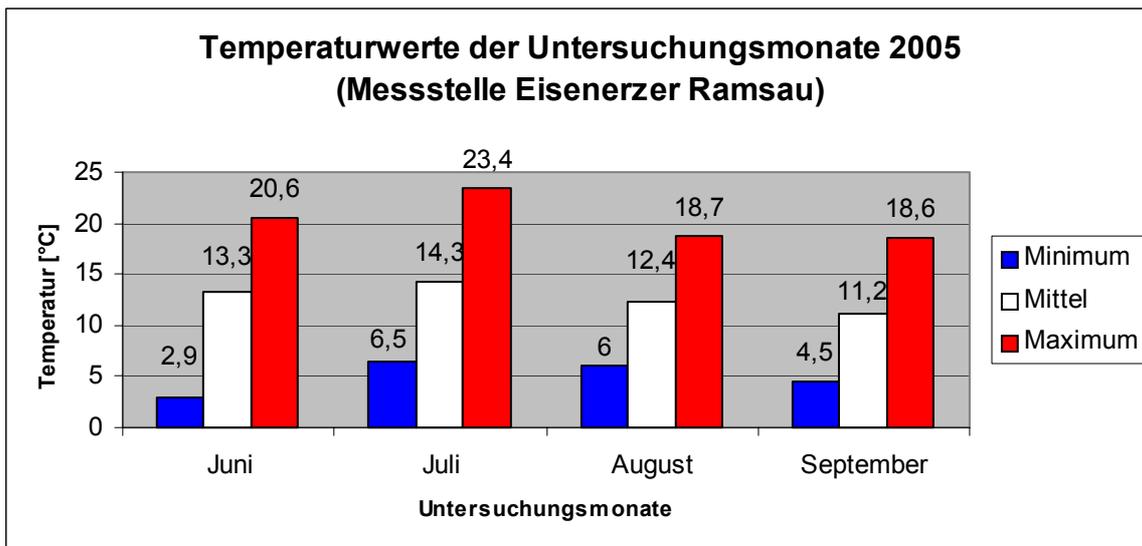


Abb. 11: Temperaturwerte der Untersuchungsmonate Juni bis September 2005

In Abb. 12 werden für die Tage, an denen Reptilienfunde auf der Sulzkaralm verzeichnet werden konnten, die selbst erhobenen Tagesmittelwerte der Lufttemperatur jenen der Messstelle Eisenerzer Ramsau gegenübergestellt. Die Daten der Sulzkaralm verstehen sich als Mittel all jener Temperaturen, die an diesem Tag an den jeweiligen Fundorten erhoben wurden. Gemessen wurde hierbei stets die Lufttemperatur zum Zeitpunkt des Fundes, in einer Höhe von ca. 1 m über dem Boden. Die Werte für die beiden Funde vom 3.7. und 5.9. fehlen, weshalb sie aus der Grafik ebenso ausgegliedert wurden, wie die Funde zweier Exuvien, die für eine Temperaturmessung unerheblich sind.

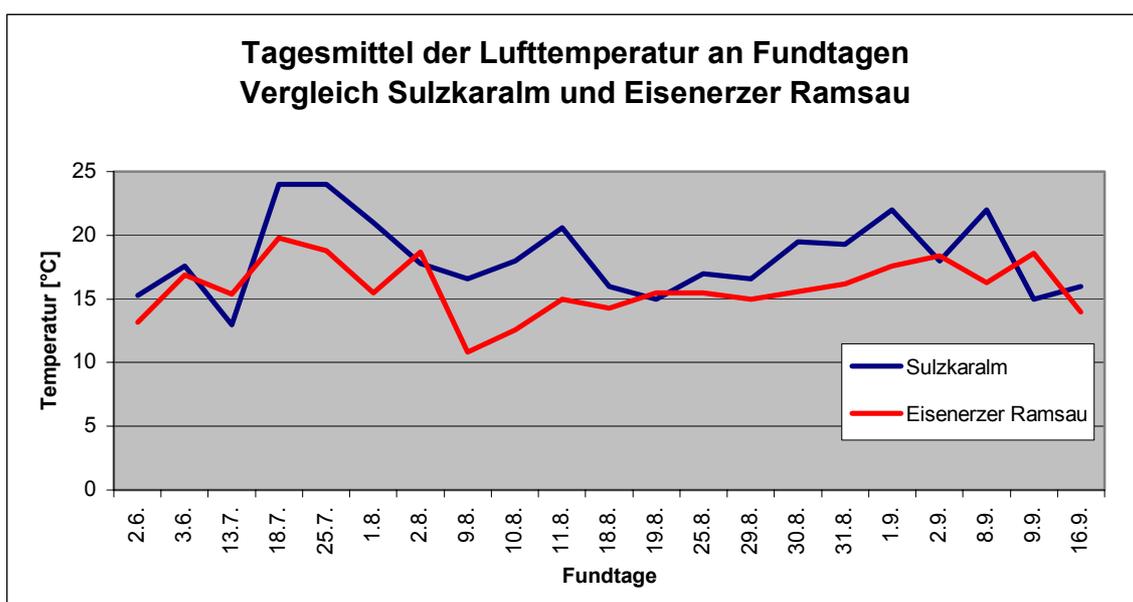


Abb. 12: Vergleich der Temperaturwerte Sulzkaralm und Eisenerzer Ramsau

### 2.1.4 Vegetation

Das Gesäuse lässt sich grob in 4 Stufen einteilen (REMSCHAK 2005):

1. Voralpenwald bis ca. 1400 m mit einem Mischwald aus Fichten, Buchen und Tannen
2. Übergangsstufe mit hauptsächlich Legföhren (Latschen), auch Lärchen, Zirben und Grünerlen
3. Grasheide mit Polster- und Horstseggen
4. Pionierstufe mit extrem spezialisierten Pflanzen auf Fels und Schutthalden

Besonders die Stufen 2–4 prägen auch das Erscheinungsbild der Sulzkaralm, wobei Fichten (*Picea abies*) und Latschen (*Pinus mugo*) die dominierenden Baumarten sind. Dazwischen finden sich vereinzelt Zirben- (*Pinus cembra*) und nicht unwesentliche Lärchenbestände (*Larix decidua*).

Weitere vorrangige Vegetationstypen sind Bürstlingsrasen, Milkrautweide, Alpenampferfluren und Niedermoore, die Blumenarten wie den Eisenhut, Glockenblumen, Trollblumen, Primeln, Löwenzahn, Hahnenfuß und Knabenkrautgewächse beheimaten. Ein Großteil des Almgebietes wird zudem als Weidefläche genutzt, wo sich neben diversen Gräserarten vor allem die Sumpfdotterblume, die Silberdistel und Weißer Germer finden lassen (HEINRICH 2007). Auf die Vegetation des Untersuchungsgebietes wird in den Kapiteln 3.1 bis 3.5 noch näher eingegangen. Die wissenschaftlichen Bezeichnungen der Pflanzenarten in dieser Arbeit beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, auf den „Naturführer Österreich“ von HÖPFLINGER & SCHLIEFSTEINER (1990).

### 2.1.5 Bewirtschaftung

Die Sulzkaralm wird seit der Mitte des 15. Jahrhunderts bewirtschaftet (erste Nennung 1434; HOLZINGER et al. 2005) und befindet sich zur Zeit im Besitz des Landes Steiermark, welches sie an die Weidegemeinschaft Sulzkaralm verpachtet hat. Von den 176,46 ha Gesamtfläche sind hierbei 43% Reinweide, 35% sind Wald und 14% sind Weide im Baumverbund (EGGER & PAAR 1999).

Der Bewirtschaftungszeitraum mit einer Bestoßung von 90–110 Stück Vieh (größtenteils Rinder und einige Pferde) erstreckt sich von Juni bis September, da die Weideflächen in dieser Zeit nahezu schneefrei sind. Darüber hinaus werden vom Nationalpark organisierte Exkursionen und Projekte auf der Sulzkaralm durchgeführt, die Forschung, Umweltpädagogik, Jagd und Wildpflege einschließen.

Im Winter ist die Sulzkaralm aufgrund hoher Lawinengefahr im Hartelsgraben und an den Steilhängen des Hochzinödl ein eher riskantes Ziel für Tourengeher und nicht selten verändern mächtige Lawinen das Erscheinungsbild der Alm. So waren beispielsweise die Schäden, die Lawinen im Winter 2004/05 im Hartelsgraben und am Baumbestand der Alm hinterlassen hatten, von beträchtlichem Ausmaß.

## 2.2 Untersuchungsmethoden

### 2.2.1 Untersuchungsgebiete

Da die Sulzkaralm ein sehr großflächiges, heterogenes Areal darstellt, war es nötig, sie, wie in Abb. 13 ersichtlich, in kleinere Sektoren zu unterteilen und diese systematisch zu begehen. Die Grenzlinien hierfür ergaben sich einerseits aus geographischen Barrieren, wie Felswänden, Geröllhalden, Bächen und Gräben, andererseits unter zu Hilfenahme des die Alm durchziehenden Fahr- und Wanderwegenetzes. Gelegentliche vegetationsbedingte Hindernisse blieben größtenteils unberücksichtigt.

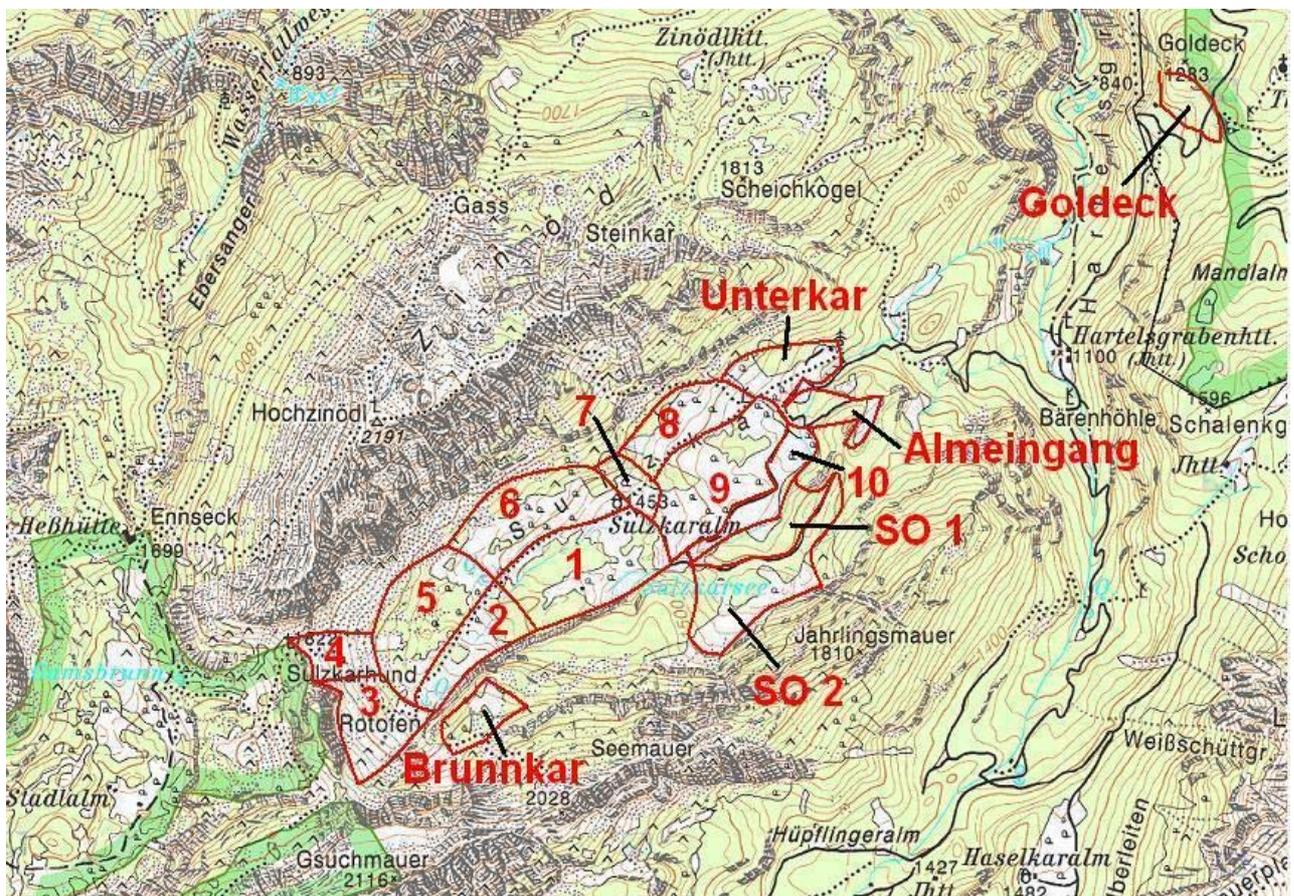


Abb. 13: Unterteilung der Sulzkaralm in Untersuchungsgebiete (Sektoren)

(© BEV 2008, Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV – Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, T2008/45608)

- 1–10** = Sektoren der eigentlichen Sulzkaralm
- SO 1** = Sektor Süd-Ost 1
- SO 2** = Sektor Süd-Ost 2

Unterschieden wurde hierbei zwischen dem eigentlichen Almgebiet mit fortlaufender Nummerierung von 1 bis 10, und sechs umliegenden, räumlich davon getrennten Teilbereichen, die mit Namen versehen wurden, wovon der Sektor Goldeck weiter nordöstlich liegt (vgl. Abb. 13). Es wurden die Sektoren dahingehend limitiert, dass die Dauer einer ausführlichen Begehung pro Abschnitt in etwa einem Halbttag entsprach. Im Untersuchungszeitraum vom 2. Juni bis 16. September 2005 wurde danach getrachtet, jedes der Untersuchungsgebiete mindestens zweimal zu begehen. Aufgrund der zum Teil sehr schwierigen Geländebeschaffenheit und anderer Faktoren war dies aber nicht in allen Fällen möglich oder sinnvoll.

In der folgenden Tab. 1 werden die Grenzen der Sektoren detailliert beschrieben. Da die Vorerhebungen vielfach gemeinsam mit meinen Kolleginnen Claudia Freiding und Iris Heinrich stattfanden, sei darauf hingewiesen, dass sich einige der Begrenzungen in Tab. 1 auf die von ihnen kartierten Tümpel beziehen (Tümpel 2, Tümpel 3; FREIDING 2006, HEINRICH 2007).

<b>Sektor</b>	<b>Längs (NO-SW-Ausdehnung)</b>	<b>Quer (SO-NW-Ausdehnung)</b>
<b>1</b>	Forststraße bis zum Zaun hinter Tümpel 3 (Überstieg)	unterster Bereich der Seemauer bis zum markierten Wanderweg
<b>2</b>	anschließend an Sektor 1 bis zum Beginn des Steilhangs am Rotofen	unterster Bereich der Seemauer bis zum markierten Wanderweg
<b>3</b>	südlichere Hanghälfte der sogen. „Hundsleit´n“ bis zum Sattel und zum nördlichen Ende des Rotofens	
<b>4</b>	nördlichere Hanghälfte der sogen. „Hundsleit´n“ bis zum Sattel beim Sulzkarhund	
<b>5</b>	Tümpel 2 bis zum Beginn des Steilhangs zum Sulzkarhund	Wanderweg bis zur Schütt unter dem Hochzinödl
<b>6</b>	Halterhütte bis zu Tümpel 2	Wanderweg bis zur Schütt unter dem Hochzinödl
<b>7</b>	Bereich nordöstlich der Forststraße vor der Halterhütte vom Weiderost (entlang des Zaunes) bis zum Beginn des Steilhangs unter dem Hochzinödl	
<b>8</b>	Höhe des Almeingangs (Marterl) bis zum Zaun bei Sektor 7	nordwestlich des Wanderwegs bis zur Schütt unter dem Hochzinödl
<b>9</b>	Höhe des Almeingangs bis zum Zaun bei Sektor 7	nordwestlich der Forststraße bis zum Wanderweg
<b>10</b>	Höhe des Almeingangs bis zur letzten Straßenabzweigung	nordwestlich des Baches bis zur Forststraße
<b>SO 1</b>	Bereich südöstlich der letzten Straßenabzweigung, nördlich der Forststraße	
<b>SO 2</b>	wie bei SO 1, jedoch südlich der Forststraße	
<b>Almeingang</b>	Bereich entlang der kurz nach dem Almeingang (Marterl) abzweigenden Straße bis zu deren Ende	
<b>Unterkar</b>	Bereich nordöstlich des Almeingangs	
<b>Brunnkar</b>	Hochplateau nordwestlich der Seemauer	
<b>Goldeck</b>	Bereich an der Forststraße nordöstlich des Jagdhauses Hartelsgraben	

Tab. 1: Lagebeschreibung der Sektoren aus Abb. 13

### 2.2.2 Fangmethoden und Ausrüstung

Als besondere Herausforderung entpuppte sich die Vorbereitung und Durchführung der Datenaufnahme, insbesondere das Procedere des Fangens und der Dokumentation der einzelnen Fundtiere, was sowohl durch deren Agilität als auch Toxizität begründet werden kann. Speziell letztgenannter Parameter verlangte bei *Vipera berus* Respekt und achtsamen Umgang. Dafür wurde als speziellere Fangausrüstung vor allem ein Gabelstock und eine Holzgange verwendet (Abb. 14-16).



Abb. 14: Gabelstock und Holzgange



Abb. 15: Fixierung einer Viper am Boden



Abb. 16: Fang einer Viper mittels Holzgange

Im Verlauf der Untersuchungen entwickelte sich ein gewisser Blick für die an ihre Umgebung gut angepassten Tiere und deren potenziellen Verstecke (Abb. 17), was aber dennoch nicht immer zu einem erfolgreichen Fang führte.

Neben dem konzentrierten Absuchen des Untergrundes nach ruhenden Tieren, erwies es sich manchmal als nützlich, an einem Totholzhaufen oder einem Latschenstamm zu rütteln und auf flüchtende Tiere zu achten.



Abb. 17: Viper, gut getarnt, in einem Totholzhaufen (Kopf in der Bildmitte)

Bei jedem Fund wurde versucht, die Tiere zu fangen, zu bestimmen, zu fotografieren und ihre Länge zu messen. Gelang dies nicht, wurde die ursprüngliche Lage des Tieres am Boden mittels Schnur oder Maßband nachgestellt und die Distanz vom Maul bis zur Schwanzspitze als Körperlänge vermessen. Verschiedene Parameter der Fundtiere wurden schließlich in einem Datenblatt (Abb. 18) festgehalten, das in Anlehnung an einen Erhebungsbogen zur Kartierung der Herpetofauna Österreichs (CABELA et al. 2001) erstellt worden war.

DATUM:	FUND NR.:		ZEIT:
ART:			
GESCHLECHT:			
LÄNGE (cm):		NAME?	
VERHALTEN:			
GPS-DATEN	E:	N:	
SEEHÖHE:	EXPOSITION (bei Hanglage):		
LUFTTEMP.:	WETTER:		
FUNDORT IM GELÄNDE:			
JUNGTIERE:			
Anzahl:	weibl.:	männl.:	
erstmalig?	JA	NEIN	
WINTERQUARTIER:			
AB WANN:			
WO:			
<u>Besonderheiten, Zeichnung, Notizen, Territorialverhalten,...</u>			

Abb. 18: Beispiel des zur Erhebung verwendeten Datenblattes

Bei der Kreuzotter wurde besonders darauf geachtet das charakteristische Muster am Kopf zu fotografieren, um die Tiere anhand dessen bei einem erneuten Fund wiederzuerkennen und so Aufschluss über Standortwechsel und Bewegungsradius zu erhalten. Daneben dienten noch weitere Parameter, wie Länge, Geschlecht, Verhalten, Farbe und etwaige Besonderheiten der Erkennung der Tiere bei einem Wiederfund. Die Abb. 19-22 zeigen im Folgenden verschiedene Musterformen; die Bildbeschreibungen wurden aufgrund besserer Vergleichsmöglichkeit der Fotos nachstehend angefügt.



Abb. 19: Juveniles Weibchen mit hellem Muster (oben)



Abb. 21: Adultes Weibchen mit dunklerem Muster (oben)



Abb. 20: Juveniles Männchen mit dunklem, markantem Muster



Abb. 22: Adultes Männchen, fast melanotisch, kurz vor der Häutung (Pupillen matt)

Zur Erfassung der Fundkoordinaten wurden ein GPS-Gerät (eTrex summit von Garmin), sowie entsprechende Luftbildkarten verwendet; die Temperaturwerte wurden mittels Analogthermometer in einer Höhe von ca. 1 m über dem Boden erhoben (vgl. Kap. 2.1.3., p. 11).

## 2.3 Kurzdarstellung der zu erwartenden Reptilienarten

### 2.3.1 *Vipera berus* (Kreuzotter)



Abb. 23: *Vipera berus* in Drohstellung mit erhobenem Kopf

Die Kreuzotter (Abb. 23) ist eine kräftig gebaute, aber vergleichsweise schlank wirkende Viper mit kurzem, abgesetztem Schwanz, die eine Länge von maximal 80 cm erreicht, wobei die Weibchen größer und gedrungener sind als die Männchen. Die Färbung ihrer Oberseite kann sehr variieren und reicht von braun, kupferfarben („Kupferotter“), blaugrau, bis gelblich, olivgrün, orangefarben oder rot. Hierbei erscheinen die Männchen generell kontrastreicher und in Grautönen, Weibchen eher rötlich braun. Ihren Namen verdankt die Kreuzotter der charakteristischen Hinterkopfzeichnung aus zwei Längsstreifen in Form eines X oder eines V, das mit der Spitze nach vorne weist. Ein dunkles Zickzack-Band auf dem Rücken zieht sich vom Nacken bis zur Schwanzspitze. Die nicht selten vorkommenden melanotischen Exemplare sind unter dem Begriff „Höllentotter“ bekannt (KWET 2005, AMANN 2006).

Auf der Balkanhalbinsel findet sich noch eine Unterart, nämlich *Vipera berus bosniensis*, wohingegen die frühere Unterart *V. b. sachalinensis* im Osten Asiens heute zur Nominatform gerechnet wird.

Die Kreuzotter besiedelt weltweit eines der größten Verbreitungsgebiete aller Schlangenarten, u.a. auch weite Teile Europas (im Norden bis zum Polarkreis, im Süden bis auf die Balkanhalbinsel) und ostwärts bis zur russischen Insel Sachalin sowie in den Norden Chinas und Nordkoreas. Sie bewohnt Gebiete in den Alpen bis in etwa 3000 m Höhe, da sie unter allen Schlangen das Leben in kalten Zonen am besten erträgt (KWET 2005, AMANN 2006).

In Abb. 24 ist die punktuelle Verteilung der Kreuzotter in Österreich dargestellt. Man erkennt, dass sich ihr Vorkommen sehr auf alpine Regionen konzentriert und die nördlichen und (süd-)östlichen Beckenlagen nicht besiedelt sind (CABELA et al. 2001). Nach Durchsicht aktueller Literatur (CABELA et al. 2001, JOGER & WOLLESEN 2004) ließen sich bis dato keine Fundortangaben von *Vipera berus* auf der Sulzkaralm nachweisen.

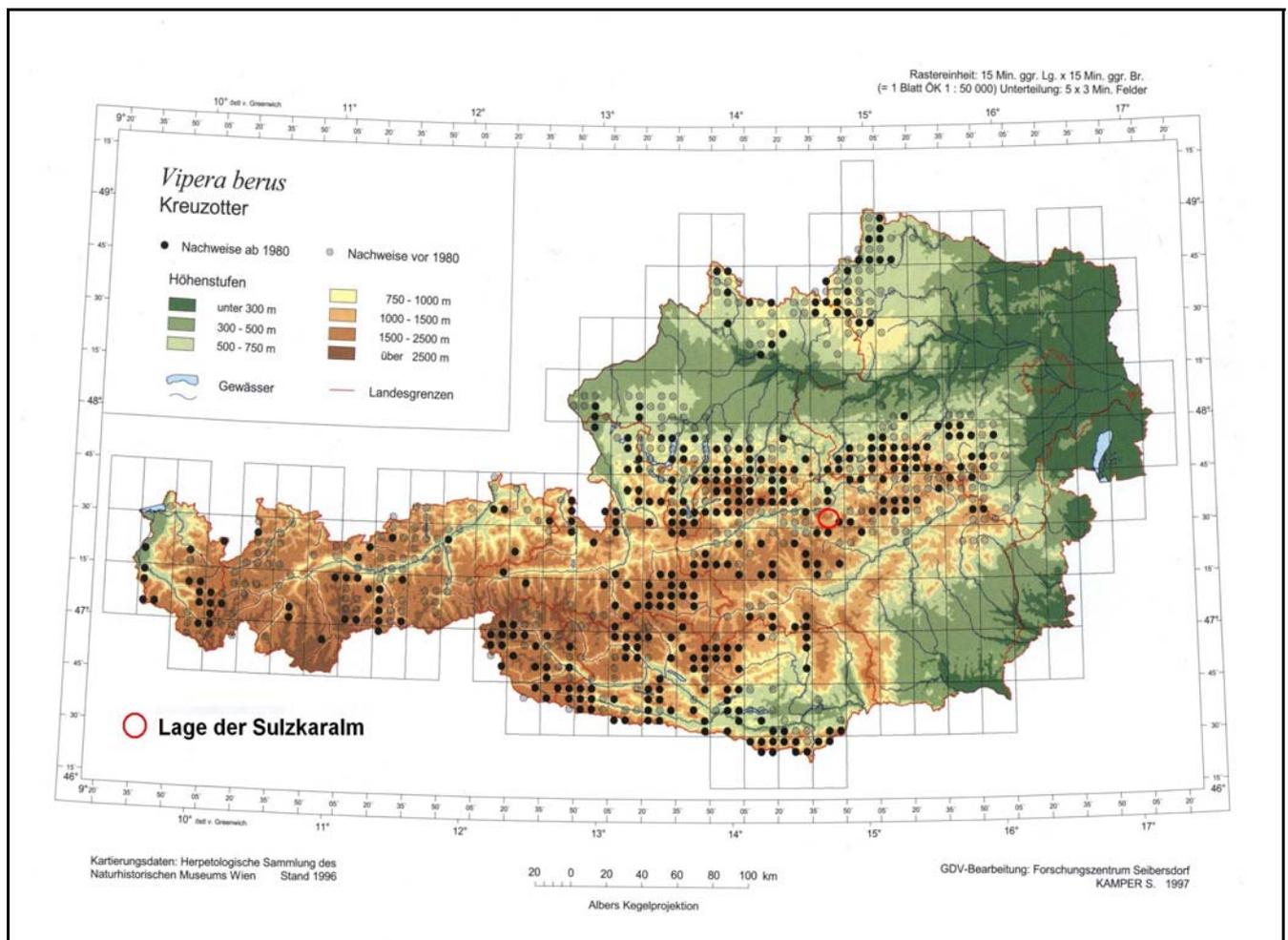


Abb. 24: Verbreitung von *Vipera berus* in Österreich (CABELA et al. 2001)

Die Markierung zeigt die Lage der Sulzkaralm an.

Für die Kreuzotter ideal sind offene und halboffene Lebensräume mit relativ hoher Luftfeuchtigkeit und starken Tag-Nacht-Temperaturschwankungen, z.B. Moorrandbereiche, strukturreiche Heideflächen, Geröllfelder, Steinbrüche, Kahlschläge in Fichtenkulturen oder Waldränder (KWET 2005). Sie meidet dauernd warme Klimaorte, wobei ihre optimale Reaktionstemperatur aber bei 30–33 °C (Körpertemperatur) liegt (VÖLKL & THIESMEIER 2002). Weiters bevorzugt sie nicht zu trockenen Boden und Lebensräume, die neben genügend Nahrung und geeigneten Plätzen zum Sonnen auch eine gewisse Deckung aufweisen. Als Schlupfwinkel dienen ihr Höhlungen unter Baumstümpfen, Wurzeln oder im Gestein, verlassene Maus- und Maulwurflocher, nicht selten auch Reisig-, Stroh- und Heuhaufen. Die Otter ist hauptsächlich tagaktiv und ernährt sich vorzugsweise von Mäusen, Spitzmäusen und jungen Maulwürfen, frisst auch am Boden brütende Vögel und besonders deren Brut sowie Jungschlangen, Frösche und Eidechsen, selten auch Teichmolche und Alpensalamander (SCHIEMENZ 1987, AMANN 2006).

In Mitteleuropa hält sie von Oktober bis März Winterruhe. Paarungen und Kommentkämpfe der Männchen finden im April oder Mai statt, woraufhin im Spätsommer 5 bis 20 Jungtiere lebend geboren werden (Ooviviparie). Diese haben bereits eine Größe von 14 bis 20 cm, häuten sich kurz nach der Geburt und leben dann schon völlig selbständig (KWET 2005, AMANN 2006). Die Männchen erreichen die Geschlechtsreife im Durchschnitt mit 3,5 Jahren, die Weibchen mit 4,5 (SCHIEMENZ 1987).

Natürliche Hauptfeinde der Kreuzotter sind Wildschwein, Iltis, Igel, Storch, Reiher und Greifvögel (BIELLA & VÖLKL 1993, AMANN 2006). Der Mensch kann insofern als Feind betrachtet werden, als er einerseits den Lebensraum der Kreuzotter durch bauliche Maßnahmen immer mehr einschränkt, sie andererseits ob ihres schlechten Rufes als Giftschlange auch heute noch erschlägt, wobei auch ungiftige Schlangen mit ähnlichem Habitus nicht verschont werden. Einen traurigen Höhepunkt bildeten zu Beginn des 20. Jahrhunderts hierbei die Ausrottungsversuche in der damaligen Steiermark (wie auch in allen übrigen Kronländern). Der steirische Landtag beschloss dazu mit 25. Juli 1901 die Auszahlung einer Prämie für eingesandte tote Exemplare von *Vipera berus* und *Vipera ammodytes*!

MARKTANNER-TURNERETSCHER (1907) hielt im Dienste des Joanneums alle diesbezüglichen Daten in tabellarischer Form fest, um den Erfolg der Tilgungsaktion zu dokumentieren und zusätzlich über Verbreitungsgebiete dieser beiden (und der durch Unwissenheit erlegten, ungiftigen) Arten informiert zu sein. Daraus ergaben sich für die Jahre 1902 bis 1906 die in Tab. 2 dargestellten Zahlen:

Jahr	<i>V. berus</i>	<i>V. ammodytes</i>	Ungiftige Schlangen
1902	1.876	4.368	616
1904	2.321	3.013	268
1905	2.603	2.815	87
1906	3.625	2.471	120
Summe	10.425	12.667	1.091

Tab. 2: Auflistung aller in den Jahren 1902 bis 1906 im Bereich der damaligen Steiermark getöteten Schlangen

(MARKTANNER-TURNERETSCHER 1907)

Somit wurden in der damaligen Steiermark im genannten Zeitraum insgesamt 24.183 Schlangen getötet und die Bestände dadurch nachhaltig schwer geschädigt.

Heute ist die Kreuzotter in Österreich (TIEDEMANN & HÄUPL 1994), wie auch in der Steiermark speziell (HÄUPL & TIEDEMANN 1983), als gefährdet (Kat. A. 3) eingestuft, wird jedoch in der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie, nicht aufgeführt (CABELA et al. 2001).

### 2.3.2 *Natrix natrix* (Ringelnatter)



Abb. 25: *Natrix natrix* (©herpetofauna.at; Foto: Christoph Riegler)

Die Ringelnatter ist eine relativ große und kräftige Natter mit ovalem Kopf, runden Pupillen und großen, glatten, zeichnungslosen Kopfschildern. Auffälligstes Erkennungsmerkmal sind die orangegelben, gelblichen oder weißen Halbmondflecken auf beiden Seiten am Hinterkopf (Abb. 25). Die Flecken können in ein helles Nackenband übergehen. Ihre Körperlänge kann zwischen 60 und 140 cm variieren. Sie ist eine bodenlebende, vor allem tag- und dämmerungsaktive (zum Teil aber auch nachtaktive) Wassernatter, die sehr gut schwimmt und taucht, generell jedoch etwas weniger aquatisch lebt als die verwandte Würfelnatter. Auf dem Boden kriecht sie recht rasch und klettert nicht selten geschickt auf Büsche und hohe Bäume. Dieses ungiftige und relativ scheue Tier flüchtet schnell und beißt in der Regel nicht, wenn es gefangen wird, sondern entleert eine übelriechende, gelbliche Flüssigkeit aus den Anldrüsen der Kloake (KWET 2005, AMANN 2006).

Das Verbreitungsgebiet der Ringelnatter erstreckt sich fast über ganz Europa (im Norden bis zum 67. Breitengrad), Nordwestafrika und Vorderasien, sowie bis zum Baikalsee im Osten. Sie fehlt aber auf einigen Mittelmeerinseln wie Kreta, Malta oder den Balearen. Man findet sie vom Flachland bis ins Hochgebirge, in Mitteleuropa in Höhen bis maximal 2000 m, in der spanischen Sierra Nevada sogar bis 3060 m.

In Österreich ist sie eine der häufigsten Schlangenarten und lebt sowohl in den Tiefebenebenen Ostösterreichs (Bereich Neusiedler See, entlang der Donau), als auch in montanen Lagen bis 1900 m (Abb. 26). Wie schon bei *Vipera berus* wurden in der Literatur bisher keine Funde von *Natrix natrix* auf der Sulzkaralm beschrieben (CABELA et al. 2001).

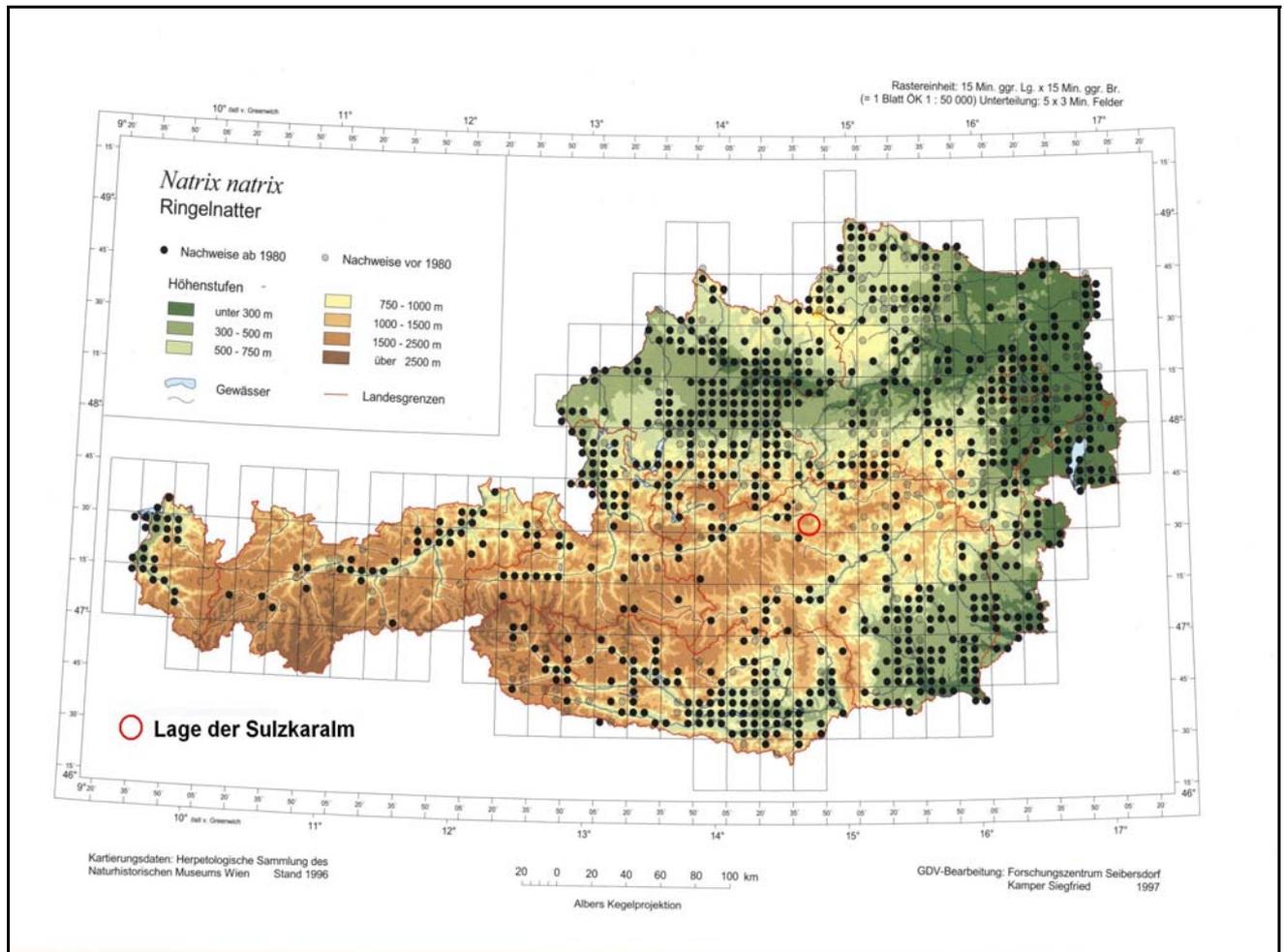


Abb. 26: Verbreitung von *Natrix natrix* in Österreich (CABELA et al. 2001)

Die Markierung zeigt die Lage der Sulzkaralm an.

Bevorzugt werden feuchte Lebensräume, in und an stehenden oder langsam fließenden Gewässern wie Seen, Teichen, Bächen und Flüssen. Die Ringelnatter ist aber auch weitab der Gewässer in Mooregebieten, Auwaldbereichen großer Flusstäler, lichten Mischwäldern, Gärten, Parkanlagen und Steinbrüchen beheimatet.

Ihre Nahrung besteht vor allem aus Fröschen, Kaulquappen, Molchen, Fischen und gelegentlich auch Eidechsen oder Kleinsäugetern. In Mitteleuropa kommt es nach einer langen Winterruhe in frostfreien Verstecken meist ab April zu den ersten Paarungen. Die Gelege aus 30-50 Eiern werden von Juli bis August in verrottendem Pflanzenmaterial, z.B. modernden Baumstümpfen, Sägemehlhaufen oder Komposthügeln, abgesetzt. An geeigneten Stellen wurden schon riesige Gemeinschaftsgelege aus bis zu 3000 Eiern gefunden (KWET 2005). Nach 60–75 Tagen schlüpfen die Jungtiere, wobei Temperaturen von 28–30 °C die Zeitigungsdauer auf 30–33 Tage reduzieren können. Die frisch geschlüpften Nattern haben eine Körperlänge von 14–22 cm (KABISCH 1978).

Feinde der Ringelnatter sind unter anderem Greifvögel, Reiher, Storch, Rabenvögel, Iltis, Igel, aber auch Raubfische wie Hecht, Wels und Barsch (KWET 2005). Zusätzliche Feinde sind die Katze und der Mensch, der sie häufig beim Wärmen auf asphaltierten Straßen mit dem Auto überfährt oder sie als vermeintliche Giftschlange erschlägt (KABISCH 1978).

Die Ringelnatter gilt in ganz Österreich, sowie speziell in der Steiermark als gefährdete Art (Kat. A. 3) und darf weder verfolgt noch belästigt werden (FACHBACH 1981, TIEDEMANN & HÄUPL 1994). In der FFH-Richtlinie wird sie nicht aufgeführt (CABELA et al. 2001).

### 2.3.3 *Coronella austriaca* (Schlingnatter)

Diese relativ kleine, tagaktive Natter erreicht selten Körperlängen von über 70 cm und besitzt eine markante Rückenzeichnung, aufgrund derer sie oft mit der Kreuzotter verwechselt wird. Charakteristisch sind dabei ein kronenartiger, nach hinten geöffneter Nackenfleck und mehrere Reihen dunkler Flecken entlang des Rückens, welche die Form eines unvollkommenen Zick-Zack-Bandes annehmen können (KWET 2005, AMANN 2006). Das Verbreitungsgebiet dieser Art reicht von Nordportugal über große Teile Süd- und Mitteleuropas bis nach Südkandinavien im Norden bzw. bis zum Kaukasus und zum Ural im Osten sowie bis zum Nordiran im Südosten. In Österreich konzentrieren sich die Fundmeldungen u. a. auf das Klagenfurter, das Grazer und das Wiener Becken, wobei aber auch Funde in alpinen Bereichen nachgewiesen werden konnten. Die vertikale Verbreitung reicht dabei von unter 200 m bis über 1.700 m Seehöhe in Österreich und bis maximal 2.700 m in Spanien (CABELA et al. 2001, KWET 2005). Als bevorzugte Standorte der Schlingnatter nennt AMANN (2006) steinige buschbestandene Südhänge, verlassene Steinbrüche, Böschungen, Holzschläge und Waldränder. Nach CABELA et al. (2001) findet man sie häufig syntop mit *Natrix natrix*, *Anguis fragilis* und *Lacerta agilis*. Ihre Hauptnahrung sind Eidechsen, in seltenen Fällen auch Blindschleichen, Mäuse, Jungvögel und Insekten. Die Paarungszeit dieser ovoviviparen Schlange beginnt kurz nach Ende der von Oktober bis April dauernden Winterruhe. Die Geburt der 15-18 cm langen Jungtiere findet im August und September statt, wobei ein Weibchen 3-18 Junge hervorbringen kann, die etwa im 4. Lebensjahr geschlechtsreif werden (AMANN 2006).

In der Steiermark gilt die Schlingnatter laut FACHBACH (1981) und HÄUPL & TIEDEMANN (1983) als stark gefährdet (Kat. A.2), in Österreich als gefährdet (Kat. 3) (TIEDEMANN & HÄUPL 1994).

Nach Durchsicht aktueller Literatur (CABELA et al. 2001) fanden sich keine Hinweise auf ein Vorkommen von *Coronella austriaca* auf der Sulzkaralm.

### 2.3.4 Zootoca vivipara (Bergeidechse)



Abb. 27: *Zootoca vivipara* (© herpetofauna.at; Foto: Christoph Riegler)

Die Bergeidechse (Abb. 27) ist eine schlanke, kleinwüchsige, durch die kurzen Beine gedrunge wirkende Eidechse mit kleinem, leicht abgeflachtem Kopf. Sie erreicht eine Länge von 12 bis 18 cm, wovon 6 bis 7 cm auf Kopf und Rumpf entfallen. Der kräftige Schwanz erreicht das 1,25 bis zweifache der Kopf-Rumpf-Länge.

Ihre Oberseite ist braun, grau oder bronzefarben, manchmal auch nahezu schwarz, mit dunkler, vor allem bei den Männchen oft zu Punktreihen aufgelöster Mittellinie und Reihen kleiner schwarzer Flecken. Die Flanken durchzieht (vor allem beim Weibchen) ein breites, dunkelbraunes Längsband, das oben und unten jeweils hell gesäumt ist (KWET 2005).

Sie bewohnt von allen heutigen landlebenden Reptilien das am weitesten nach Norden reichende (über den 70° nördlicher Breite hinaus) und flächenmäßig größte Verbreitungsgebiet (Längsausdehnung von West nach Ost mehr als 11.000 km). Es gibt Populationen in Irland und Nordwestspanien, Nord-, Mittel- und Osteuropa und weiten Teilen Asiens, wie in Sibirien und auf den Inseln Hokkaido und Sachalin nördlich von Japan.

Innerhalb dieses Verbreitungsgebietes lassen sich vier Unterarten unterscheiden (GLANDT 2001):

- *Z. v. vivipara*
- *Z. v. sachalinensis* von der Insel Sachalin
- *Z. v. pannonica* aus dem pannonischen Teil der Südost-Slowakei
- *Z. v. carniolica* eine eierlegende Art aus dem südlichen Mitteleuropa

Die beiden letztgenannten Unterarten konnten neben *Z. v. vivipara* auch in Österreich nachgewiesen werden, nämlich im südlichen Wiener Becken und am Ostufer des Neusiedler Sees (*Z. v. pannonica*), bzw. im südlichen Kärnten an der Grenze zu Slowenien und in Teilen Osttirols (*Z. v. carniolica*) (GLANDT 2001). Die auf der Sulzkaralm gefundenen Exemplare gehören zu der Unterart *Z. v. vivipara*. Aus der Verbreitungskarte (Abb. 28) von CABELA et al. (2001) geht hervor, dass bislang noch keine Bergeidechsen-Funde auf der Sulzkaralm verzeichnet werden konnten.

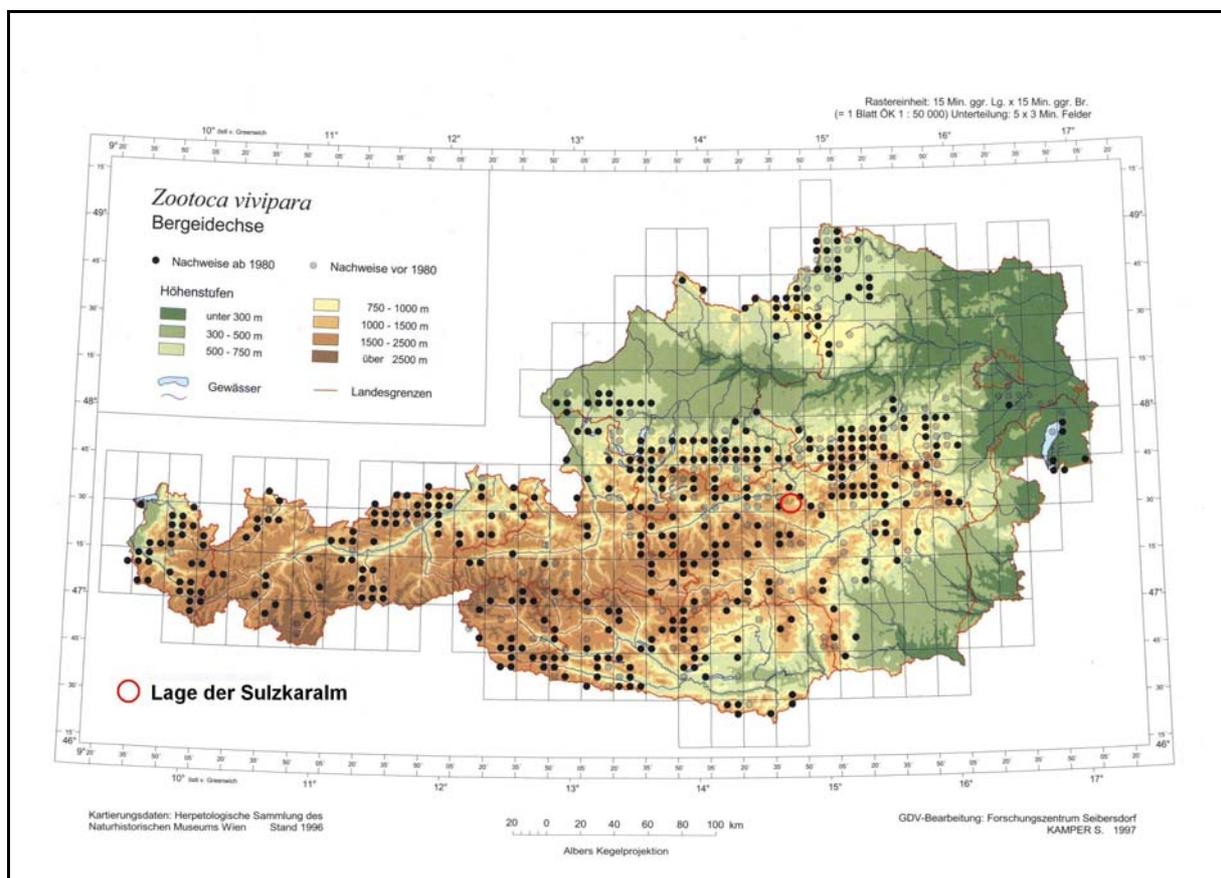


Abb. 28: Verbreitung von *Zootoca vivipara* in Österreich (CABELA et al. 2001)  
Die Markierung zeigt die Lage der Sulzkaralm an.

Der Lebensraum der Bergeidechse umfasst feuchte, kühle Habitate des Flach-, Hügel- und Berglandes, in den Pyrenäen bis 2400 m, in den Alpen bis 3000 m. Sie tritt sehr häufig in Steinbrüchen, Feucht- und Bergwiesen, Heide- und Moorgebieten oder an Waldrändern, Wegböschungen und Lichtungen auf. Das Nahrungsspektrum der Bergeidechse reicht von kleinen Insekten und deren Larven, über Spinnen, Tausendfüßer und Asseln bis zu Nacktschnecken und Regenwürmern. Die Paarungszeit beginnt in Mitteleuropa nach der Winterruhe (Oktober bis März) und dauert von April bis Juni. Drei Monate später werden 3 - 12 vollständig entwickelte Junge geboren, die während des Geburtsvorganges, oft schon im Mutterleib, spätestens aber 2 Tage nach der „Eiablage“, aus den transparenten Eihüllen schlüpfen (Ooviviparie).

Aus Südwesteuropa (SW-Frankreich, N-Spanien) sind auch eierlegende Populationen der Bergeidechse bekannt, ebenso wie im südlichen Mitteleuropa bei *Zootoca vivipara carniolica* (Krainer Bergeidechse), die zwischen Juni und August meist 2 Gelege absetzen (KWET 2005, AMANN 2006).

Hauptfeinde der Bergeidechse sind vor allem Schlingnatter und Kreuzotter. Vor dem Menschen scheut sie sich wenig (AMANN 2006).

Die Bergeidechse wird in der FFH-Richtlinie nicht aufgeführt (CABELA et al. 2001), gilt aber in der Steiermark als gefährdete Art (Kat. A. 3) (FACHBACH 1981, HÄUPL & TIEDEMANN 1983), in Österreich insgesamt als gefährdet (Kat. 3) (TIEDEMANN & HÄUPL 1994).

### 2.3.5 *Lacerta agilis* (Zauneidechse)

Die gedrungene, plump wirkende Zauneidechse besitzt einen kräftigen, stumpfschnäuzigen Kopf und kurze Beine. Sie erreicht eine Gesamtlänge von bis zu 27 cm, wovon nur 9-11 cm auf den Körper entfallen. Der Schwanz ist dick und zugespitzt und kann autotomiert werden. Das Verbreitungsgebiet von *Lacerta a.* ist nach jenem von *Zootoca v.* das zweitgrößte aller europäischen Echsen und erstreckt sich von Südengland und Frankreich bis zum Baikalsee im Osten sowie von Südschweden bis nach Nordgriechenland (KWET 2005). Die größten Funddichten in Österreich weisen die nördlichen und nordöstlichen Beckenlagen sowie das Grazer Becken auf. Dazwischen finden sich vereinzelt Nachweise dieser Art in inneralpinen Tallagen und im Gebirge, wobei die vertikale Verbreitung von unter 200 m bis 1.700 m Seehöhe reicht (CABELA et al. 2001); in den spanischen Pyrenäen laut KWET (2005) sogar bis 2.200 m. Die Zauneidechse bewohnt dabei vor allem halboffenes Gelände, wie Wiesen-, Wald und Felldränder, Böschungen, Gärten, Steinbrüche, mit Büschen bestandene Hänge, aber auch buschfreie Geröllhalden (KWET 2005, AMANN 2006). Häufig wird sie syntop mit *Natrix natrix* und *Anguis fragilis* angetroffen (CABELA et al. 2001). Das Beutespektrum der Zauneidechse umfasst hauptsächlich Spinnen und Insekten; hier vor allem Heuschrecken. Nach dem Verlassen der im Oktober bezogenen Winterquartiere Ende März bis Mitte April, häuten sich die Tiere und paaren sich Ende April und im Mai, woraufhin die Weibchen nach 5-7 Wochen ihre pergamenthäutigen Eier in einem selbst gegrabenen, feuchten Erdloch verscharren. Ein Gelege hat dabei zwischen 3 und 14 Eier. Die 5-7 cm langen Jungen schlüpfen schließlich Ende Juli oder im August und sind sofort selbständig.

Die Zauneidechse gilt in der Steiermark als gefährdete Art (Kat. A. 3) (HÄUPL & TIEDEMANN 1983), in Österreich insgesamt als gefährdet (Kat. 3) (TIEDEMANN & HÄUPL 1994).

Nach Durchsicht aktueller Literatur (CABELA et al. 2001) fanden sich keine Hinweise auf ein Vorkommen von *Lacerta agilis* auf der Sulzkaralm.

### 2.3.6 *Anguis fragilis* (Blindschleiche)



Abb. 29: Männliche Blindschleiche auf der Sulzkaralm

Die Blindschleiche (Abb. 29) ist eine Echsenart innerhalb der Familie der Schleichen (Anguidae), hat keine Extremitäten und erreicht in adultem Zustand eine Länge von 30 bis 50 cm. Sie ist glattschuppig und besitzt einen etwas mehr als körperlangen, stumpf endenden Schwanz, der leicht abbricht (fragil), kaum regeneriert und daher meist kürzer als der Rumpf ist.

Das Verbreitungsgebiet der Blindschleiche erstreckt sich über fast ganz Europa, außer dem hohen Norden und dem Süden der Iberischen Halbinsel, ferner ist sie in Nordwestafrika und Teilen Südwestasiens beheimatet. Man findet sie vom Flachland bis in hochalpine Lagen, meist flächendeckend verbreitet und häufig, in den spanischen Pyrenäen und auf dem Balkan bis maximal 2400 m. Sie bevorzugt mäßig feuchte Habitate mit dichter Vegetation, z.B. Wiesen, Waldränder, Heidelandschaften und Moore, aber auch Gärten, Brachland und Parkanlagen, wo sie oft unter Totholz oder Steinen liegt (KWET 2005).

In Österreich findet man die Blindschleiche in allen Bundesländern und in allen Höhenlagen, mit Ausnahme der hochalpinen Bereiche (Abb. 30). Ihre vertikale Verbreitung erstreckt sich dabei von 116 m (Hansag, Burgenland) bis über 2000 m (Hohe Tauern, Kärnten) (CABELA et al. 2001). Auch bei *Anguis fragilis* gibt es in der Literatur bisher keine Fundortangaben für die Sulzkaralm.

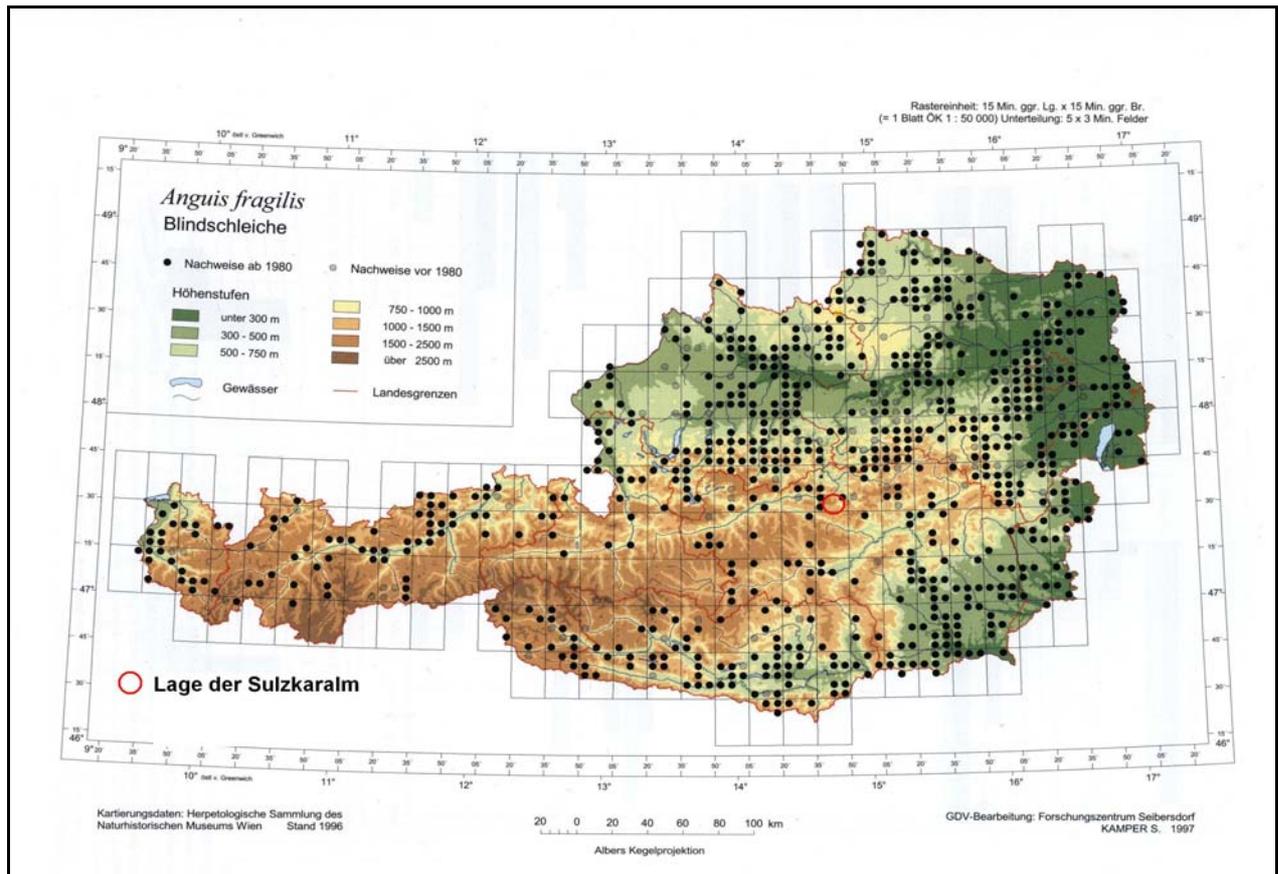


Abb. 30: Verbreitung von *Anguis fragilis* in Österreich (CABELA et al. 2001)  
Die Markierung zeigt die Lage der Sulzkaralm an.

Die Nahrung besteht vor allem aus Würmern, Schnecken, Spinnen und langsamen Insekten. Nach der in Mitteleuropa von Oktober bis April dauernden Winterruhe, bei der oft viele Exemplare in tiefen Erdlöchern überwintern, erfolgt die Paarung. Das Weibchen setzt nach 3 Monaten Tragzeit im Sommer 8 - 20 etwa 8 cm lange Jungtiere ab, die sich während der Geburt aus ihren häutigen, durchsichtigen Eihüllen befreien. Blindschleichen besitzen eine Lebenserwartung von über 30 Jahren (KWET 2005). Zu den Feinden der harmlosen Blindschleiche gehören Greifvögel, Eule, Storch, Igel, Fuchs, Dachs, Marder, Iltis und Wildschwein, auch Schlingnatter und Ringelnatter, vor allem aber der Mensch, der sie als vermeintliche Schlange oftmals verfolgt und erschlägt (AMANN 2006).

In Österreich ist die Blindschleiche als gefährdete Art (Kat. A. 3) in der Roten Liste eingetragen (TIEDEMANN & HÄUPL 1994), was auch für die Steiermark im Speziellen gilt (HÄUPL & TIEDEMANN 1983), wird jedoch in der FFH-Richtlinie nicht berücksichtigt (CABELA et al. 2001).

### 3 Ergebnisse

Nach Abschluss der Untersuchungen auf der Sulzkaralm im September 2005, wurden alle erhobenen Daten geordnet, digitalisiert und hinsichtlich verschiedener Parameter analysiert. Von den sechs erwarteten Reptilienarten konnten vier, nämlich *Vipera berus* (Kreuzotter), *Natrix natrix* (Ringelnatter), *Zootoca vivipara vivipara* (Bergeidechse) und *Anguis fragilis* (Blindschleiche), nachgewiesen werden. Um Tiere und Fundorte ausreichend zu charakterisieren, fanden folgende Faktoren Beachtung:

- Artzugehörigkeit und Anzahl der Tiere je Sektor
- Körperindices, Geschlecht, Verhalten
- exakte Fundortbestimmung mittels GPS-Daten
- Geländeexposition und –struktur am Fundort
- Witterungsverhältnisse, insbesondere Lufttemperatur
- Tageszeit

Viele der Ergebnisse werden zunächst für alle Taxa gemeinsam dargestellt, bevor in den Kapiteln 3.1 bis 3.4 die jeweiligen Arten gesondert behandelt werden.

Zu Beginn zeigt eine grafische Darstellung des Begehungsprotokolls (Abb. 31), wie oft die einzelnen Sektoren innerhalb des Untersuchungszeitraums begangen wurden. Die Gründe für die unregelmäßige Verteilung wurden in Kap. 2.2.1 bereits kurz erläutert.

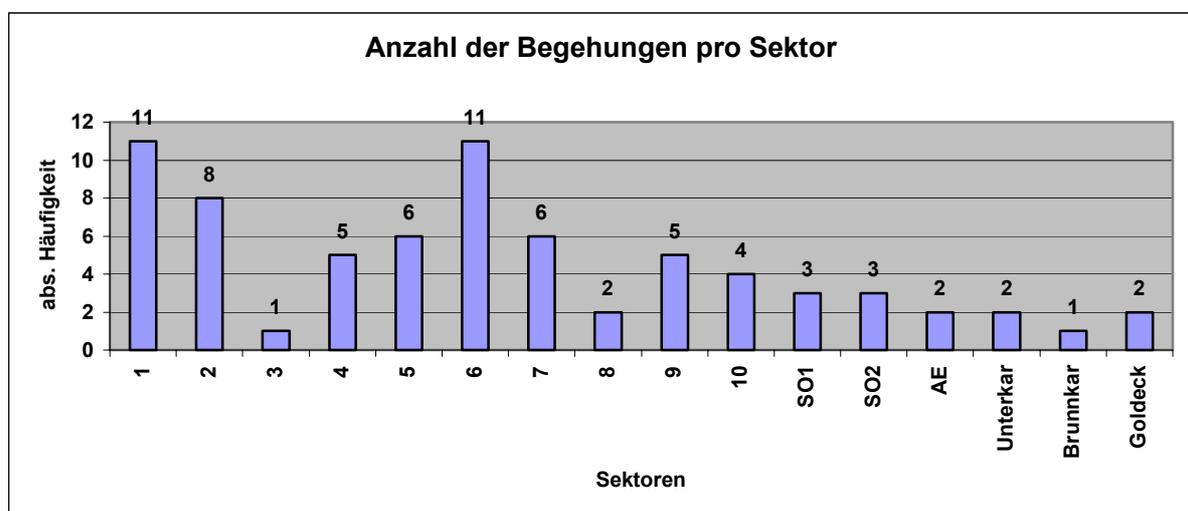


Abb. 31: Die Anzahl der Begehungen pro Gebiet variierte

Bei den Sektoren 1 und 6, die aus der Grafik besonders hervorstechen, handelt es sich um die Bereiche, in denen die beiden Hütten (Halterhütte, Jagdhütte) stehen. Hier - speziell in einem Radius von knapp 200 m rund um die Halterhütte - konnten auch die meisten Funde verzeichnet werden. Obwohl dieses Areal recht flach und wenig bewachsen ist (Abb. 32 und 33), bietet es durch starke Versteinerung dennoch genügend Versteck- und Rückzugsmöglichkeiten für Reptilien. Laut Berichten von Hans Fahrnberger, dem Senner der Sulzkaralm, dringen alljährlich Eidechsen und Kreuzottern bis zur Halterhütte selbst vor, verbleiben entweder dort oder werden – wie im Falle der Kreuzotter - ins Gelände umgesiedelt. Die unmittelbare Nähe des Menschen scheint somit kein großer Störfaktor zu sein.



Abb. 32: Ebene Fläche rund um die Halterhütte in Sektor 6



Abb. 33: Mäßig versteinte Weidefläche in den Sektoren 1 und 6

Die Abb. 34 und 35. sollen Lage und Geländestructur der wichtigsten Bereiche des Almgebietes (Sektoren 1-10) überblicksmäßig veranschaulichen.

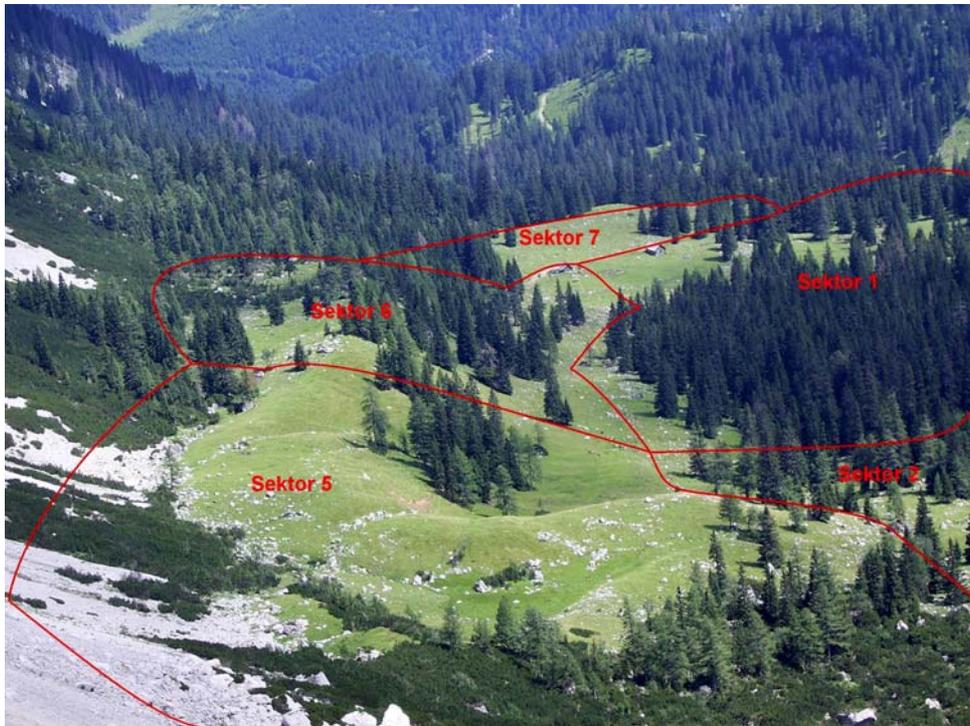


Abb. 34: Die Gliederung der Sulzkaralm, Blickrichtung Nord-Ost (vom Sulzkarhund)

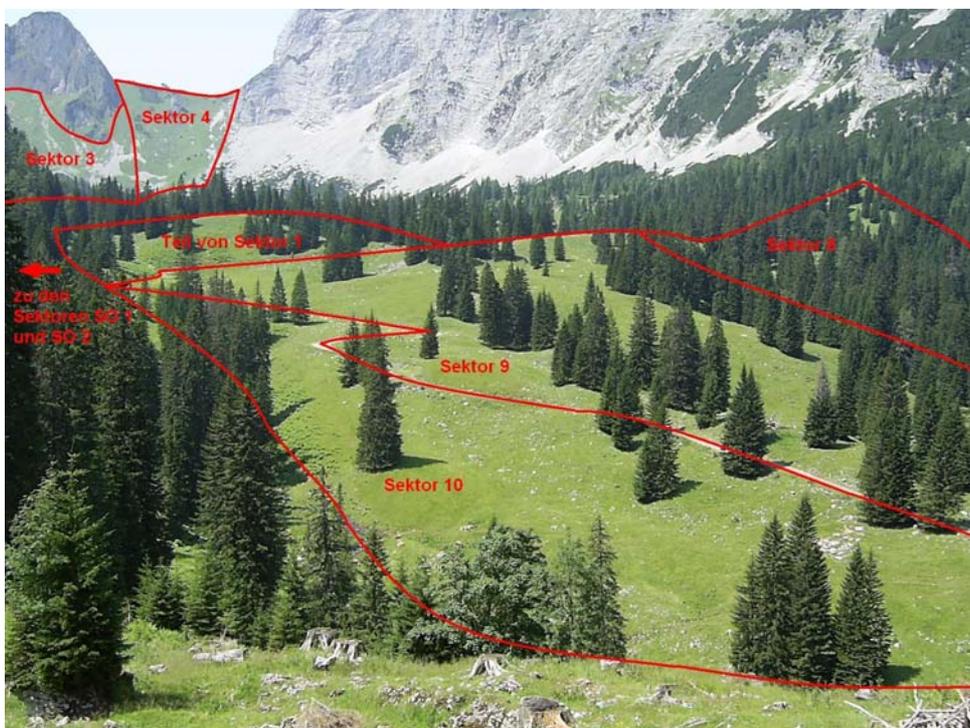


Abb. 35: Die Gliederung der Sulzkaralm, Blickrichtung Süd-West (von Sektor SO 1 aus gesehen)

Insgesamt konnten im Untersuchungszeitraum 57 Reptilienfunde dokumentiert werden, die sich wie in Abb. 36 aufgliederten:

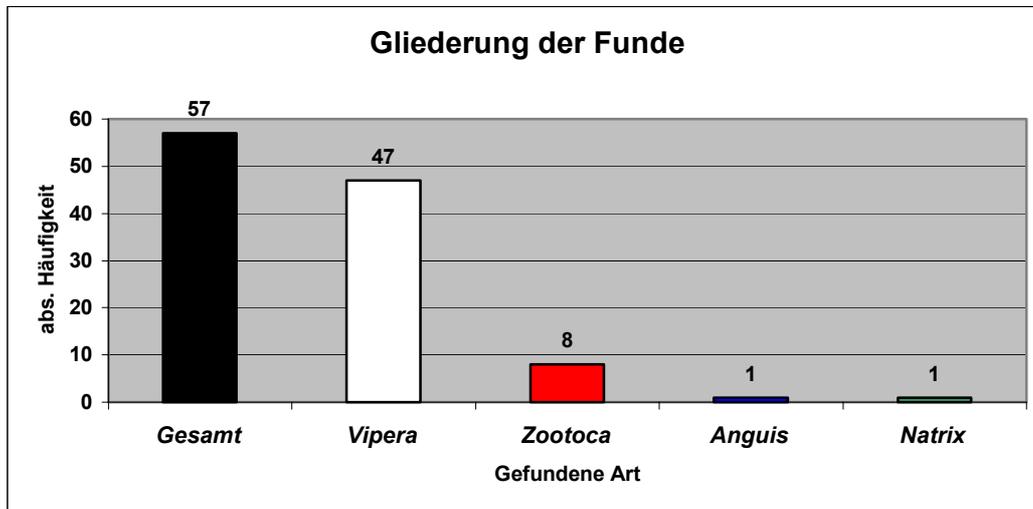


Abb. 36: Gesamtheit der Reptilienfunde, nach Arten gegliedert

Durch die große Anzahl an Funden bildet *Vipera berus* einen besonderen Schwerpunkt dieser Diplomarbeit. Man kann sie als das prägendste Element der Reptilienfauna in diesem Gebiet bezeichnen, da sie die Alm mit ihren verschiedenen Habitatsformen in beinahe jeglicher Ausdehnung besiedelt. Die Kreuzotternfunde gliedern sich in Erstfunde (n=35), Wiederfunde (n=10) und Exuvien (n=2), was in den nachfolgenden Darstellungen berücksichtigt wurde. Nicht zu erwarten war das geringe Vorkommen von *Zootoca v. v.*, da eine Vielzahl an optimalen Lebensräumen vorhanden wäre. Es ist aber durchaus anzunehmen, dass die Population von *Zootoca* wesentlich größer ist, als dies hier dokumentiert werden konnte. Der Nachweis für ein Vorkommen von *Anguis f.* auf der Sulzkaralm wurde durch einen einzigen Fund bei der ersten Begehung am 2. Juni 2005 erbracht. Trotzdem liegt aber auch bei *Anguis* die Vermutung nahe, dass eine größere Population vorhanden sein muss. Ein Exemplar von *Natrix n.* konnte unter Mithilfe meiner Kolleginnen Claudia Freiding und Iris Heinrich im Tümpel am Goldeck entdeckt und fotografiert werden. Durch die Tatsache, dass auf der Sulzkaralm selbst kein Fund mehr verzeichnet werden konnte, ist es schwer auf einen dortigen Bestand von Ringelnattern zu schließen, obwohl viele Faktoren, wie Seehöhe und ideale Lebensräume (u.a. Tümpel), dafür sprechen würden. Darüber hinaus lassen sich die 3 letztgenannten Arten häufig syntop mit *Vipera berus* finden (CABELA et al. 2001). Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Arten erfolgt in den Kap. 3.1 bis 3.4.

Aufgrund von Faktoren, wie Verbreitungsmuster, Habitatsanspruch, Beutespektrum, Syntopien und der an höhere Lagen angepassten, ooviparen Entwicklung, wurde eine Besiedelung der Sulzkaralm durch *Coronella austriaca* als sehr wahrscheinlich angenommen. Trotz sehr guter Voraussetzungen konnte aber ein tatsächlicher Nachweis dieser Art im Rahmen der vorliegenden Arbeit ebenso wenig erbracht werden, wie für *Lacerta agilis*.

Die mittels GPS erhobenen Daten der Fundorte der vier nachgewiesenen Reptilienarten wurden in entsprechende Fundkarten übertragen, wobei Abb. 37 eine Gesamtübersicht aller gefundenen Reptilien darstellt. Betrachtet man die Verteilung der Fundstellen, erkennt man das großflächige Vorkommen an Individuen auf vielen Bereichen der Alm. Dieses reicht sowohl vom Unterkar bis zum Lärchboden (NO-SW-Ausdehnung), als auch vom Sektor SO 1 bis hin zur Schütt des Hochzinödl (SO-NW-Ausdehnung). Der Sektor Goldeck wurde hierbei zum besseren Verständnis als Inlay in die Hauptkarte eingefügt. Da sich einige der Fundpunkte gegenseitig überlappen, entspricht ihre Anzahl in den folgenden Fundkarten nicht immer der tatsächlichen Anzahl gefundener Tiere.

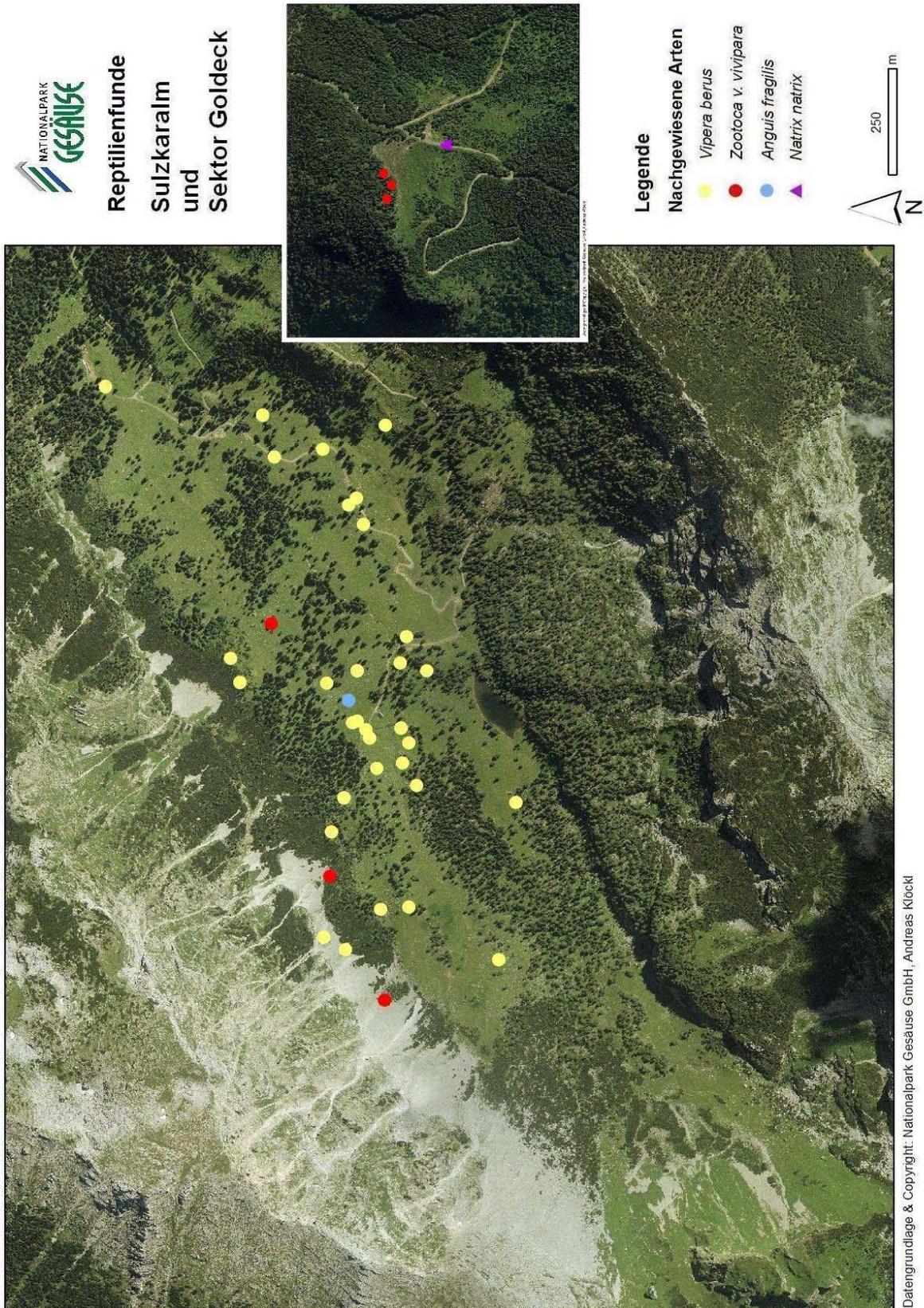


Abb. 37: Fundkarte der Sulzkaralm und des Sektors Goldeck mit Markierung der Fundstellen

Anhand der Gebietseinteilung (vgl. Kap. 2.2.1) wurden die Funde den entsprechenden Sektoren zugeteilt. Dadurch ergibt sich neben Abb. 37 (Fundkarte) eine Übersicht über das Verteilungsmuster der Reptilien auf dem Almgebiet, die – trotz unterschiedlicher Begehungsfrequenz – eine Konzentration auf einige wenige Sektoren erkennen lässt (Abb. 38).

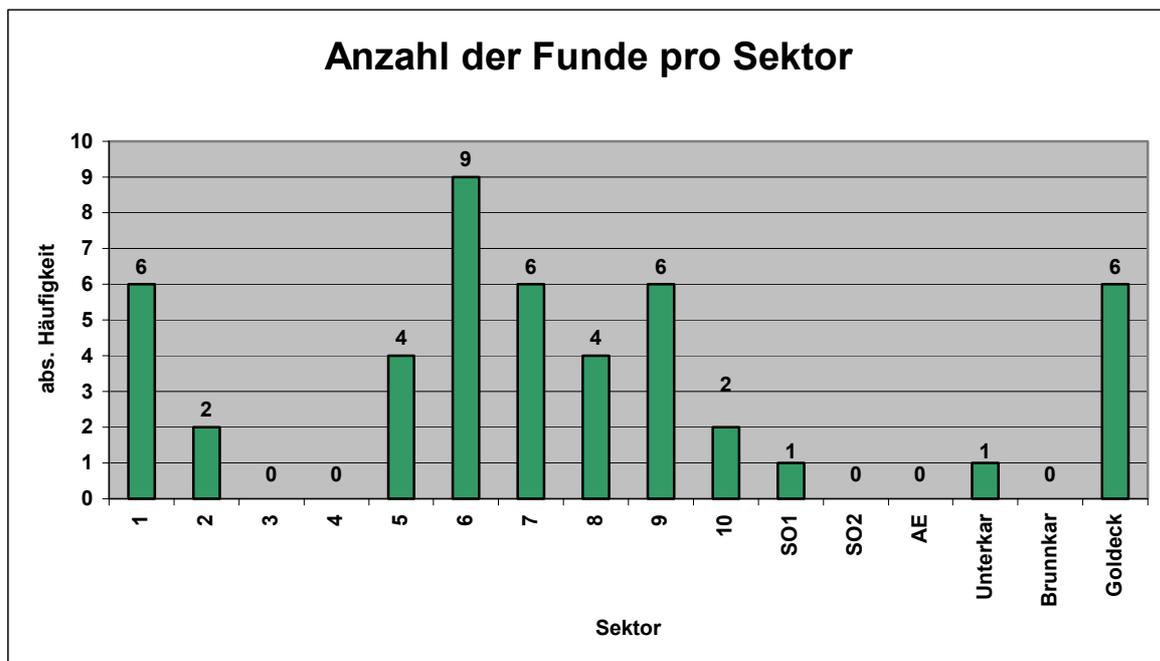


Abb. 38: Verteilung der Reptilienfunde auf die Sektoren

Um die Lebensräume der Individuen genauer definieren zu können, wurden zu jedem Tier auch die Geländebeschaffenheit bzw. die Strukturformen am und um den Fundort protokolliert. Die Sulzkaralm besitzt eine Vielzahl verschiedener Geländestrukturen und stellt somit ein wichtiges Ökosystem innerhalb der Nationalparkgrenzen dar. Bei der Auswertung der Daten erwiesen sich schließlich die folgenden 7 Strukturformen als relevant, um alle Fundstellen ausreichend charakterisieren zu können. In Tab. 3 wird kurz erläutert, was unter diesen Begriffen im Rahmen der vorliegenden Arbeit verstanden wird.

<b>Totholz</b>	umgefallene Bäume, heruntergefallene Äste, zu Haufen geschichtetes Geäst
<b>Steine</b>	einzelne Steine bzw. Felsblöcke, Geröllfeld, natürlich entstandene oder geschichtete Steinhaufen und -mauern
<b>Wiese</b>	freie, wenig strukturierte Wiesenfläche in ebenem oder steilem Gelände
<b>Totholz und Steine</b>	Kombination von Steinhaufen und geschichtetem Geäst
<b>Latschen</b>	mäßig bis sehr dichtes Legföhrengbüsch in ebenem oder steilem Gelände
<b>Wasser</b>	Tümpel, Bäche, Pfützen, Sumpf und nächste Umgebung
<b>Straße</b>	befestigte Forst-/Schotterstraße

Tab. 3: Beschreibung der sieben relevanten Geländestrukturen

Der überwiegende Teil der Tiere befand sich auf, zwischen oder in unmittelbarer Nähe von Steinen und Felsblöcken, die ihnen Versteck und somit Schutz vor Beutegreifern oder übermäßiger Insolation boten. Darüber hinaus dienen viele der Wirbellosen und Wirbeltiere, die sich in den Lücken und Zwischenräumen bewegen, als Nahrungsgrundlage für Reptilien. Ähnliches gilt für die Totholzbereiche und Latschengebüsche, die es besonders der Kreuzotter ermöglichen sich im Halbschatten der Äste, die gleichsam als Sichtschutz wirken, aufzuwärmen. Dass sich Tiere im Wasser befanden, überrascht insofern wenig, als *Natrix* und *Vipera*, wie bereits erwähnt, durchaus gute Schwimmer sind.

Die Sulzkaralm wird zu drei Seiten durch Berghänge begrenzt, wovon die Wandabbrüche des Hochzinödl mit ihrer Südost-Ausrichtung die maßgeblichsten sind. Der Steilhang unter dem Rotofen und dem Sulzkarhund weist nach Nordost, die steile Wand unterhalb der See- und der Jahrlingsmauer nach Nordwest. Auch in den Bereichen dazwischen ergeben sich durch Kare und Moränen vielgestaltige Hanglagen mit verschieden starker Neigung und Höhe, die aber doch wieder durch relativ ebene Wiesen- und Weideflächen unterbrochen werden.

In Anbetracht dieser Vorgaben wurden auch Daten zur Exposition der Fundorte erhoben, um eine etwaige Präferenz der Reptilien für bestimmte Lagen feststellen zu können. Der überwiegende Teil der Funde entfiel auf flache Gebiete mit einer geschätzten Neigung von unter 5°, wodurch sich hier keine spezielle Exposition ableiten ließ. Dabei handelte es sich um verschieden stark versteinte Weideflächen, wie auch um bewaldete und krautig bewachsene Gebiete. Diese ebenen Areale sind zwar über die gesamte Alm verteilt, eine Konzentration ergibt sich aber rund um die Halterhütte. Ganz deutlich zeigte sich weiters eine Präferenz für die Ausrichtung Süd-Ost, die sich jedoch nicht allein auf die Abhänge oder das Geröllfeld unterhalb des Zinödl beschränkte, sondern auch davon unabhängig erfasst werden konnte. Bei kleineren, frei stehenden Hügeln wurde die südöstliche Seite meist einer anderen Exposition vorgezogen. Neben einer größeren Anzahl Süd-West-exponierter Fundstellen gab es in sehr geringen Anteilen noch Funde an Ost-, Süd-, Nord-Ost- und Nord-West-Hängen.

Um Rückschlüsse auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Temperatur und Aktivität der Tiere in dieser Höhenlage machen zu können, wurde zu jedem Fund die momentane Temperatur am Fundort erhoben. Gemessen wurde hierbei die Lufttemperatur in einer Höhe von ca. 1 m über dem Boden. Auf die Unterschiede zu bodennahen Luftschichten und deren Auswirkung auf die Körpertemperatur der Tiere wird noch speziell eingegangen.

Zu den großen tageszeitlichen Schwankungen, wie sie in derart alpinen Bereichen stets auftreten, kamen einige witterungsbedingte Einflüsse hinzu. Dies äußerte sich im Sommer 2005 nicht nur durch besonders heiße Tage mit bis zu 28 °C, sondern auch durch extreme Temperaturstürze, die in der zweiten Augustwoche sogar zu Schneefall führten. In diesen kühlen Phasen und Schlechtwetterperioden stieg die Temperatur kaum über 10 °C und es war keine Reptilien-Aktivität nachweisbar. Dasselbe Bild bot sich auch während der Mittags- und Nachmittagsstunden sehr warmer Tage. Übermäßige Hitze und Trockenheit ließen die Tiere eher in ihren Verstecken bleiben. Die Grenzwerte lagen bei 13 °C (n=3) und 26 °C (n=1).

Da Reptilien als wechselwarme Tiere von der Temperatur ihrer Umgebung abhängig sind, unterliegt ihre Aktivitätsperiode jahres- und tageszeitlichen Rhythmen. Für den Untersuchungszeitraum wurde ein tageszeitliches Profil aller Tiere angefertigt, wobei der früheste Fund um 9:05 Uhr aufgenommen wurde, der späteste um 16:50 Uhr. Eine Nachtaktivität der Reptilien konnte in keinem Fall nachgewiesen werden.

### 3.1 *Vipera berus*

Die Reptilienfauna der Sulzkaralm wird von der Kreuzotter dominiert. Sie konnte von allen 4 Arten am öftesten nachgewiesen werden und lieferte die meisten Detailinformationen. Sie wird deshalb im Rahmen dieser Arbeit vorrangig behandelt. Insgesamt konnten 47 Funde protokolliert werden, die sich in folgende Gruppen gliedern (Abb. 39):

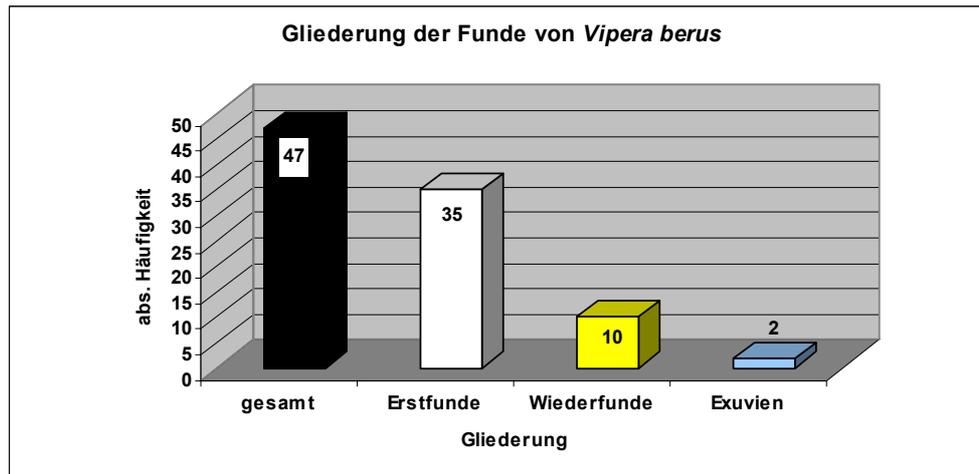


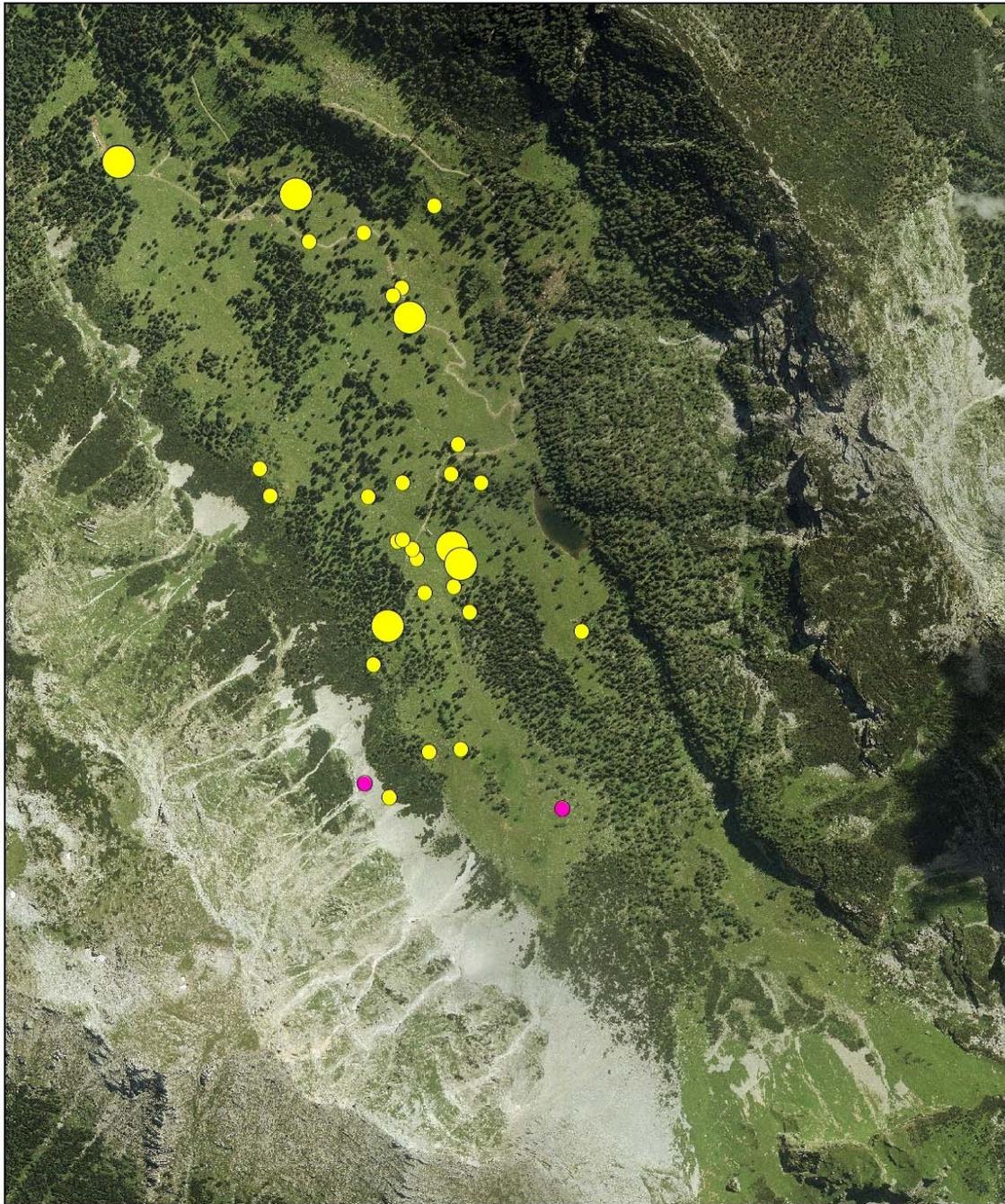
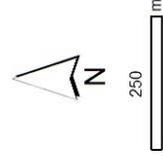
Abb. 39: Gliederung der Gesamtfundzahl von *Vipera berus*

Als Erstfunde ( $n=35$ ) wurden jene Tiere bezeichnet, die erst- bzw. einmalig aufgenommen wurden. 10 Exemplare konnten aufgrund des Vergleiches von Standort, Habitus, Rückenzeichnung und Verhalten bereits kartierter Individuen wiedererkannt und somit als Wiederfunde eingestuft werden. Einige von ihnen veränderten ihren Standort zwischenzeitlich, weshalb dieser als alleiniger Parameter zur Wiedererkennung unzulässig wäre. In zwei Fällen wurden gut erhaltene Exuvialhäute von unterschiedlich großen Vipern entdeckt, die bei der Auswertung oftmals gleich wie Lebendfunde behandelt wurden. Da nämlich anzunehmen ist, dass der Bereich um den Fundort zur Zeit als tatsächlicher Lebensraum genützt wird, können Aussagen hinsichtlich seiner Beschaffenheit und Exposition getroffen werden. Die Verteilung und Gliederung der Kreuzottern auf der Sulzkaralm wird anhand der Fundkarte in Abb. 40 veranschaulicht, die eine Luftbildaufnahme des gesamten Untersuchungsgebietes (exklusive Sektor Goldeck) darstellt. Darauf ist deutlich neben der großen Schütt des Hochzinödl das Verhältnis von Wald- und Wiesenflächen, sowie die Forststraße und deren Abzweigungen zu erkennen.



Fundkarte  
*Vipera berus*  
 Sulzkaralm  
 Erst- u. Wiederfunde

Legende  
*Vipera berus*  
 ● Erstfund  
 ● Wiederfund  
 ● Exuvie (Erstfund)



Datengrundlage & Copyright: Nationalpark Gesäuse GmbH, Andreas Klöckl

Abb. 40: Fundkarte von *Vipera berus*; gegliedert nach Erstfinden, Wiederfinden und Exuvien

Nach Abgleich der Fundpunkte mit dem bestehenden Sektorennetz, ergab sich schließlich folgendes Verteilungsmuster (Abb. 41):

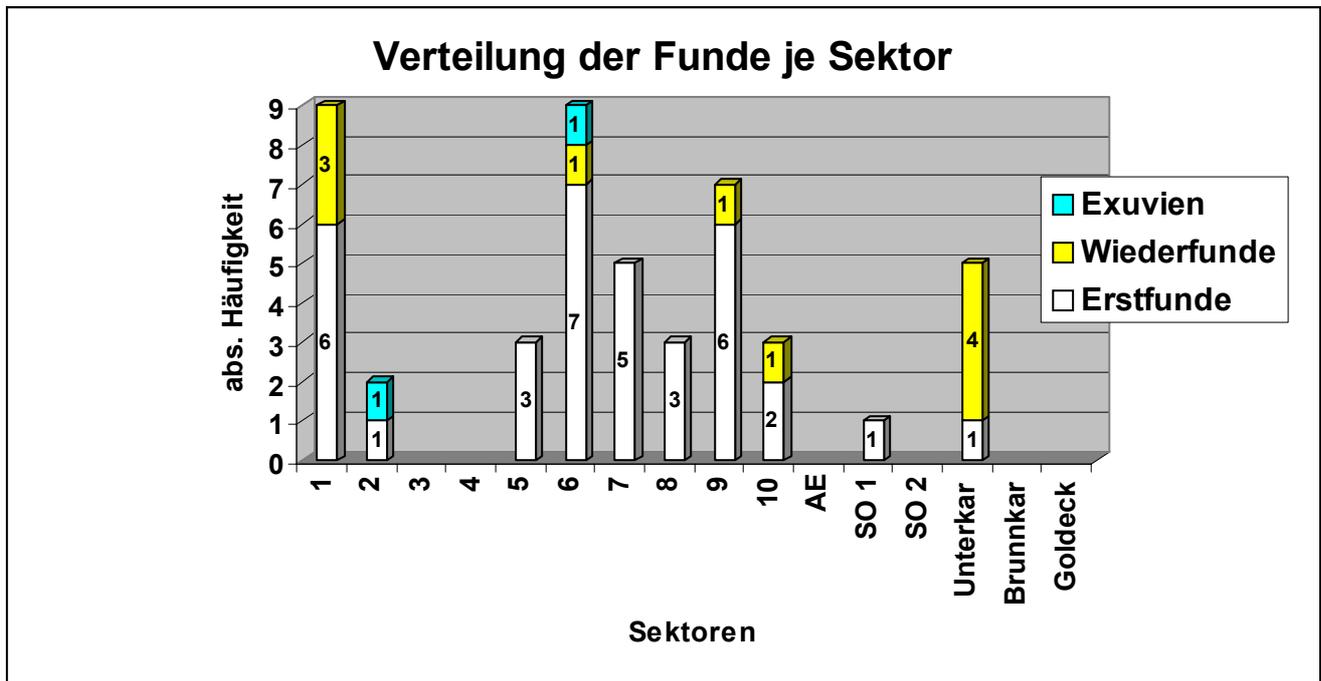


Abb. 41: Funde von *Vipera berus* nach Sektoren gegliedert

Wie schon zu Beginn des Kapitels erwähnt, konzentrieren sich die Funde auf wenige Sektoren. Besonders hervorzuheben sind hierbei die Sektoren 1, 6, 7 und 9. In den Sektoren 3, 4, Almeingang, Süd-Ost 2, Brunnkar und Goldeck konnten keine Kreuzottern nachgewiesen werden. Eine Charakterisierung der jeweiligen Sektoren soll nun die verschiedenen Lebensräume, die *Vipera berus* auf der Sulzkaralm besiedelt, näher beleuchten. Die Reihung der Sektoren erfolgte in Hinblick auf Anzahl und Art (Erstfund, Wiederfund, Exuvien) der darin gemachten Kreuzotternfunde und der sich daraus ergebenden Bedeutung für die vorliegende Arbeit (Tab. 4).

	6	1	9	7	5	8	10	Unterkar	2	SO 1
Erstfunde	7	6	6	5	3	3	2	1	1	1
Wiederfunde	1	3	1				1	4		
Exuvien	1								1	
Gesamt	9	9	7	5	3	3	3	5	2	1

Tab. 4: Reihung der Sektoren nach Anzahl und Art der Funde von *Vipera berus*

Für die folgende Beschreibung der Sektoren sei hier noch einmal auf die Sektoren-Übersicht in Abb. 13, p. 14 hingewiesen.

### Sektor 6

Dieses Areal, das auch die Halterhütte umfasst, kann als besonders heterogen beschrieben werden. Es besitzt ebene Weideflächen entlang des Wanderweges sowie auf der Anhöhe nordöstlich der Halterhütte, welche die Endmoräne des letzten Gletschers darstellt. Hier finden sich auch steile, wenig bis stark bewaldete (*Picea abies*, *Larix decidua*) Süd- und Südost-Hänge (mitunter über 35° Neigungswinkel), kleinere Feuchtgebiete, dichter Latschenbewuchs (*Pinus mugo*) und loses Geröll der Schütt des Hochzinödl. In näherer Umgebung zur Halterhütte bieten kleinere bewachsene, mit Steinen durchsetzte Hügel und verschieden mächtige Steinschichtungen ideale Versteckmöglichkeiten (Abb. 42).



Abb. 42: Adulte Kreuzotter auf der Flucht in eine Steinschichtung

Die Tiere lassen sich weder durch den Hüttenbetrieb, noch durch den an schönen Tagen stark frequentierten Wanderweg stören, was anhand mehrerer Funde neben der Hütte und entlang des Weges belegt werden konnte. Auch das Weidevieh, das sich in diesem Sektor öfters aufhält, hat einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Aktivität der Kreuzottern vor Ort. Das Tier in Abb. 42 wies eine verstümmelte Schwanzspitze auf, die sich möglicherweise auf einen Huftritt zurückführen ließe.

In Tab. 5 sind nun alle Nachweise von *Vipera berus* in diesem Sektor mit den erhobenen Daten angeführt:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor 6									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
<b>Weibchen</b>	60	x		SO	Totholz	14	10:00	sonnig, leicht bewölkt	
	60		x	SO	Wiese	13	10:45	bewölkt, etwas sonnig	
	40	x		SO	Latschen	13	12:05	bewölkt, etwas sonnig	
	35	x		SO	Totholz und Steine	18	10:50	sonnig, windig	
	60	x		flach	Steine	20	16:40	sonnig, windstill	<b>5</b>
<b>Männchen</b>	50	x		SO	Latschen	18	13:10	bewölkt, windig	
	60	x		flach	Steine	18	10:10	sonnig, windig	
	40	x		flach	Wiese	15	16:15	bewölkt, windig	<b>3</b>
<b>Exuvie</b>	60			SO	Steine	18	13:05	bewölkt, windig	<b>1</b>
<b>Gesamt</b>									<b>9</b>

Ef = Erstfunde   Wf = Wiederfunde   Exp. = Exposition

Tab. 5: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor 6

Bis auf das Exemplar mit der Schwanzverletzung gab es bei keinem der Funde auffällige Besonderheiten. Ein adultes Weibchen, wurde um 16:40 in der Nähe der Halterhütte entdeckt (Abb. 43) und nach der Datenaufnahme ca. 70 m südwestlich auf einen steinigen Hügel umgesiedelt. Ein ähnliches Tier konnte schließlich am 16.9. erneut in Hüttennähe (aber noch in Sektor 1) beobachtet werden, wobei eine völlige Übereinstimmung nicht genau abgeklärt werden konnte. Ein kleineres Männchen lag beim Brunnentrog innerhalb der Umzäunung der Halterhütte.

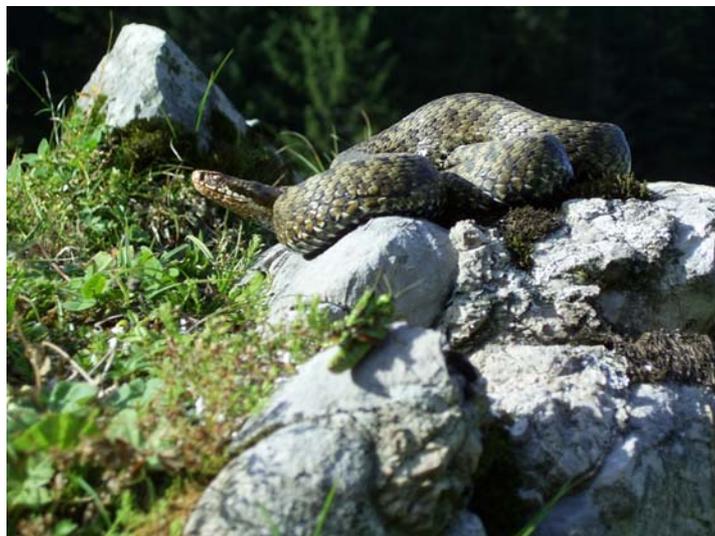


Abb. 43: Adultes Weibchen in der Nähe der Halterhütte

## Sektor 1

Er bietet im Gegensatz zu Sektor 6 eher offenes und flaches Gelände mit vielen Weideflächen und Alpenampferfluren (*Rumex alpinus*), wenige Hanglagen von geringer Neigung, mäßig starke Versteinung und Waldbereiche mit unterschiedlich dichtem, krautigen Bewuchs. Die Jagdhütte befindet sich ebenso in diesem Areal, wie der Sulzkarsee, in dessen Umgebung aber keine Ottern entdeckt werden konnten (Abb. 44).



Abb. 44: Weidefläche rund um den Sulzkarsee

In einem Waldstück im westlichen Teil dieses Sektors bildet ein kleiner Bach ein sehr begrenztes Feuchtgebiet aus, das zu großen Teilen von Moos bewachsen ist und ebenfalls keine Reptilienaktivität aufweist (Abb. 45).



Abb. 45: Feuchtgebiet entlang des Baches in Sektor 1

Die Funddaten aus Sektor 1 sind in der folgenden Tab. 6 dargestellt:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor 1									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Weibchen	35	x		flach	Steine	24	15:55	sonnig, leicht bewölkt	
	35	x		flach	Steine	22	10:05	sonnig, leicht bewölkt	
	60	x		flach	Steine	20	16:05	sonnig, windig	
	60	x		flach	Wiese	16	11:10	sonnig, leicht bewölkt	4
Männchen	60	x		flach	Steine	16	09:05	leicht bewölkt, windig	
	60		x	flach	Totholz	13	09:20	sonnig, leicht bewölkt	
	60		x	flach	Steine	18	10:30	sonnig, windig	
	60		x	flach	Totholz	16	15:10	bewölkt, leicht sonnig	4
unbestimmt	60	x		flach	Steine	16	16:50	sonnig, windstill	1
<b>Gesamt</b>									<b>9</b>

Ef = Erstfunde Wf = Wiederfunde Exp. = Exposition

Tab. 6: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor 1

Es wurden in Sektor 1 an verschiedenen Tagen (2.6. und 2.8.) zwei melanotische Exemplare angetroffen, die aufgrund der unterschiedlich dunklen Färbung und des Habitus als nicht ident eingestuft werden konnten. Bei einem der beiden war die Rückenzeichnung noch ansatzweise erkennbar (Abb. 46). Das Geschlecht des ersten Tieres blieb unbestimmt, das zweite konnte anhand der deutlich auszumachenden Hemipenes als Männchen erkannt werden. Das letztgenannte Tier wurde noch einige Male am selben Ort angetroffen und hinsichtlich seiner Standorttreue kontrolliert, bevor es am 10.8. an einem neuen Platz, ca. 70 m südwestlich in einem Haufen aus Geäst wiedergefunden werden konnte. Dieser Wechsel wurde auf die mehrmalige Störung zurückgeführt.



Abb. 46: Höllenotter; das Rückenmuster ist noch schwach zu erkennen

## Sektor 9

An der Grenze zu den Sektoren 1, 7 und 8 finden sich hier kurze, steile Hanglagen mit nordöstlicher, östlicher und südöstlicher Ausrichtung, speziell entlang der Forststraße und des Zaunes bei Sektor 7. Das Areal flacht schließlich im Nordosten und Osten ab und bildet dort in einer Senke eine große Weide aus, die von der Forststraße kaum einsehbar ist. Der Bereich ist generell sehr eben und nur gering bewaldet, wobei sich der Baumbestand in Richtung Almeingang konzentriert. Neben leichtem Latschenbewuchs dominieren offene, oft stark versteinerte Wiesenflächen mit Totholz und Geäst in den Waldpassagen (Abb. 47). Bis auf wenige kleinere Quellbereiche ist dieser Sektor relativ trocken. Durch den geringen Baumanteil ist das Areal äußerst sonnenexponiert.



Abb. 47: Offene Wiesenflächen dominieren in Sektor 9

Die Daten aus Sektor 9 werden in Tab. 7 dargestellt:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor 9									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Weibchen	35	x		flach	Wiese	18	14:10	sonnig, windig	
	30	x			Straße	22	11:30	sonnig	2
Männchen	50	x		NO	Steine	18	14:30	bewölkt	
	45	x		SO	Steine	16	13:30	sonnig, windig	
	45	x		SO	Steine	18	14:25	sonnig, windig	
	40	x		O	Totholz und Steine	19	11:15	sonnig, leichter Wind	
	45		x	flach	Totholz und Steine	20	09:40	sonnig, leichter Wind	5
<b>Gesamt</b>									<b>7</b>

Ef = Erstfunde   Wf = Wiederfunde   Exp. = Exposition

Tab. 7: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor 9

Wie schon in Sektor 1 konnte auch hier ein Standortwechsel dokumentiert werden. Ein subadultes Männchen wurde 4 Tage nach dem ersten Fund nochmals angetroffen. Wiedererkannt wurde es anhand seiner Größe, seiner markanten Rückenzeichnung, seines aggressiven Verhaltens und eines blassen Schleiers über den Pupillen, der eine baldige Häutung anzeigte (Abb. 48). Es hatte seinen ursprünglichen Standort hinter einem großen Stein aufgegeben und sich etwa 70 m weiter westlich in einem Haufen aus Geäst neben einem Steinhügel und einer kleinen Fichte niedergelassen. Als Grund für den Wechsel wurde auch hier die Irritation beim ersten Fang angenommen.



Abb. 48: Der Augenschleier deutet auf eine bevorstehende Häutung hin

Das Tier in der folgenden Abb. 49 wurde am Ende eines östlich exponierten Steilhangs knapp unterhalb der Forststraße unweit des obersten Weiderostes gefunden. Es lag versteckt zwischen Ästen und einem großen Stein, konnte zwar fotografiert, aber nicht gefangen werden. Trotzdem war es möglich, einen kleinen Versuch zum Fluchtverhalten der Kreuzotter durchzuführen. Hierfür wurde in einiger Entfernung ein schmaler Stock so geschwenkt, dass sich sein Schatten langsam über den Kopf des Tieres bewegte. Es wurde darauf geachtet, keine zusätzlichen Störimpulse (Vibrationen) zu erzeugen. Schon nach einmaligem Überlaufen des Kopfes reagierte die Viper auf den Schatten und verschwand beim zweiten völlig, kehrte aber jeweils nach 10 min. wieder aus ihrem Versteck zurück.



Abb. 49: Die Kreuzotter reagierte schnell auf die geringe Störung

## Sektor 7

Hierbei handelt es sich um einen kleinen, aber interessanten Sektor, der zu einem großen Prozentsatz aus ebener, teils stark versteinter Weidefläche besteht und nur wenige Hanglagen und geringen Waldanteil aufweist. Zusätzlich befindet er sich in unmittelbarer Nähe der Halterhütte, wird vom Wanderweg durchkreuzt und oftmals von Weidevieh begangen. Dennoch konnten in diesem eng begrenzten und stark frequentierten Bereich 4 Kreuzottern und eine Blindschleiche (vgl. Kap. 3.4) nachgewiesen werden. Die Vipern sonnten sich auf oder neben den Steinen und nutzten deren Spalten und Löcher als Verstecke (Abb. 50). Sowohl die Beweidung als auch der Wandertourismus können in diesem Areal als vernachlässigbar geringe Störfaktoren eingestuft werden.



Abb. 50: Spalten und Löcher im Gestein dienen als Zuflucht

Tab. 8 gibt eine Übersicht über die Funddaten aus Sektor 7:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor 7									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Weibchen	55	x		flach	Steine	18	11:35	sonnig, windstill	1
Männchen	50	x		flach	Steine	18	11:35	sonnig, windstill	
	45	x		S	Steine	18	12:42	sonnig, windstill	
	35	x		flach	Steine	16	12:30	sonnig, leicht bewölkt	3
unbestimmt	15	x		flach	Steine	26	12:30	sonnig, leicht bewölkt	1
<b>Gesamt</b>									<b>5</b>

Ef = Erstfunde Wf = Wiederfunde Exp. = Exposition

Tab. 8: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor 7

Eine männliche und eine weibliche Otter konnten am zweiten Begehungstag (3.6.), kurz vor Mittag, gemeinsam beim Sonnen neben einem Stein angetroffen werden. Da es ein warmer, windstiller Tag und der Platz sehr sonnenexponiert war, dürften beide Tiere bereits sehr aufgeheizt gewesen sein. Daher konnte das Männchen rasch flüchten, das Weibchen verblieb jedoch an dieser Stelle, rollte sich drohend ein und bot somit ein gutes Motiv (Abb. 51).



Abb. 51: Adultes Weibchen in Drohstellung (© Freiding & Heinrich 2005)

## Sektor 5

Sektor 5 reicht vom Wanderweg bis hinauf in die Schütt des Hochzinödl und bietet eine Vielzahl an unterschiedlichen Geländestrukturen und Lebensräumen. Der Bereich gliedert sich grob in relativ ebene Wiesenflächen entlang des Wanderweges bzw. auf der Anhöhe des Moränenwalls, steile, offene Ost- bis Südosthänge und das Geröllfeld des Hochzinödl (Abb. 52).



Abb. 52: Weidefläche auf dem Moränenwall und Ausläufer der Schütt

Dazwischen finden sich verstreut kleinere Baumgruppen aus Fichten (*Picea abies*) und Lärchen (*Larix decidua*), Quellgebiete und Tümpel, Wollgraswiesen (*Eriophorum latifolium*, Abb. 53) und ein kaum zu durchdringendes Latschenfeld im Nordwesten des Sektors, wovon nur die äußeren Ränder für die Datenaufnahme berücksichtigt wurden. Bei einer Begehung des Sektors wurde ein Fuchs (*Vulpes vulpes*) entdeckt.



Abb. 53: Wollgraswiese in Sektor 5

Die Funddaten aus Sektor 5 finden sich in Tab. 9:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor 5									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Weibchen	55	x		0	Steine	16	11:35	sonnig, windstill	
	30	x		SO	Latschen	18	14:05	sonnig, leicht bewölkt	
	50	x		SO	Totholz und Steine	22	12:05	sonnig, leichter Wind	3
<b>Gesamt</b>									<b>3</b>

Ef = Erstfunde Wf = Wiederfunde Exp. = Exposition

Tab. 9: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor 5

Eines der Weibchen reagierte äußerst aggressiv und gab während des Fangvorganges ein milchiges Sekret aus den Analdrüsen der Kloake ab. Aufgrund der heftigen Gegenwehr entkam es schließlich, weshalb nur der Fundort fotografiert werden konnte. Dieser lag unter einzelnen Bäume in einem Südosthang, der vom Tümpel 2 (vgl. FREIDING 2006, HEINRICH 2007) zum Wanderweg hinunterführte. Das Tier selbst lag im Halbschatten zwischen Steinen und Geäst (Abb. 54).



Abb. 54: Fundort eines adulten Weibchens in Sektor 5

Das größere der beiden anderen Weibchen befand sich in unmittelbarer Nähe von Tümpel 2 zwischen Steinen, das kleinere etwas darüber, in einem Latschengebüsch am Unterende der Schütt (Abb. 55). Es dürfte sich bei letzterem Exemplar um ein vorjähriges Jungtier handeln.



Abb. 55: Das Tier konnte in das Latschengebüsch rechts der Bildmitte entkommen

## Sektor 8

Im Nordwesten an Sektor 9 anschließend erstreckt sich Sektor 8 vom Wanderweg bis in die unteren Ausläufer des Hochzinödl. Dementsprechend gibt es hier kaum ebene Bereiche, sondern größtenteils südöstliche Hanglagen mit Neigungen bis zu 35°. Diese sonnenexponierten Wiesenhänge, die stellenweise von größeren Baumgruppen durchsetzt sind, gehen in Richtung Schütt ziemlich abrupt in einen dichten Latschengürtel über, der nur an einigen Stellen einen Weg zu dem dahinterliegenden Geröllfeld freigibt (Abb. 56). Das ganze Areal besitzt nur wenige Quellen und ist somit etwas trockener als Sektor 9, aber nahezu gleich stark versteint.



Abb. 56: Wiesen und dichtes Latschengebüsch in Sektor 8

Die Ergebnisse aus Sektor 8 sind in Tab. 10 dargestellt:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor 8									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Weibchen	40	x		SO	Totholz	20	11:30	sonnig, windig	
	50	x		SO	Steine	22	12:20	sonnig, windig	2
unbestimmt	50	x		SO	Totholz	20	11:40	sonnig, windig	1
<b>Gesamt</b>									<b>3</b>

Ef = Erstfunde Wf = Wiederfunde Exp. = Exposition

Tab. 10: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor 8

In einer stark beschienenen Erdnische neben trockenem Geäst konnte ein subadultes Weibchen mittels Gabelstock fixiert und fotografiert werden (Abb. 57). Bedingt durch die Sonnenbestrahlung waren Aktivität und Gegenwehr des Tieres entsprechend groß; lautes Zischen und mehrere Bisse in den Stock begleiteten den Fangversuch. Eine zweite Viper, die kurz darauf in 5 m Entfernung gesichtet wurde, flüchtete hangabwärts durch Latschen und hohes Gras. Eine eindeutige Bestimmung des Geschlechts war in diesem Fall nicht möglich.



Abb. 57: Juveniles Weibchen am Sonnplatz

## Sektor 10

Südöstlich der Forststraße zieht sich dieser Bereich als schmaler Wiesenstreifen von der Grenze zu Sektor 1 bis zum Almeingang hinab. Neben einigen ebenen Flächen bietet er gering bis mäßig geneigte Hänge, die in Richtung Bach abfallen, der ihn im Südosten begrenzt (Abb. 58). Daneben bilden noch kleinere Tümpel regionale Feuchtgebiete aus. Der Sektor ist nur sporadisch bewaldet und wird intensiv vom Weidevieh genutzt.

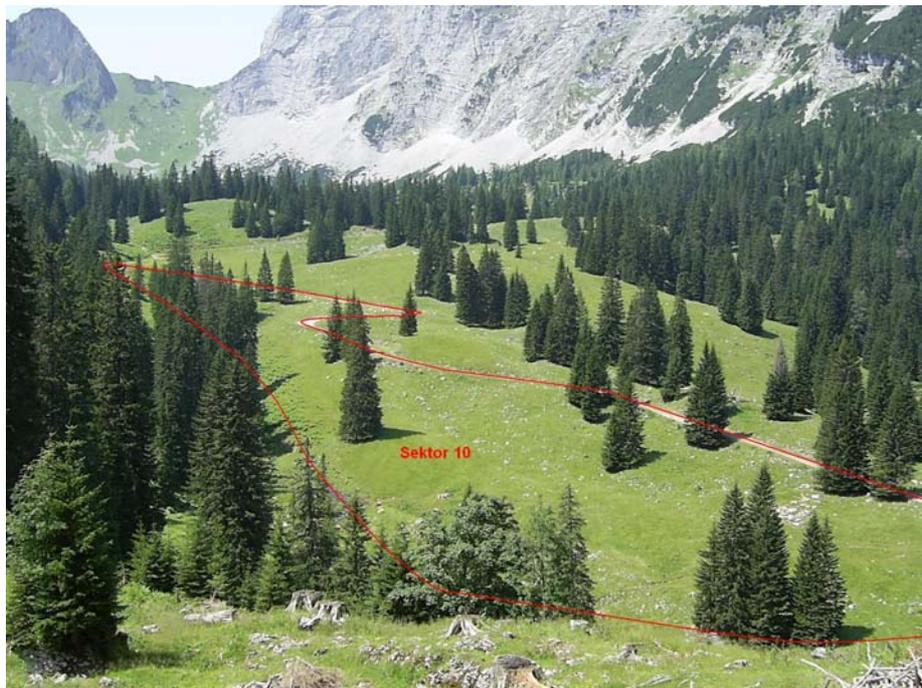


Abb. 58: In Sektor 10 überwiegen offene Wiesenflächen

Tab. 11 zeigt die Funddaten aus Sektor 10:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor 10									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Weibchen	20	x		flach	Wasser	k.A.	12:59	k.A.	
	20	x		flach	Wiese	20	15:00	bewölkt, leicht sonnig	
	20		x	flach	Wasser	k.A.	k.A.	k.A.	3
<b>Gesamt</b>									<b>3</b>
Ef = Erstfunde Wf = Wiederfunde Exp. = Exposition									

Tab. 11: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor 10

Die Funde in diesem Areal wurden alle von meinen Kolleginnen Claudia Freiding und Iris Heinrich während ihrer Kontrollgänge zu Tümpel 5 dokumentiert (vgl. FREIDING 2006, HEINRICH 2007). Das erste Tier, ein kleines Weibchen, schwamm im Wasser des Tümpels und konnte mittels Kescher gefangen werden (Abb. 59). Beim zweiten Fund handelte es sich ebenfalls um ein kleines Weibchen, das etwas außerhalb des Teiches in der Wiese lag und aufgrund eines vom ersten Tier leicht abweichenden Farbmusters von diesem unterschieden werden konnte. Das dritte Exemplar wurde abermals im Wasser entdeckt und als Wiederfund von Tier 1 eingestuft.



Abb. 59: Sehr kleines Jungtier; wurde zweimal im Wasser angetroffen

## Sektor Unterkar

Dies ist der nordöstlichste Sektor des Untersuchungsgebietes rund um die erste Straßenabzweigung der Alm. Ein Unterstand für das Vieh und eine alte Wildfütterung neben der Straße wurden im Winter 2004/05 von einer mächtigen Lawine zerstört. Um die Schäden zu beheben, wurde hier im Sommer oft gearbeitet und das Areal dadurch jedes Mal leicht verändert. Generell besteht der Sektor aus steilen, stark bewaldeten Südosthängen, die noch Ausläufer des Hochzinödlmassivs sind und leicht geneigten, mäßig versteinten Weideflächen, an deren tiefstem Punkt der Bach durchfließt. Das Vieh lässt sich hier nur gelegentlich nieder, was kaum Auswirkungen für die Kreuzotter haben dürfte. Da es von diesem Sektor kein Übersichtsfoto gibt, werden gleich die Ergebnisse in Tab. 12 angeführt und die Funde danach kurz erläutert.

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor Unterkar									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Weibchen	60	x		SO	Totholz	16	10:53	sonnig, leicht bewölkt	
	60		x	SO	Totholz	15	10:31	bewölkt, leicht sonnig	
	60		x	SO	Totholz	16	10:25	sonnig, leichter Wind	
	60		x	SO	Steine	18	13:05	sonnig, windstill	
	60		x	SO	Steine	18	12:30	sonnig, leicht bewölkt	5
<b>Gesamt</b>									<b>5</b>

Ef = Erstfunde Wf = Wiederfunde Exp. = Exposition

Tab. 12: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor Unterkar

Das gefundene, adulte Weibchen wurde hier mehrmals angetroffen und hinsichtlich seiner Standorttreue kontrolliert. Bei der zweiten Sichtung lag es an exakt derselben Stelle wie beim Erstfund, zwischen trockenen Fichten- und Lärchenästen unterhalb der Straße. Nachdem die Äste im Zuge der oben erwähnten Arbeitseinsätze zu großen Haufen geschlichtet worden waren, wurde das Tier auch bei der nächsten Kontrolle wieder an diesem im Aussehen stark veränderten Platz entdeckt. Es war lediglich den Ästen ein Stück (ca. 2-3 m) nach oben zur Straße hin gefolgt. Die letzten beiden Male wurde es jedoch ca. 50 m südwestlich dieser Stelle in einer Steinnische angefundnen.

Abermals wurde die oftmalige Störung durch das Fangen als möglicher Grund für diesen Wechsel vermutet. Da dieses Weibchen einen beachtlichen Körperumfang und ein großes Gewicht aufwies, wurde eine Trächtigkeit angenommen und das Tier auf eine mögliche Geburt hin beobachtet, die jedoch bis zum Ende der Untersuchungen nicht stattfand. Die folgenden Abb. 60 und 61 zeigen nun die Viper an ihrem ursprünglichen Standort und nach dem Fang.



Abb. 60: Sonniger Standort zwischen Totholz



Abb. 61: Eine der schwersten und dicksten Kreuzottern auf der Sulzkaralm

## Sektor 2

Er bildet die Verlängerung von Sektor 1 bis hin zum Steilhang unter dem Rotofen und ist von allen Sektoren am stärksten bewaldet. Kleinere, von Bäumen und Latschen unterbrochene Weideflächen liegen entlang des Wanderweges, eine größere, zusammenhängende befindet sich im Südwesten vor dem Steilhang, wo es ein nicht unwesentliches Vorkommen an Echtem Eisenhut (*Aconitum napellus*) gibt (Abb. 62).



Abb. 62: Echter Eisenhut (*Aconitum napellus*) auf der Weidefläche in Sektor 2

Diese Fläche ist – wie der Sektor im Allgemeinen - aufgrund seiner Quellen und Tümpel sehr feucht und besitzt eine Tränke für das Vieh, weshalb es hier zu intensiver Weidetätigkeit kommt. Die Versteinung ist mäßig bis stark, steilere Hänge (zumeist Nord- und Nordostlagen) sind nur in geringem Ausmaß vorhanden. Die Ergebnisse aus Sektor 2 finden sich in Tab. 13:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor 2									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Männchen	30	x		flach	Steine	18	11:32	sonnig, windig	1
Exuvie	60			flach	Steine	15	17:10	bewölkt	1
<b>Gesamt</b>									<b>2</b>
Ef = Erstfunde Wf = Wiederfunde Exp. = Exposition									

Tab. 13: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor 2

In der Nähe der Grenze zu den Sektoren 1 und 5 bietet eine langgezogene Steinschichtung unweit des Wanderweges mit ihren unzähligen Lücken und Spalten, sowie mäßigem Bewuchs ein ideales Habitat für Kreuzottern. Hier wurde ein subadultes Männchen sonnend neben einem größeren Felsbrocken angetroffen, unter den es bei Annäherung rasch flüchtete (Abb. 63).



Abb. 63: Idealer Lebensraum bei der Steinschichtung in Sektor 2

Schon 3 Wochen vor diesem Lebendfund wurde nur wenige Meter entfernt eine nahezu vollständig erhaltene Exuvialhaut entnommen, die aufgrund ihrer Länge von einem weitaus älteren Tier stammen musste und daher nicht dem obigen Männchen zugewiesen wurde (Abb. 64).



Abb. 64: Gut erhaltene Exuvie einer Kreuzotter mit einer Länge von 60 cm

### Sektor SO 1 (Süd-Ost 1)

Die letzte Straßenabzweigung vor der Halterhütte führt in die Sektoren SO 1 und 2, wovon sich der erstgenannte nördlich der abzweigenden Straße befindet. Er besitzt kaum ebenes Gelände und ist an mehreren Stellen dicht bewaldet. Die nach Westen und Nordwesten gerichteten Hanglagen sind überwiegend alte, offene Schläge, die noch Baumstümpfe und viele Totholzhaufen aufweisen, aber bereits wieder großflächig verwuchern (Abb. 65).



Abb. 65: Sonnige Hänge mit vielen Verstecken bieten ideale Verhältnisse

Tümpel und kleinere Quellbereiche bilden begrenzte Feuchtgebiete in dem ansonsten trockenen Gebiet. Ein Salzleckstein für Vieh und Wild steht mitten im Sektor und wird – wie zahlreiche Trittspuren am Hang ringsum zeigen – oft besucht. Ein junger Rehbock (*Capreolus capreolus*) wurde während einer abendlichen Begehung etwas oberhalb davon gesichtet. Nur eine einzige Kreuzotter konnte in diesem Sektor gefangen werden, deren Daten in Tab. 14 aufgelistet sind:

Ergebnisse <i>Vipera berus</i> Sektor SO 1									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Weibchen	60	x		NW	Totholz und Steine	20	14:40	sonnig, leicht bewölkt	1
<b>Gesamt</b>									<b>1</b>
Ef = Erstfunde   Wf = Wiederfunde   Exp. = Exposition									

Tab. 14: Funddaten von *Vipera berus* aus Sektor SO 1

Trotz der idealen Lebensraumverhältnisse in Sektor SO 1 und der optimalen Witterungsbedingungen bei den ersten Begehungen konnte vorerst kein Tier entdeckt werden, weshalb vermutet wurde, dass der Bereich nicht von *Vipera* besiedelt sei. Diese Theorie konnte schließlich durch den Fund eines großen, schweren Weibchens widerlegt werden, das in seinen Maßen (Länge, Gewicht und Körperumfang) dem Tier aus Sektor Unterkar ähnelte (Abb. 66).



Abb. 66: Großes Exemplar als einziger Fund in Sektor SO 1

Daher wurde auch bei dieser Otter eine Trächtigkeit angenommen; für weitere Kontrollen war sie jedoch nicht mehr aufzufinden. Beim Fang zischte sie lange und biss in den Stock, bevor sie langsam ermüdete und auf jegliche Gegenwehr verzichtete. Nach dem Freilassen flüchtete sie nicht, sondern rollte sich ein und streckte den Kopf hoch. Interessant war an diesem Fundort, dass er im Gegensatz zu allen anderen in einem Nord-West-Hang lag und tagsüber dementsprechend kürzer besonnt wurde. Die Sonne erreichte diesen Bereich immer erst am späten Vormittag, da sie sich bis dahin hinter der Jahrlingsmauer befand. Die Kreuzotterpopulation in Sektor SO 1 dürfte aufgrund der guten Verhältnisse jedenfalls größer sein, als im Rahmen der Untersuchung festgestellt werden konnte.

## Übersicht

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse aller Sektoren soll nun einen Überblick über die Situation der Population von *Vipera berus* auf der Sulzkaralm geben.

Bei den 35 dokumentierten Exemplaren (Wiederfunde und Exuvien wurden hier ausgegliedert) verschiedener Altersstufen überwiegt die Menge der gefundenen Weibchen mit 20 Stück, was einem Anteil von rund 57% entspricht. Die Männchen erreichen einen Wert von knapp 34% und 3 Tiere (entspricht rund 9%) mussten als „nicht bestimmbar“ klassifiziert werden. Der Geschlechtsdimorphismus bei Kreuzottern ist meist sehr gut ausgeprägt, wobei die Weibchen etwas größer und dicker sind und sich ihre Schwanzspitze stärker gegen Ende hin verjüngt. Dies lässt sie insgesamt plumper aussehen als die schlankeren Männchen, deren Schwanz nur allmählich spitz zuläuft. Die Oberseitengrundfärbung des Körpers variiert bei den Weibchen von sandgelb über rötlichbraun bis dunkelbraun, bei Männchen reicht die Skala von weissgrau bis zu gelbbraun. Rückenbinde und Punktreihen sind bei Männchen schwarz und scharf abgegrenzt, bei Weibchen eher matt, braun und weniger markant (SCHIEMENZ 1987). Die Bestimmung des Geschlechts erwies sich dennoch vor allem bei Jungtieren und melanotischen Formen als schwierig, da entscheidende Merkmale oft wenig ausgeprägt waren und einige Tiere nicht gefangen und somit keiner genaueren Untersuchung zugeführt werden konnten. Die Geschlechterverteilung der gefundenen Vipern auf der Sulzkaralm ist als Grafik in Abb. 67 und auf der Fundkarte in Abb. 68 dargestellt.

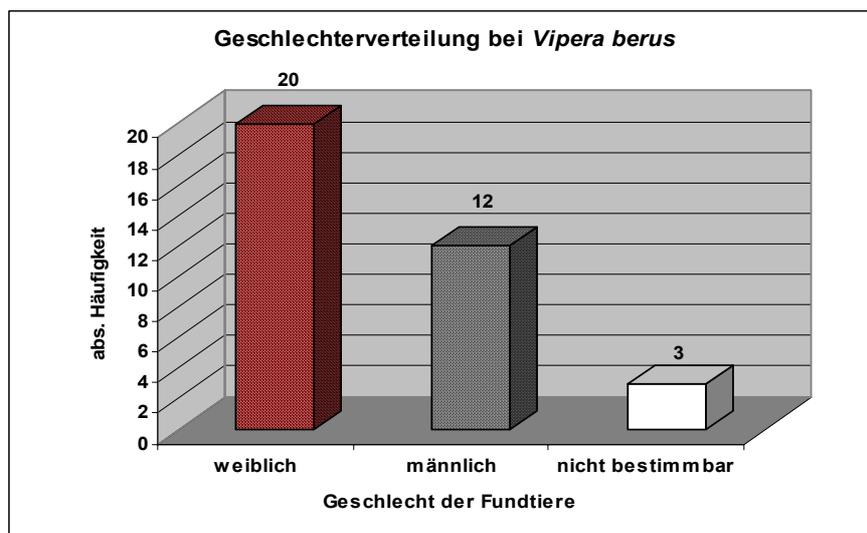
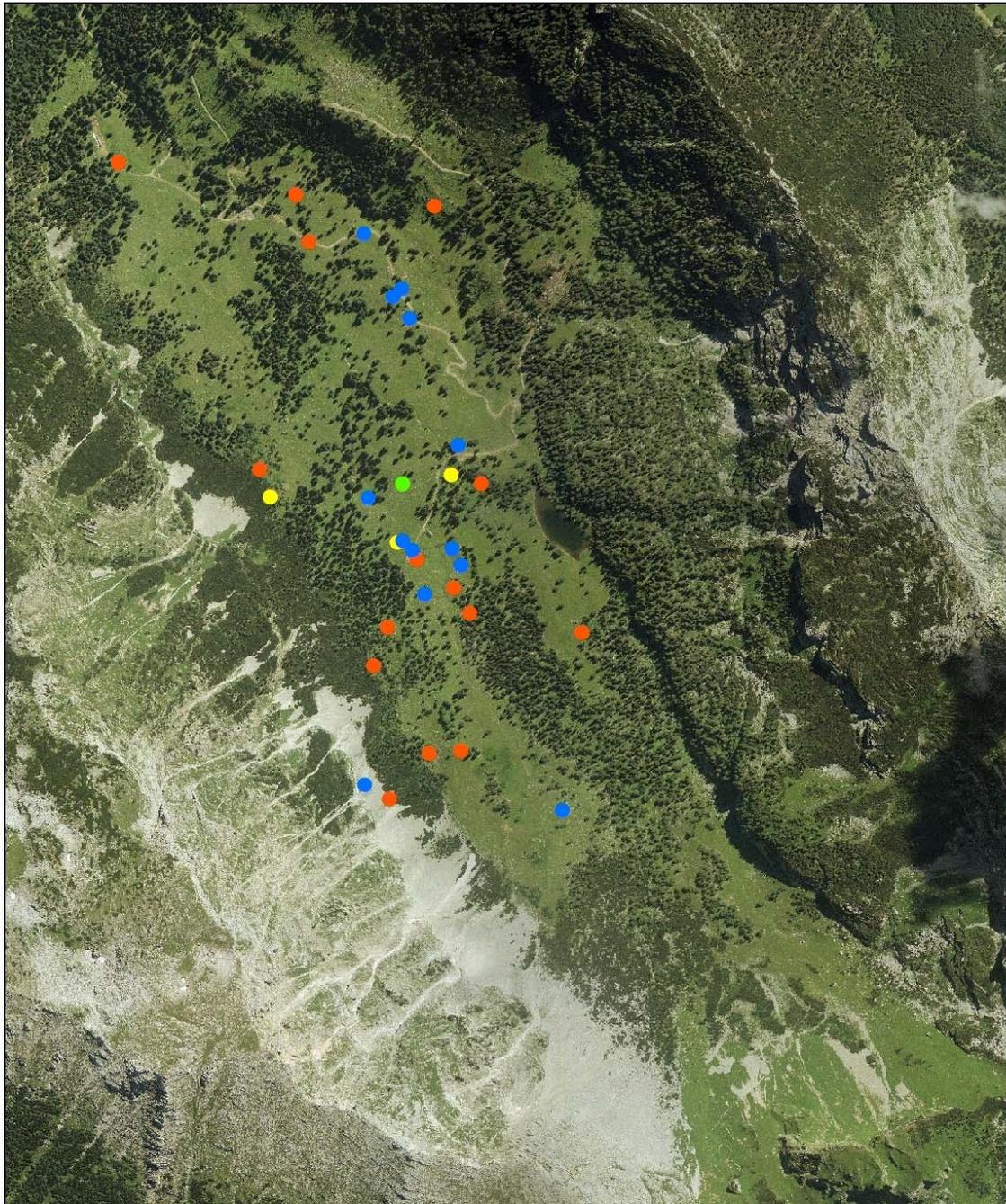
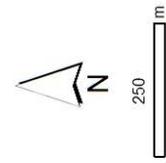


Abb. 67: Geschlechterverteilung der gefundenen Kreuzottern



**Fundkarte  
Vipera berus  
Sulzkaralm  
Geschlecht**

- Legende**
- Geschlecht**
- Beide
  - Männchen
  - Weibchen
  - unbestimmt



Datengrundlage & Copyright: Nationalpark Gesäuse GmbH, Andreas Klöckl

Abb. 68: Fundkarte von *Vipera berus*; nach dem Geschlecht gegliedert

Das Begattungsorgan der männlichen Kreuzotter (Hemipenes), das als eindeutige Bestimmungshilfe herangezogen werden kann, wurde bei 2 Tieren gut nachgewiesen (Abb. 69).



Abb. 69: Teil der Hemipenes eines juvenilen Männchens

Die Anzahl der Weibchen war in den Sektoren 6, 1, 5, 8, 10, Unterkar und SO 1 größer als die der Männchen.

Die Körperlängen der Vipern variierten von 15 bis 60 cm (Abb. 70), wobei die durchschnittliche Größe adulter Tiere in Europa bei 50 cm für Männchen und 60 cm für Weibchen liegt. Große Formen lassen sich hierbei eher im Tiefland finden, kleine im Hochgebirge. SCHIEMENZ (1987) listet Angaben zu innereuropäischen Größenmaxima auf, die 80,6 cm für Männchen und 87,5 cm für Weibchen als Obergrenze ausweisen. Diese Werte gelten bei *Vipera berus* jedoch als Seltenheit.

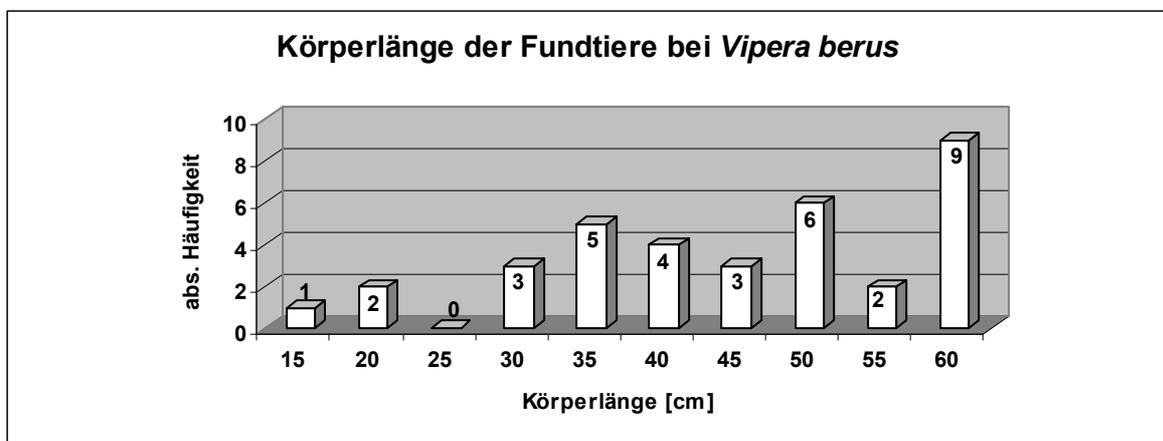


Abb. 70: Gliederung nach der Körperlänge

Darüber hinaus beschreibt SCHIEMENZ (1987) die Entwicklung von Jungottern, die er 5 Sommer lang in Freiluftterrarien gehalten hatte. Durch dieses dokumentierte Verhältnis von Körperlänge und Entwicklungsstufe der Tiere (Tab. 15), lassen sich nun Rückschlüsse auf die Alterstruktur der Population auf der Sulzkaralm ziehen.

Entwicklungsstufe	durchschn. Länge [cm]	Geschlecht
Geburt	16,6 - 16,7	beide
1-jährig	28,6 - 31,5	beide
2-jährig	40,5 - 41,3	beide
3-jährig	46,2 - 47,0	Männchen
	53,6 - 55,5	Weibchen
4-jährig	50,3 - 50,5	Männchen
	53,6 - 61,2	Weibchen

Tab. 15: Verhältnis von Alter und Körperlänge nach SCHIEMENZ (1987)

Nach einem Abgleich der auf der Alm gemessenen Längen mit dem SCHIEMENZ'schen Schema aus Tab. 15, ergibt sich somit für die Population vor Ort folgendes Bild (Abb. 71). Von den 3 kleinsten Individuen muss aufgrund ihrer Länge angenommen werden, dass sie nicht einem Wurf aus dem Herbst 2004 entstammen, sondern tatsächlich erst im Frühjahr 2005 geboren wurden.

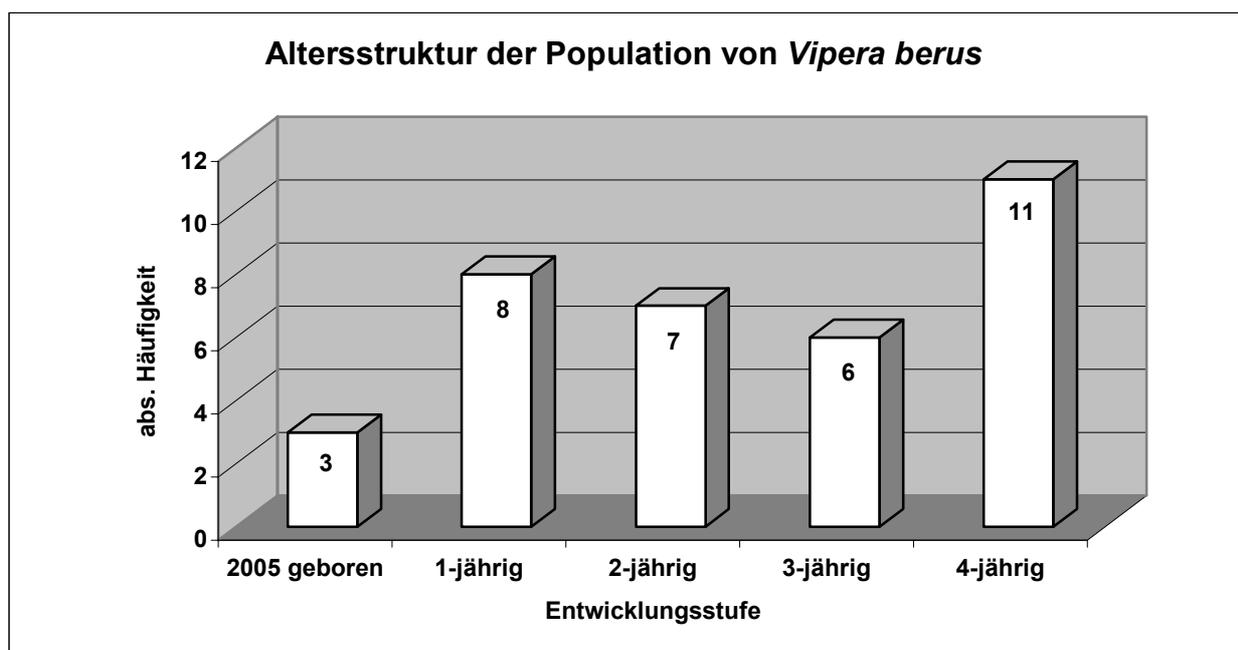


Abb. 71: Altersstruktur der Kreuzotternpopulation auf der Sulzkaralm

Bei den 1- bis 3-Jährigen, die sich noch nicht im geschlechtsreifen Alter befinden, sind die Anteile annähernd gleich groß. Etwa ein Drittel der gefundenen Tiere kann aber in die Kategorie 4-jährig und älter eingestuft werden. Es handelt sich dabei um geschlechtsreife Adulte, die sich aktiv am Paarungsgeschehen beteiligen können, was aber bei manchen Weibchen in Hochgebirgslagen oft nur alle 3 Jahre der Fall ist (SCHIEMENZ 1987). Aufgrund ihres Körperumfangs und Gewichts lag bei einigen Weibchen – wie schon erwähnt - die Vermutung nahe, dass sie tragend seien; ein Wurf konnte jedoch nicht beobachtet werden.

Bei der Einteilung der Funde hinsichtlich der Exposition ihres Fundortes, wie sie in Abb. 72 zu sehen ist, musste eine eigene Klasse für jene Tiere erstellt werden, die in einem Gelände ohne Hangneigung und Ausrichtung gefunden worden waren. Dabei handelte es sich in den meisten Fällen um flache, wenig strukturierte Wiesenstücke, wie sie sich auf der Sulzkaralm an mehreren Stellen, besonders aber rund um die Halterhütte finden lassen. Der größte Teil der Tiere (51%) hielt sich in solch ebenen Gebieten auf, alle übrigen in mehr oder weniger geneigtem Gelände, dem eine bestimmte Exposition zugewiesen werden konnte. Hier bildeten die nach Süd-Ost gerichteten Hänge, mit einem Anteil von 35% ein zweites Maximum. Mit Ausnahme der 2 Exemplare die an Ost-Hängen lagen, konnten in den übrigen Expositionen jeweils nur Einzelfunde verzeichnet werden. Die beiden Exuvien-Funde wurden bei den Abb. 72 und 73 in die Darstellung miteinbezogen (n=37), da ihre Lage und Verbindung zum Substrat auf ein tatsächliches Abstreifen an diesen Fundorten hindeutete. Eine Vertragung durch Wind wurde hierbei ausgeschlossen.

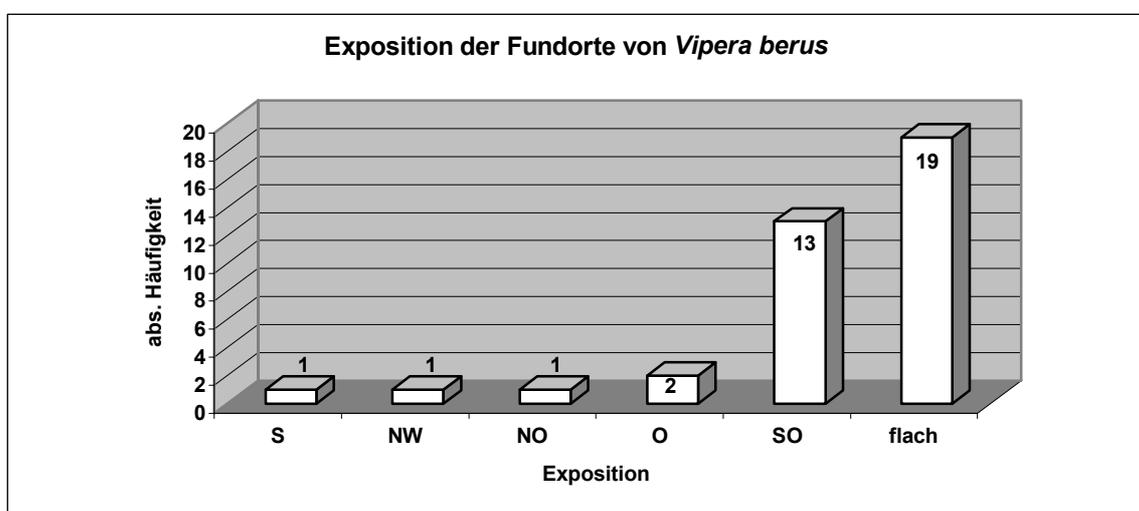


Abb. 72: Bevorzugte Exposition von *Vipera berus* (Exuvien miteinbezogen)

Die Analyse der Fundorte hinsichtlich der Beschaffenheit des umgebenden Geländes soll eine Übersicht über Präferenzen bei der Standortwahl geben. Die 7 unterschiedlichen Strukturformen wurden eingangs bereits näher erläutert. Da die Tiere oft viele Stunden des Tages an diesem Platz verbringen und ihn bis auf wenige Ausnahmen auch saisonal beibehalten, muss er verschiedene Kriterien erfüllen. Neben einem ausreichenden Wärmeangebot sollte er dennoch nicht zu heiß und zu trocken sein, dem Tier sowohl Schutz vor Prädatoren als auch ein möglichst nahes Jagdrevier bieten. Es ergibt sich folgendes Bild (Abb. 73):

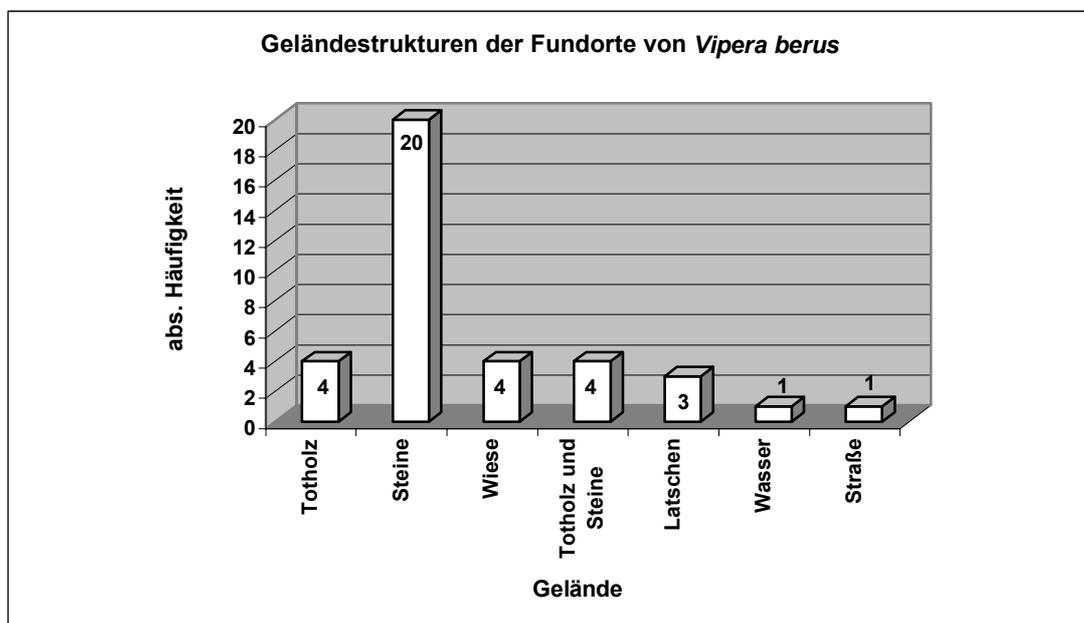


Abb. 73: Gliederung nach Geländestrukturen der Fundorte (Exuvien miteinbezogen)

Für nahezu die Hälfte aller gefundenen Vipern dienten Steine, Steinhäufen oder künstliche Steinschichtungen mit ihren Löchern und Aushöhlungen als idealer Standort. Sie lagen entweder direkt darauf oder in unmittelbarer Nähe davon und zogen sich bei einer Störung sofort in das bestehende Lückensystem zurück. Dies zeigt die große Bedeutung der Versteinung des Almbgebietes für die dort vorhandene Kreuzotterpopulation. Einige Tiere verbargen sich zwischen Totholz und Geäst, das teils auch mit Steinen kombiniert vorgefunden wurde, oder unter Latschengestrüpp. 4 Exemplare lagen jedoch ungeschützt und ohne eine naheliegende Versteckmöglichkeit auf offenen Wiesenflächen. Schließlich fand sich noch 1 Tier im Wasser (Tümpel 5; FREIDING 2006, HEINRICH 2007) sowie ein Tier auf der Forststraße.

Der tiefste Temperaturwert, bei dem noch ein Aktivitätsnachweis von *Vipera b.* erbracht werden konnte, lag bei 13 °C und wurde gleich bei drei Exemplaren gemessen, der höchste Wert von 26 °C jedoch nur einmal. Es zeigte sich, dass die Tiere die heißesten Perioden mieden und kaum aus ihren Verstecken kamen. Die 2 Ottern, die bei einer Temperatur über 22 °C entdeckt wurden, können als Ausnahmen angesehen werden. Bei kühleren Temperaturen (unter 13 °C), wie sie auf der Sulzkaralm besonders in den Morgen- und Abendstunden, bzw. witterungsbedingt auftraten, konnte keine Aktivität nachgewiesen werden. Der Großteil der Funde entfällt, wie in Abb. 74 ersichtlich, auf den Bereich zwischen 16 und 20 °C, wobei das Maximum bei 18 °C darauf hindeutet, dass es sich hierbei um eine Idealtemperatur handeln könnte. Für die Berechnung und die Grafik wurden sowohl Erst- als auch Wiederfunde miteinbezogen, da sie bezüglich der Temperaturdaten gleich aussagekräftig sind. Für die Tiere vom 3.7. und 5.9. fehlen die Temperaturwerte, weshalb sie in der Grafik ebenso wenig aufscheinen wie die beiden Exuvienfunde. Über das Verhältnis von Luft- und Körpertemperatur der Kreuzottern wird in Kap. 4.1 näher eingegangen.

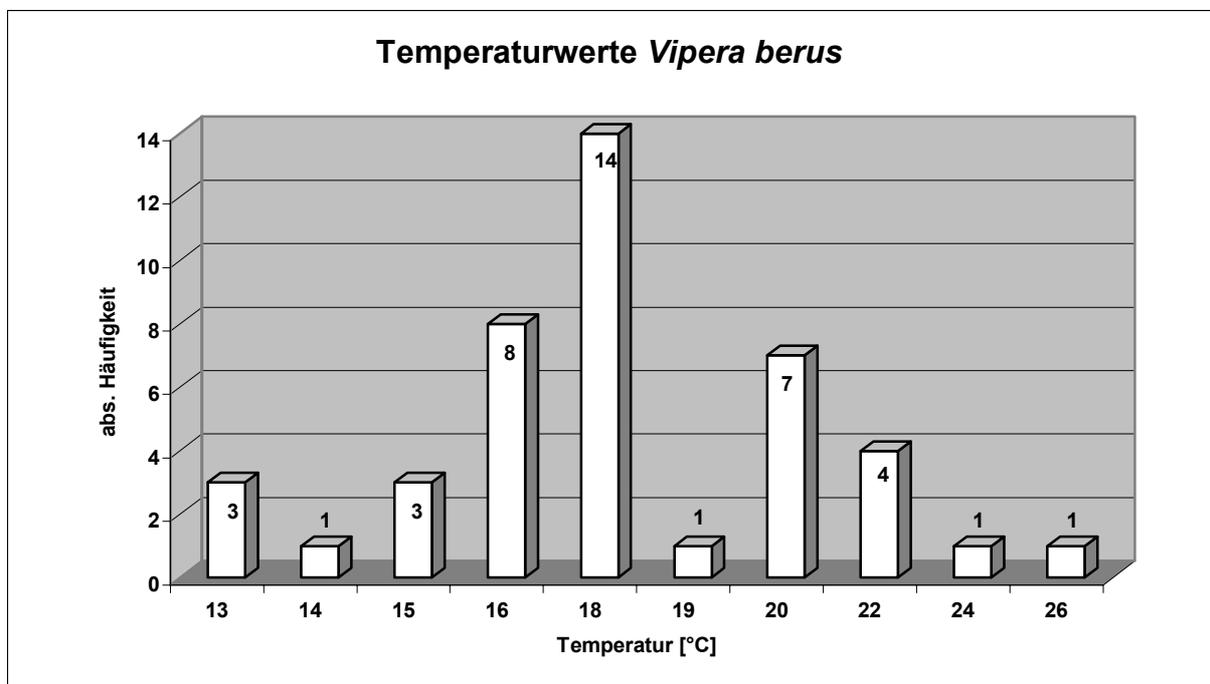


Abb. 74: Lufttemperaturwerte zum Fundzeitpunkt

In direktem Zusammenhang mit der Temperatur steht das tageszeitliche Auftreten der Vipern. Bedingt durch ihre poikilotherme Lebensweise verlassen sie ihre Verstecke am Morgen erst bei einer Lufttemperatur, die ihnen eine einigermaßen uneingeschränkte Agilität ermöglicht, was an warmen Tagen wesentlich früher sein kann, als an kühlen. An zu kalten Tagen verbleiben sie meist in ihrem Unterschlupf, bzw. kehren an zu heißen Tagen wieder dorthin zurück, wenn die Außentemperatur im Tagesverlauf zu hoch ansteigt. Die tageszeitliche Aktivität der Vipern im Untersuchungszeitraum ist in Abb. 75 dargestellt. Es wurde bei den Begehungen kein Tier vor 9 Uhr früh und nach 17 Uhr abends gesichtet. Der überwiegende Teil aller Funde entfällt auf die Vormittags- und Mittagsstunden, in der Zeit von 9 bis 13 Uhr.

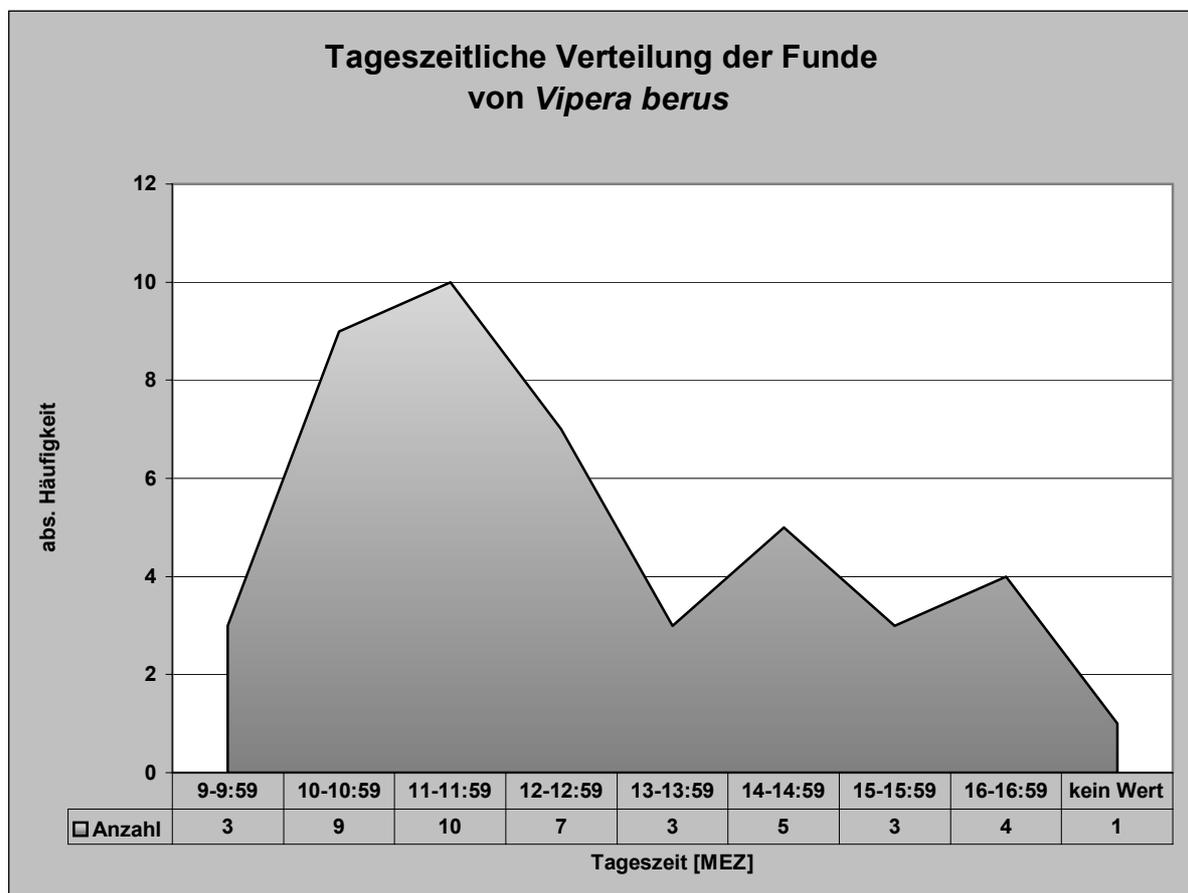


Abb. 75: Tageszeitliches Auftreten von *Vipera berus*

Da bei *Vipera berus* besonders viele Exemplare gefangen und dokumentiert werden konnten, wurden zusätzlich zu den obigen Parametern auch Beobachtungen zum Verhalten der Tiere angestellt. Bedingt durch ihre feine Sensorik, sind sie als äußerst vorsichtig und scheu einzustufen und besitzen ein stark ausgeprägtes Fluchtverhalten, das in manchen Fällen koordiniert und auf ein Versteck hin zielgerichtet, dann wieder planlos, unkontrolliert und hektisch erscheint. Dies erschwerte Annäherungsversuche innerhalb eines kritischen Radius von ca. 5 – 10 m rund um die Tiere, wobei sie empfindlich auf schnelle Bewegungen, Erschütterungen und minimalste Wechsel von Licht und Schatten reagierten.

Interessant war jedoch, dass ein Großteil jener Vipern, die gezielt einen nahen Unterschlupf aufsuchten, schon nach kurzer Wartezeit wieder zum Vorschein kamen. Dabei konnte ein Zusammenhang zwischen der Intensität der Störung und der Wartezeit bis zur Wiederkehr festgestellt werden. So ließen sich die Tiere beispielsweise bei leichten Irritationen, wie einer normalen Annäherung, bereits nach rund zehn Minuten wieder blicken, bei gravierenden, wie einem Fangversuch oder einer Verfolgung, erst nach zwanzig Minuten oder noch später. Auf mehrmalige Störungen an verschiedenen Tagen reagierten manche Tiere sogar mit der Verlegung ihres Standortes. War die Möglichkeit einer Flucht nicht gegeben, drohten sie durch Zischen und Aufrichten des Kopfes und vorderen Rumpfbereiches (Abb. 76), wurden zunehmend aggressiver und bissen oftmals in Gabelstock oder Holzzange.



Abb. 76: Drohgebärde vor dem Biss

Einmal gefangen, lässt sich die Kreuzotter relativ gefahrlos kopfüber hängend am Schwanz festhalten und vermessen, obwohl sie anfangs versucht, sich durch heftiges Zucken zu befreien oder sich in Richtung Schwanzende hochzuziehen (Abb. 77). Dies ist Adulten aufgrund ihrer Muskulatur nicht möglich, ein juveniles Tier musste aber in einem Fall losgelassen werden, nachdem es mit seiner Zungenspitze bereits die Hand erreicht hatte.



Abb. 77: Adulten Tieren ist ein Hochziehen bis zum Schwanzende nicht möglich

Auch das Absondern eines weißen, klebrig-milchigen Sekrets aus dem Analbereich (Entleerung der Analdrüsen der Kloake) wurde bei einigen Exemplaren beobachtet. Schon nach kurzer Zeit ermüden die Tiere aber, resignieren und verfallen in Passivität, die noch etwas anhält, wenn man sie wieder am Boden absetzt. Sie rollen sich dann meist langsam ein oder suchen nur zaghaft das Weite.

### 3.2 *Natrix natrix*

#### Sektor Goldeck

Das einzige Exemplar von *Natrix natrix* wurde in einem kleinen Tümpel (vgl. Tümpel Goldeck; FREIDING 2006) im Sektor Goldeck gefunden, der an einer der Außengrenzen des Nationalparks und direkt an jener Forststraße liegt, die vom Waaggraben Richtung Sulzkaralm führt. Der genaue Fundort der Ringelnatter ist in der Fundkarte (Abb. 37, p. 40) dargestellt. Aufgrund der leichten Erreichbarkeit und der vorhandenen Habitatsverhältnisse bzw. Strukturformen, die jenen auf der Alm sehr ähnlich sind, bot sich dieses Areal als eine Art Vergleichsgebiet an und wurde mehrmals untersucht. Neben besagtem Tümpel und kleineren Rinnsalen bietet das Gebiet sowohl üppige Vegetation (besonders Gräser und Heidelbeere, *Vaccinium myrtillus*), flache Waldbereiche (hauptsächlich Fichten, *Picea abies*, und Lärchen, *Larix decidua*) und eine kleine, aufgelassene Schottergrube mit teils mäßigem Bewuchs. Nordwestlich der Forststraße finden sich felsige, mäßig bewaldete Steilhänge, die eine Süd-West-Exposition aufweisen. Trotz idealer Umgebung wurde aber weder in diesem Sektor, noch auf der Sulzkaralm ein weiteres Tier dieser Art gefunden, weshalb es auch nicht möglich war, eine vergleichende Statistik zu erstellen. Eine dichtere Besiedelung ist aber anzunehmen.

Die erhobenen Daten sind in Tab. 16 dargestellt:

Ergebnisse <i>Natrix natrix</i> Sektor Goldeck									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
unbestimmt	50	x		flach	Wasser	21	16:00	sonnig, windstill	1
<b>Gesamt</b>									<b>1</b>
Ef = Erstfunde Wf = Wiederfunde Exp. = Exposition									

Tab. 16: Funddaten von *Natrix natrix* aus Sektor Goldeck

Da die männlichen Ringelnattern kleiner sind als die weiblichen, könnte man bei gegebener Körperlänge auf ein adultes Männchen oder ein subadultes bzw. adultes Weibchen schließen. Obwohl es zum Zeitpunkt des Fundes bereits späterer Nachmittag war, wurde bei sonnigem Wetter noch eine Lufttemperatur von 21 °C gemessen und das Tier war dementsprechend aktiv.

Nach der Entdeckung im Tümpel und einem ersten Fangversuch, flüchtete das Tier schwimmend und tauchend, bevor es das Wasser verließ und geschickt auf einen nahen Baum kletterte (Abb. 78). Von dort ließ es sich nach erneuter Irritation wieder in den Tümpel fallen und konnte im schlammigen Wasser schließlich nicht mehr gefunden werden.



Abb. 78: *Natrix* nach Flucht auf einen Baum (links oberhalb der Bildmitte) in 1,5 m Höhe!

(© Heinrich 2005)

### 3.3 *Zootoca vivipara vivipara*

Neben der Kreuzotter ist die Bergeidechse der zweithäufigste Vertreter der Reptilien auf der Sulzkaralm. Obwohl nur wenige Funde protokolliert werden konnten, ist die Wahrscheinlichkeit dennoch sehr hoch, dass eine große Population vorhanden ist. Mehrere Einträge des Diskussionsforums auf [www.herpetofauna.at](http://www.herpetofauna.at) (2008) verweisen nämlich bezüglich der syntopen Habitatsnutzung von Kreuzotter und Bergeidechse darauf, dass ein Vorkommen von *Vipera berus* ein guter Indikator für das Vorkommen von *Zootoca v. v.* sei. Aufgrund der besseren Anpassungsfähigkeit der Bergeidechse gelte dies jedoch nicht umgekehrt. Zusätzlich bietet die Sulzkaralm viele optimale Habitatsstrukturen. Eine mögliche Ursache der geringen Fundanzahl ist sicherlich die Agilität der Tiere, die schon bei geringster Irritation unter Totholz, Steinen oder krautigem Bewuchs Zuflucht suchen, weshalb keine genauere Bestimmung (z.B. Geschlecht) durchgeführt werden konnte. Insgesamt wurden an 3 Tagen 8 Tiere entdeckt, deren Verteilung pro Sektor in Abb. 79 dargestellt ist:

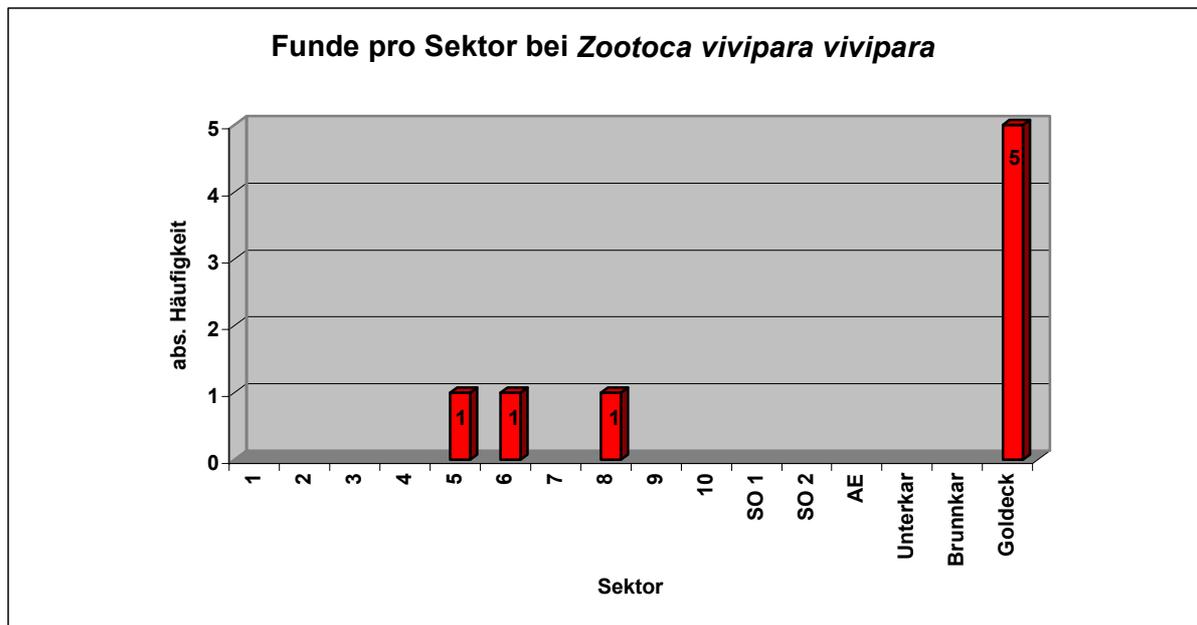


Abb. 79: Verteilung der Fundorte von *Zootoca v. v.*

Eine Übersicht über die Lage der Fundorte auf der Sulzkaralm und im Sektor Goldeck gibt die Fundkarte in Abb. 37, p. 40.

### Sektoren 5, 6, 8 und Goldeck

Die relevanten Sektoren (Goldeck, 5, 6 und 8) wurden in den Kap. 3.1 und 3.2 bereits ausreichend charakterisiert; die Ergebnisse sind nun in Tab. 17 aufgelistet:

Ergebnisse <i>Zootoca v. v.</i> Sektor Goldeck									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	
unbestimmt	10	x		SW	Totholz	15	11:25	sonnig, windstill	
	12	x		SW	Totholz	15	11:25	sonnig, windstill	
	14	x		SW	Totholz	16	11:30	sonnig, windstill	
	9	x		SW	Totholz	16	11:30	sonnig, windstill	
	10	x		SW	Totholz	17	12:30	sonnig, windstill	5
Sektor 5									
unbestimmt	10	x		SO	Latschen	20	16:00	leicht bewölkt, windig	1
Sektor 6									
unbestimmt	12	x		SO	Totholz	16	12:20	bewölkt, windig	1
Sektor 8									
unbestimmt	10	x		O	Latschen	17	10:42	sonnig, windstill	1
<b>Gesamt</b>									<b>8</b>
Ef = Erstfunde   Wf = Wiederfunde   Exp. = Exposition									

Tab. 17: Funddaten von *Zootoca v. v.* aus den Sektoren Goldeck, 5, 6 und 8

Die 5 Bergeidechsen verschiedener Größe am Goldeck wurden alle während einer einzigen Begehung und innerhalb einer kurzen Zeitspanne gefunden, was eine hohe Populationsdichte in diesem Sektor sehr wahrscheinlich macht. Da dort keine Kreuzottern gesichtet werden konnten, ist zu vermuten, dass neben einem idealen Lebensraumangebot auch ein Mangel oder Fehlen vieler Fressfeinde zu einer starken Besiedelung geführt hat. Sie hielten sich alle im Bereich nordwestlich der Forststraße auf, der von einem steilen, sonnenexponierten Südwesthang mit einer Neigung bis zu 30° dominiert wird. Die Bäume beschatten das Areal ungleichmäßig, während Steine und Felsbrocken genug Versteckmöglichkeiten bieten. Die Tiere in den Sektoren 5 und 6 hielten sich beide in der Schutthalde unterhalb des Hochzinödl auf, die durch ihr gut strukturiertes Lückensystem ein optimales Habitat bietet.

Auch hier bestünde die Möglichkeit einer höheren Besiedelungsdichte, von einer detaillierten Untersuchung der Schutthalde wurde jedoch aus Sicherheitsgründen abgesehen. In den Steinschichtungen rund um die Halterhütte in Sektor 6, sowie in unmittelbarer Nähe der Hütte könnten eventuell mehr Tiere beheimatet sein.

Der Lebensraum jener Eidechse in Sektor 8, der sich hauptsächlich aus Wiese und Latschen rings um einen kleinen Quellbereich zusammensetzte, war dementsprechend feucht und schlammig und lag mitten in einem Steilhang. Das dichte und weitverzweigte Latschengestrüpp dürfte hier sowohl einen guten Sichtschutz als auch ein breites Spektrum an Beutetieren für *Zootoca* bieten. Von einem einzigen Individuum im Sektor Goldeck konnte vor seiner Flucht ein Foto aus geringer Distanz gemacht werden (Abb. 80).



Abb. 80: Adulte *Zootoca* am Goldeck (Markierung in der Bildmitte)

## Übersicht

Die Ergebnisse der Untersuchungen von *Zootoca v. v.* werden nun im Folgenden zusammengefasst und näher erläutert.

Aufgrund des oben erwähnten Fluchtverhaltens bestand keine Möglichkeit, die Tiere einer genaueren Bestimmung zuzuführen, weshalb keine Aussagen hinsichtlich der Geschlechterverteilung von *Zootoca* gemacht werden können. Die Vermessung der Körperlänge erfolgte wie schon bei einigen Kreuzottern unter Zuhilfenahme einer Schnur, mit der die Position des Tieres am Boden nachgestellt wurde. Gemessen wurde stets die gesamte Länge von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende, ohne Unterscheidung von Kopf-, Rumpf- und Schwanzanteil. Der Schwanz sah bei allen Exemplaren unauffällig aus, eine Autotomie dürfte bei keinem der Tiere stattgefunden haben. Abb. 81 zeigt die Ergebnisse der Längenmessung, wobei die Nummerierung der Tiere von 1 bis 8 chronologisch bedingt ist. Drei der Tiere sind aufgrund ihrer Länge von 12 cm und darüber mit Sicherheit als Adulte einzustufen, bei den übrigen könnte es sich um Subadulte bzw. im Fall des kleinsten Exemplars auch um ein juveniles Tier handeln.

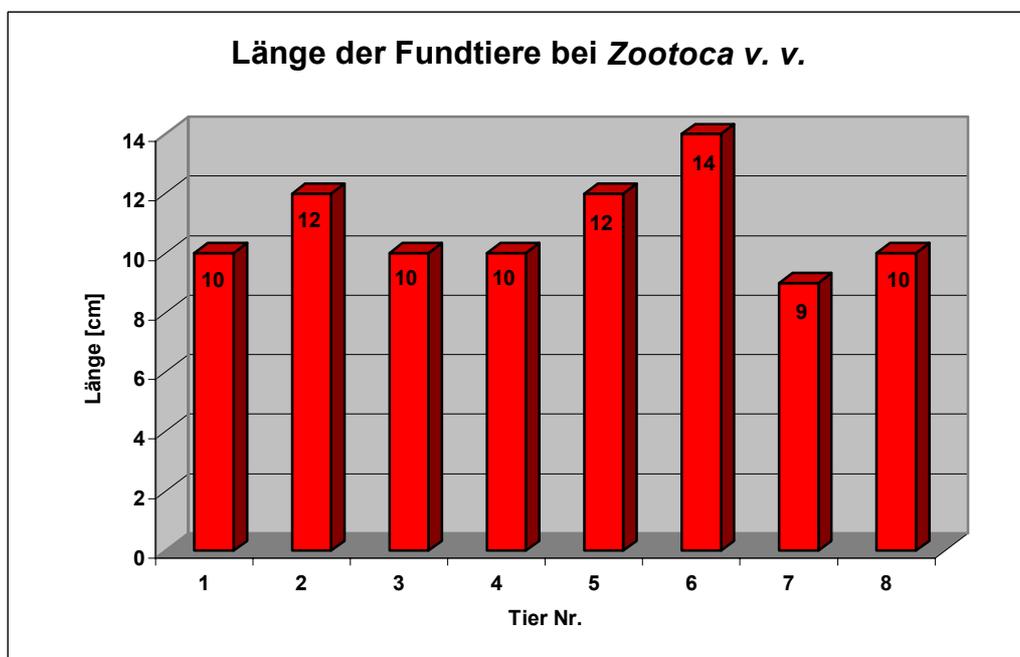


Abb. 81: Körperlängen der Exemplare von *Zootoca v. v.*

Bei der Exposition des Fundortes zeigt sich eine deutliche Präferenz für südlich geneigte Hänge. Mehr als die Hälfte der Tiere befand sich in mehr oder weniger steilem Gelände mit süd-westlicher, zwei in solchem mit süd-östlicher Ausrichtung. Nur ein Tier wählte einen östlich exponierten Standort.

Für die Eidechsen im Untersuchungsgebiet dürften also Hanglagen mit südöstlicher bis südwestlicher Exposition bezüglich Dauer und Intensität der Sonneneinstrahlung günstiger sein, als solche die nach Norden und Westen weisen.

Die Tiere waren durchwegs an mäßig schattigen Standorten anzutreffen, die ihnen einerseits noch genügend Wärme, andererseits Schutz vor Feinden und direkter Sonneneinstrahlung bieten konnten. Nach Analyse dieser Fundorte hinsichtlich der schon zuvor erstellten Geländestrukturklassen stellte sich heraus, dass von den sieben Kategorien lediglich zwei für *Zootoca* relevant waren. Nur zwei der Fundtiere lagen zwischen Latschengestrüpp und verkrochen sich bei Annäherung noch tiefer darin. Die übrigen Individuen waren in der Nähe von oder unmittelbar auf Totholz und Geäst, das sie ebenfalls als Zufluchtsmöglichkeit nutzten. Sie kamen aus diesen Verstecken jedoch nicht wieder hervor, wie das bei *Vipera berus* beobachtet werden konnte, wobei es durchaus wahrscheinlich ist, dass sie in den unzähligen Hohlräumen den Standort wechselten, um an völlig anderen Stellen wieder aufzutauchen.

Eine Temperaturpräferenz lässt sich für *Zootoca* in Anbetracht der geringen Stückzahl nur bedingt erkennen. Für die Grafik in Abb. 82 wurden wie bei *Vipera berus* (Kap. 3.1) Temperaturklassen mit einer Schrittweite von 1 °C (beginnend mit 15-15,9 °C usw.) erstellt und die erhobenen Daten diesen Klassen zugeteilt. Ein knappes Maximum von 3 Tieren erhält man somit bei 16 °C, ein Minimum von einem Tier bei 18 °C. An allen 3 Tagen war es mäßig warm, mit einem Mittelwert von etwas über 16 °C.

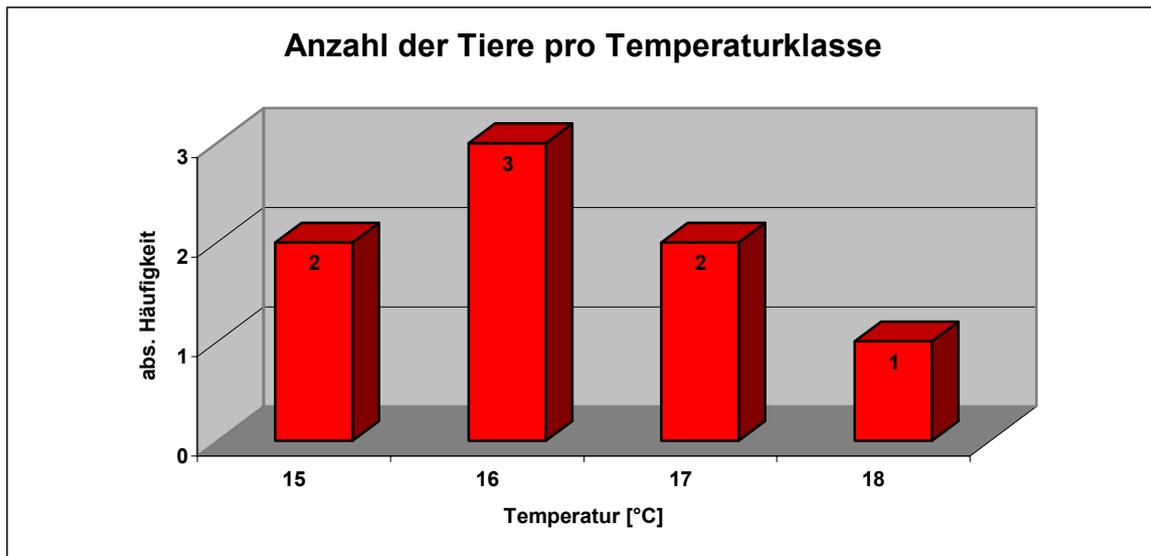


Abb. 82: Anzahl von *Zootoca v. v.* pro Temperaturklasse

Eine Gliederung nach dem tageszeitlichen Auftreten der Tiere, wie in Abb. 83, zeigt ein deutliches Maximum rund um die Mittagsstunden, respektive zwischen 11 und 13 Uhr. Es handelte sich in allen Fällen um warme Tage, weshalb sich die Echsen auch in schattigen Bereichen, beispielsweise unter Latschen aufhielten. Durch die Wärme waren sie dementsprechend aktiv und flüchteten schon bei geringer Irritation. In den Morgenstunden bzw. am späteren Nachmittag fand sich jeweils nur ein einziges Tier.

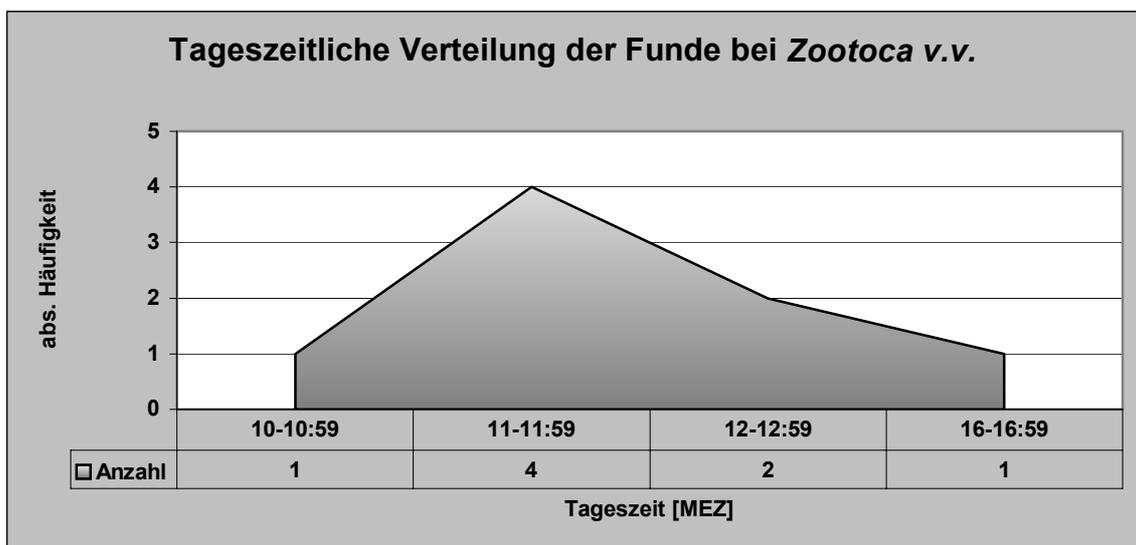


Abb. 83: Tageszeitliches Auftreten von *Zootoca v. v.*

### 3.4 *Anguis fragilis*

Bereits bei einer der ersten Begehungen des Untersuchungsgebietes konnte eine adulte Blindschleiche gefunden werden, die sich in Sektor 7, nordöstlich der Halterhütte auf der Weide zwischen Steinen aufhielt. Durch die blaue Punktierung auf der Körperoberseite war es möglich, das Tier zweifelsfrei als Männchen zu bestimmen. Wie schon bei der Ringelnatter ließen sich hier mangels weiterer Funde keine artspezifischen Vergleiche durchführen, weshalb die relevanten Daten wiederum nur in tabellarischer Form aufgelistet sind (Tab. 18):

Ergebnisse <i>Anguis fragilis</i> Sektor 7									
Geschlecht	Länge [cm]	Ef	Wf	Exp.	Geländestruktur	Temperatur [°C]	Tageszeit	Wetter	Gesamt
Männchen	35	x		S	Steine	17	10:00	sonnig, windstill	1
<b>Gesamt</b>									<b>1</b>
Ef = Erstfunde   Wf = Wiederfunde   Exp. = Exposition									

Tab. 18: Funddaten von *Anguis fragilis* aus Sektor 7

Das Tier wurde am Vormittag, bei sonnigem Wetter und mäßig warmer Lufttemperatur entdeckt. Es befand sich auf einer kleineren, nach Süden exponierten Erhebung innerhalb einer relativ stark versteinten Weide, ca. 100 m nordöstlich der Halterhütte, in nächster Nähe zum markierten Wanderweg. Eine rege Aktivität ließ vermuten, dass sich das Tier zuvor bereits längere Zeit an der Sonne erwärmt hatte. Auf die Störung reagierte es mit einem Fluchtversuch, konnte aber gefangen werden (Abb. 84) und wehrte sich dagegen durch starke Verwindungen und die Entleerung der Kloake. Wieder freigelassen, verkroch es sich sofort unter Steinen. Der Nachweis eines Vorkommens von *Anguis fragilis* auf der Sulzkaralm konnte somit eindeutig erbracht werden.

Eine Blindschleiche, die überfahren auf der Forststraße im Waaggraben lag (Abb. 85), wurde nicht zu Protokoll genommen, da sich dieser Bereich zu weit außerhalb des Untersuchungsgebietes befand.



Abb. 84: Männliche Blindschleiche auf der Sulzkaralm



Abb. 85: Blindschleiche im Waaggraben, von Auto überfahren

### 3.5 Sektoren ohne Reptilienfunde

In den Sektoren 3, 4, Almeingang, Süd-Ost 2 und Brunnkar konnte keine Reptilienaktivität nachgewiesen werden. Um zu zeigen, dass diese Bereiche durchaus interessante und reptilienfreundliche Lebensräume aufweisen, sollen sie hier nun kurz charakterisiert werden.

#### Sektoren 3 und 4

Diese beide Sektoren bilden gemeinsam die sogenannte „Hundsleit'n“, den breiten Steilhang unterhalb des Rotofens und des Sulzkarhundes. Der Nordosthang begrenzt die Sulzkaralm im Südwesten und erreicht eine Neigung von bis zu 40°. Neben einem dichten Latschengürtel im unteren Bereich ist das Areal hauptsächlich mit Gras bewachsen und besitzt mehrere Geröllfelder mittlerer Größe (Abb. 86). Steinschlag aus den Wänden des Rotofens ist keine Seltenheit. Entlang des Wanderweges, der den Hang von Südost nach Nordwest durchquert, finden sich kleinere Quellen und Rinnsale, die jedoch an heißen Tagen vollständig versiegen können. An schönen Tagen ist der Wanderweg stark frequentiert. Gelegentlich besiedelt das Weidevieh diese steile Fläche bis knapp unter den Sulzkarhund, häufiger sieht man hier aber Gämsen (*Rupicapra rupicapra*) und Murmeltiere (*Marmota marmota*), wobei letztere in großer Zahl auftreten (vgl. SCHMOTZER 2007).

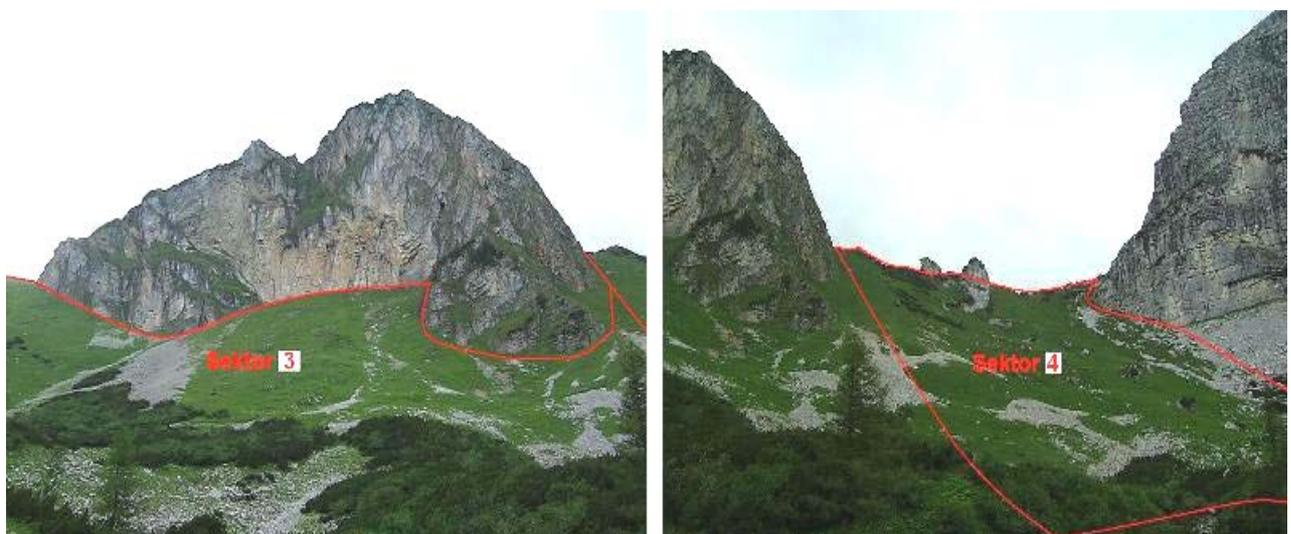


Abb. 86: Wiese, Latschen und Geröll bestimmen das Erscheinungsbild der Sektoren

## Sektor Almeingang

Auf Höhe des hölzernen Marterls, das als Eingang zur Sulzkaralm gesehen werden kann, zweigt eine blind endende Nebenstraße von der Forststraße ab. Leicht ansteigend verläuft sie in nordöstlicher Richtung entlang mäßig bewaldeter Weideflächen, die hügelig sind und nur wenig ebenes Gelände aufweisen. An manchen Stellen finden sich größere Ansammlungen von Totholz und Geäst. Die Wiesen sind unterschiedlich stark versteint, schwach sonnenexponiert und aufgrund kleinerer Tümpel und Pfützen durchwegs feucht. In einer Senke unweit der Abzweigung fließt jener Bach, der die Sektoren 10 und SO 1 gegeneinander abgrenzt. Weidevieh wurde gelegentlich in der Nähe dieses Baches angetroffen. Am nordöstlichen Ende der Straße führt ein kleiner Steig zu einem flachen Sumpfgebiet hinunter, das von Steilhängen eingefasst und an den Rändern zum Teil mit Wolfsmilchgewächsen (*Euphorbia sp.*) bewachsen ist (Abb. 87).



Abb. 87: Sumpfige Wiese am Ende der Straße des Sektors Almeingang

Der verwachsene Nordosthang in der Mitte der Abb. 87 führt über kleinere Felsstufen, deren Beginn am oberen Bildrand noch zu erkennen ist, hinauf zu den Sektoren SO 1 und 2. Insgesamt kann das ganze Areal als kühl, schattig und feucht beschrieben werden.

## Sektor SO 2

Südlich der letzten Straßenabzweigung vor der Halterhütte erstreckt sich dieser Sektor bis zu den bewaldeten Abhängen der Jahrlingsmauer im Süden und Südosten, wo es tagsüber lange schattig bleibt. Es finden sich hier sowohl ebene bis leicht hügelige Wiesen- und Waldflächen, als auch felsige Passagen und Sumpfgebiete mit kleineren Tümpeln (vgl. Tümpel 11-13; FREIDING 2006, HEINRICH 2007). Die Waldbereiche werden teils durch nord- bis nordostseitige Holzschläge mit Baumstümpfen, Totholz und dichtem, krautigen Bewuchs unterbrochen. Abb. 88 zeigt die Forststraße, welche die Sektoren SO 1 und 2 voneinander trennt. Die stark versteinerten Bereiche im oberen Teil des Sektors sind hier ansatzweise zu erkennen.



Abb. 88: Sektor SO 2 befindet sich in der Abb. links der Straße

Das Lebensraumangebot für Reptilien entspricht hier bis auf wenige Unterschiede jenem in Sektor SO 1, weshalb eine Besiedelung nicht generell ausgeschlossen werden kann.

## Sektor Brunnkar

Kurz vor dem Steilhang unterhalb des Rotofens zweigt ein kleiner Steig vom Wanderweg ab und führt zwischen felsigem Gelände zu einem nordwestlich der Seemauer gelegenen Hochplateau, dem Brunnkar. Es handelt sich hierbei um eine ebene bis leicht hügelige Wiesenfläche, die im Norden und Nordwesten bis zu einer senkrecht abfallenden Felswand, im Südosten bis knapp unter die Wände des Massivs von Gsuch- und Seemauer reicht (Abb. 89). Über einen Steig gelangt man hier weiter auf die Gipfel dieser Bergkette.



Abb. 89: Steine und Latschen überwiegen in dieser hochgelegenen Weidefläche

Starke Versteinung und dichter Latschenbewuchs unterbrechen die Weide, die im Sommer nur für eine geringe Zeitspanne vom Vieh besiedelt wird. Der Baumbestand konzentriert sich am Rande der nordwestlichen Felswand, wo dementsprechend viel Totholz liegt. Neben Gämsen (*Rupicapra rupicapra*) leben hier auch Murmeltiere (*Marmota marmota*), deren Baue über die nordexponierten Hanglagen verteilt sind (SCHMOTZER 2007). Bis auf eine Quelle entlang des Steiges von der Sulzkaralm herauf, finden sich im Sektor keine nennenswerten Wasservorkommen, weshalb das sonnenexponierte Areal als sehr trocken und warm angesehen werden kann. Aufgrund der optimalen Bedingungen ist daher die Wahrscheinlichkeit einer Besiedelung (v. a. mit *Vipera*) äußerst hoch.

## 4 Diskussion

### 4.1 *Vipera berus*

#### Standortanalyse

Für die Kreuzotter ist die Besiedelung vieler verschiedener Lebensräume in unterschiedlichen Höhenlagen an mehrere Faktoren gebunden, die Einfluss auf die Größe einer Population und die Standortwahl der einzelnen Tiere haben. Eine Analyse dieser Standorte hinsichtlich der Lage, der Beschaffenheit, der Exposition und des Nahrungsangebotes, gibt Aufschluss über die Ansprüche, die *Vipera* an diese Plätze stellt. Bei den primären Lebensräumen in Mitteleuropa lassen sich folgende vier Habitatstypen unterscheiden (SCHIEMENZ 1987, VÖLKL & BIELLA 1993, VÖLKL & THIESMEIER 2002):

- **Hochmoore bzw. intakte Niedermoore** und ihre Randbereiche, die jedoch aufgrund wirtschaftlicher Interessen massiv bedroht sind;
- **Blockschutthalden**, die kaum zerstört, aber nur von geringer Ausdehnung sind und somit nur lokale Bedeutung haben;
- **Alpine und dealpine Fluss-Schotterhalden**, die nahezu vernichtet sind;
- **Alpine Habitate** oberhalb der Waldgrenze in Fels- und Geröllfluren, in versteckreichen Matten (alpinen Wiesen) und in Zwergstrauchheiden (v.a. aus Alpenrosen), sowie Latschenbeständen, in Latschen-Grünerlen-Gebüschern und an den Waldrändern der Baumgrenze.

Der letztgenannte Habitatstyp ist noch am wenigsten durch anthropogene Einflüsse beeinträchtigt und für diese Arbeit von vorrangiger Bedeutung, da er die Gegebenheiten auf der Sulzkaralm in ausreichendem Maße charakterisiert. Neben der Tatsache, dass aufgrund diverser Faktoren in keinem der Lebensräume eine Sukzession zum Wald stattfindet, fassen die oben genannten Autoren noch weitere Gemeinsamkeiten zusammen:

- Große Tag-Nacht-Unterschiede der Temperatur;
- eine verhältnismäßig kurze Vegetationsperiode (bedingt durch Mikroklima oder Höhenlage);
- hohe Niederschläge und/oder Luftfeuchte;
- eine hohe Zahl an Randstrukturen, die sich schnell und gut erwärmen (z.B. Latschen, Krüppelkiefern);
- ein kleinräumiges Mosaik aus hochwüchsigen Pflanzen, kurzrasigen Bereichen, offenen Flächen und vielen Versteckmöglichkeiten;
- eine hohe Dichte an totem organischem Material, wie Totholz oder Altgras, das sich schnell erwärmt.

Sekundäre Lebensräume, wie Zwergstrauchheiden, Borstgrasrasen, Waldlichtungen und Nadelholzschonungen, sind insofern von geringerer Bedeutung, als sie nicht waldfrei bleiben und ohne menschlichen Eingriff nicht längerfristig nutzbar sind (VÖLKL & BIELLA 1993, SCHIEMENZ et al. 1996).

Mit ihren heterogenen Strukturen erfüllt die Sulzkaralm all diese Habitatsansprüche der Kreuzotter, wobei nicht in jedem potenziellen Lebensraum eine tatsächliche Besiedelung nachgewiesen werden konnte. Eine hohe Funddichte wurde in den versteinten Wiesenflächen der Sektoren 1, 6 und 7 im näheren Umkreis der Halterhütte erreicht (vgl. Abb. 40, p. 46). Dieses Areal kann deshalb als Kernregion des Untersuchungsgebietes angesehen werden. Schon bei CABELA et al. (2001) und HOFER et al. (aus VÖLKL & THIESMEIER 2002) ergaben Beobachtungen in der Schweiz und in Österreich eine Bevorzugung alpiner Matten als Kreuzotterlebensräume in alpinen Lagen. Die vielen Funde aus Sektor 9 konzentrierten sich fast ausschließlich auf Rand- bzw. Böschungsbereiche entlang der Forststraße. Durch die verhältnismäßig hohe Anzahl kommt auch diesem Sektor eine große Bedeutung zu. Da die Funddichte in Richtung Rotofen abnimmt bzw. in den dortigen Sektoren (3, 4, Brunnkar) gleich Null ist, könnte es sich um die Außengrenzen der Besiedelung handeln, wobei ideale Habitatsstrukturen (besonders im Sektor Brunnkar) ein Vorkommen sehr wahrscheinlich machen. Der Sektor Almeingang dürfte zu feucht und zu kühl sein, da die Sonne hier – wie in Sektor SO 2 – erst am späten Vormittag über die Jahrlingsmauer steigt. Für die Vipern ist somit die Insulationszeit zu gering, um eine optimale Körpertemperatur zu erreichen.

Auch das Fehlen geeigneter Beutetiere, wie *Zootoca* oder *Rana*, die in diesen Sektoren nicht bzw. nur in geringem Ausmaß (FREIDING 2006) nachgewiesen werden konnten, spielt hier eine wesentliche Rolle.

Die Gliederung der Fundorte nach der Beschaffenheit des umgebenden Geländes (vgl. Abb. 73, p. 75) ergab eine deutliche Präferenz der Tiere für steinige Strukturen, wie Steinschichtungen, Geröllfelder oder Steininseln in Wiesen und auf Hügeln. Hier finden sich Parallelen zur Balkan-Kreuzotter (*Vipera berus bosniensis*), einer Unterart, die sich hauptsächlich in felsreichen Geröllhalden aufhält und deren Hauptlebensraum alpinen Strukturen ähnelt (IOANNIDIS & BOUSBOURAS 1989). Analysen der Funddaten von *Vipera berus* aus Österreich durch CABELA et al. (2001) stimmen mit diesen Ergebnissen nicht überein, da sie eine generelle Bevorzugung (70% aller Meldungen) von Waldrändern/Lichtungen, Straßen/Wegen und Bereichen lichter Baumbestände aufweisen. Erst danach zeigt sich eine Akzeptanz der Tiere gegenüber Habitaten in Schutt-/Geröllfeldern, Felsen sowie Gemäuern und Lesesteinhaufen. Die Analysen von CABELA et al. umfassen jedoch Funde mit einer vertikalen Verbreitung von unter 300 bis über 2.000 m, wobei eine Meldungshäufung im Bereich zwischen 500 bis 1.000 m auftrat. Dies könnte die Abweichung vom Ergebnis der höher gelegenen Sulzkaralm erklären. Neben Steinen stellte Totholz (auch in Verbindung mit Steinen) ein wichtiges Strukturelement für *Vipera* dar, was schon von VÖLKL & THIESMEIER (2002) bestätigt worden ist. Als Grund hierfür nennen sie die Nutzung von Totholzhaufen als Sonnplatz und Versteck, bei dem die Tarnwirkung der Rückenzeichnung besonders gut zur Geltung kommt (vgl. Abb. 17, p. 18).

Mehr als die Hälfte der Fundorte (51%) auf der Sulzkaralm entfiel auf ebenes Gelände, die übrigen verteilten sich auf mäßig bis sehr steile Hanglagen mit einer Neigung von bis zu 35°. Hierbei dominierten südostexponierte Standorte, während alle anderen Expositionen (NW, NO, O, S) nur in geringen Anteilen vertreten waren. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von MEYER & MONNEY (aus JOGER & WOLLESEN 2004), die bei ihren Untersuchungen im schweizerischen Jura, Mittel- und Alpenland viele Exemplare in flachen Arealen sowie in südwest- bis südostexponierten Hängen entdecken konnten.

Hingegen wurde nach CABELA et al. (2001) die geringste Anzahl der Kreuzotterfunde Österreichs in flachem Gelände gemacht. Der größte Teil der Funde entfiel auf mäßig geneigte bis steile Hänge. Hinsichtlich der Exposition überwogen aber auch hier südwest- bis südostgerichtete Hanglagen. SCHIEMENZ (1987) beschreibt ebenfalls eine Präferenz für südexponierte Habitate.

Bei der Besiedelung neuer Lebensräume spielt das Nahrungsangebot eine große Rolle. Das Beutespektrum der Kreuzotter unterscheidet sich bei Juvenilen und Adulten und umfasst Amphibien, Reptilien und Kleinsäuger (VÖLKL & THIESMEIER 2002). Die Verhältnisse auf der Sulzkaralm können dahingehend als optimal gesehen werden. FREIDING (2006) konnte hier 3 Arten von Anuren, nämlich *Rana temporaria*, *Bufo bufo* und *Bombina variegata*, nachweisen, von denen jedoch nur der Grasfrosch (auch Metamorphlinge) als Beutetier in Frage kommt (SCHIEMENZ 1987, VÖLKL & THIESMEIER 2002). An Urodelen fanden sich *Triturus alpestris* und *Salamandra atra* (HEINRICH 2007), wobei SOCHUREK (aus SCHIEMENZ 1987) den Alpensalamander als ausgefallenes Beutetier anführt, von dem aber auch adulte Exemplare verschlungen werden. LUISELLI & CAPULA (1995) haben wiederum festgestellt, dass Kreuzottern in den Karnischen Alpen unter anderem Bergmolche und sogar bevorzugt Alpensalamander fressen, die sie in ihren Verstecken jagen. Die Reptiliennachweise entstammen der vorliegenden Arbeit und sind hier von großer Bedeutung, da neben *Anguis* vor allem *Zootoca* als wichtiges Beutetier juveniler und adulter Kreuzottern gesehen werden kann. Dies wurde in der Literatur vielfach bestätigt, u. a. von VÖLKL (1989) und MONNEY (1995). Die Nachweise von Insectivora und Rodentia auf der Sulzkaralm beziehen sich auf Erhebungen von HOLZINGER et al. (2005) und umfassen 6 Arten, wovon die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), die Zwerg- (*Sorex minutus*) und die Waldspitzmaus (*S. araneus*) als wichtigste angeführt sind. Gelbhalsmäuse und Spitzmäuse (*Sorex spp.*) werden auch schon von juvenilen Kreuzottern gefressen (LUISELLI & CAPULA 1995, MONNEY 1995). Bei den adulten Ottern zählen Kleinsäuger, vor allem *Microtus spp.*, *Apodemus spp.* und *Sorex spp.*, zu den Hauptbeutetieren (SCHIEMENZ 1987, VÖLKL & THIESMEIER 2002).

Nach CABELA et al. (2001) sowie JOGER & WOLLESEN (2004) kommt *Vipera berus* am häufigsten syntop mit *Zootoca v. v.*, *Natrix n.* und *Anguis f.* vor, was - mit Ausnahme von *Natrix* - im Rahmen dieser Arbeit bestätigt werden konnte.

### **Aktivität und Verhalten**

Generell lässt sich die Aktivitätsperiode der Kreuzotter im Jahresverlauf nach VIITANEN (1967) und PRESTT (1971) in folgende drei Phasen einteilen : Frühjahrs-, Sommer- und Spätsommer-/Herbstaktivität. Sie beginnt oft schon im März, während oder nach der Schneeschmelze, wenn die Tiere ihre Winterruheplätze verlassen (KWET 2005, AMANN 2006) und dauert in Westeuropa im Durchschnitt 200 Tage (VÖLKL & THIESMEIER 2002). Laut SCHWARZ (2005) konnten in dieser ersten Zeit nach der Winterruhe bei einer Untersuchung in der Nähe von Hannover die meisten Einzelbeobachtungen pro Tag erzielt werden, da sich die Tiere fast zu jeder Tageszeit und jeder Witterung außerhalb ihrer Verstecke aufhielten. Dies konnte bei einer der frühesten Begehungen der Sulzkaralm nach einem schneereichen Winter bestätigt werden, wo an zwei aufeinanderfolgenden Tagen Anfang Juni bereits 7 Kreuzotternfunde dokumentiert wurden. Nach BIELLA et al. (1993) sind es bei Freilandpopulationen in Deutschland die Männchen, die vor den Weibchen und den Jungtieren als erste das Winterquartier verlassen, was durch mikroklimatische Veränderungen am Überwinterungsort induziert wird. Weiters wird festgestellt, dass Beginn und Ende der Winterruhe durch Witterungsschwankungen von Jahr zu Jahr variieren können und in Deutschland auch regionale Unterschiede auftreten (BIELLA & VÖLKL 1987). Bei Untersuchungen in Österreich haben CABELA et al. (2001) eine Verkürzung der Aktivitätsperiode von einem Monat bei Vorkommen in Hochlagen über 1500 m gegenüber jenen in Gebieten unter 1000 m festgestellt. Die erste Begehung der Sulzkaralm Anfang Mai 2005 musste aufgrund der Schneelage und der schlechten Witterung ergebnislos abgebrochen werden. Für die Tiere bedeutete die späte Schneeschmelze und das oftmals kühle Wetter (mit und ohne Niederschlag) eine relativ kurze Saison.

Neben dem jahreszeitlichen Rhythmus lässt sich bei der Kreuzotter auch ein wiederkehrender Tagesablauf erkennen, der nach SCHIEMENZ (1978) keine geschlechtsspezifischen Unterschiede aufweist. Er hängt zum größten Teil von der jeweiligen Tagestemperatur ab, wobei SCHIEMENZ die Schwellentemperatur für das vollständige Verlassen der Erdhöhle bis zum Mai mit 9 °C, von Juni bis August mit 6-8 °C und im Oktober noch mit 6 °C angibt. Weiters konnte er beobachten, dass sich die Tiere bei 28 °C in den Halbschatten und bei 30 °C bzw. gravide Weibchen bei 33 °C völlig zurückziehen. Als lethal beschreibt SAINT GIRONS (1981) Umgebungstemperaturen über 36 °C.

Bei Untersuchungen im Hochmölbinggebiet nordwestlich von Liezen hat KAMMEL (1989) zu jedem Kreuzotternfund folgende 4 Temperaturwerte erhoben und miteinander verglichen:

1. Lufttemperatur in ca. 1m Höhe
2. Bodennahe Luftschichten 2 cm über der Substratoberfläche
3. Temperatur der Substratoberfläche
4. Körperoberflächentemperatur der Tiere im hinteren Dorsal- bis Lateralbereich

Die Differenz von Luft- und Bodentemperatur betrug im Durchschnitt 5,23 °C, jene von Luft- und Körpertemperatur 7,46 °C, wobei in 2 Fällen sogar Unterschiede von rund 14 °C nachgewiesen werden konnten! Dies wurde auch von SAINT GIRONS (1978) festgestellt, der darüber hinaus eine Körpertemperatur von 30 °C als optimale Reaktionstemperatur der Kreuzotter angibt. Die Tiere können sich also bei entsprechender Insolation weit über die Umgebungstemperatur aufheizen und sind daher an heißen Tagen kaum außerhalb ihrer Verstecke anzutreffen. WEINMANN et al. (aus JOGER & WOLLESEN 2004) ermittelten eine optimale Körpertemperatur von 32 °C und gaben 16 °C Lufttemperatur als jenen Schwellenwert an, oberhalb dessen der Optimalwert auch erreicht werden konnte.

Die tiefste gemessene Temperatur, bei der auf der Sulzkaralm Funde von *Vipera* verzeichnet werden konnten, lag mit 13 °C etwas über den Angaben von SCHIEMENZ (1978), die höchste mit 26 °C leicht unter seinen Obergrenzen.

Die meisten Tiere fanden sich in den Temperaturklassen 18 °C (n = 14), 16 °C (n = 8) und 20 °C (n= 7) (vgl. Abb. 74, p. 76). Diese Werte geben die tatsächliche Lufttemperatur zur Fundzeit wieder. Der Bereich von 16-18 °C wurde als bevorzugtes Temperaturoptimum der Population im Untersuchungsgebiet angenommen. Addiert man hier die von SAINT GIRONS (1978) und KAMMEL (1989) erhobenen Differenzwerte hinzu, lag die durchschnittliche Körpertemperatur der Ottern bei ca. 25 °C.

Betrachtet man nun das tageszeitliche Auftreten der Tiere (vgl. Abb. 75, p. 77), zeigt sich eine deutliche Spitze in der Zeit zwischen 10 und 12 Uhr, also um die Tagesmitte, wie es MOSER (aus VÖLKL & THIESMEIER 2002) bereits 1988 bei Untersuchungen subalpiner Populationen in den Schweizer Alpen festgestellt hat. Er hat auch dokumentiert, dass sich die Aktivität mit Anstieg der Tagestemperaturen in den Sommermonaten vermehrt nach morgens und abends verschob, was auf der Sulzkaralm nicht signifikant beobachtet werden konnte. Insgesamt ergab sich ein zweiter, wenn auch geringerer Spitzenwert für die Nachmittagsstunden von 14 bis 16 Uhr. Nach 17 Uhr wurde kein Tier mehr gefunden, ebenso wenig wie in der Zeit vor 9 Uhr morgens. Zu dem selben Ergebnis kommt auch KAMMEL (1989), der Aktivitätsspitzen in der Zeit von 9-12 Uhr und 15:30-18:30 beobachten konnte. Eine Nachtaktivität, wie sie von SCHIEMENZ (1978), BIELLA & VÖLKL (1987) und MOSER (aus VÖLKL & THIESMEIER 2002) berichtet wurde, konnte auf der Sulzkaralm nicht nachgewiesen werden. Aus mehreren Untersuchungen geht hervor, dass Kreuzottern im hohen Norden und in Hochgebirgslagen ausschließlich tagaktiv sind (SCHIEMENZ 1987).

Ihr Aktivitätsmuster hängt stark von den jeweiligen Standplätzen ab, die sich in Analogie zu den jahreszeitlichen Phasen in Frühjahrs-/Herbstsonnplätze, Paarungs-/Brutplätze und Sommerreviere einteilen lassen (PRESTT 1971, BIELLA et al. 1993). Generell wird eine saisonale Wanderung zwischen diesen Teilhabitaten, die sehr schnell vollzogen wird, von Ortswechselln innerhalb der einzelnen Habitate, mit geringerer Leistung unterschieden (VÖLKL & THIESMEIER 2002). Im Falle einer räumlichen Trennung von Winterquartier und Frühjahrssonnplatz, liegt eine Distanz von kaum mehr als 30 m zwischen ihnen, wohingegen die Strecke von den Frühjahrssonnplätzen zu den Paarungsplätzen (sofern wieder räumlich verschieden)

bereits 30 – 100 m betragen kann (VIITANEN 1967, PRESTT 1971, BIELLA et al. 1993). Die weitesten Entfernungen werden beim Wechsel in die Sommerreviere zurückgelegt, die mit 100 bis maximal 1900 m bei Untersuchungen in England und Finnland ermittelt wurden (VIITANEN 1967, PRESTT 1971). Die Bewegungen innerhalb der Habitate, die zum größten Teil der Jagd dienen, gibt VIITANEN (1967) mit durchschnittlich nur 20 – 30 m pro Tag an.

Diese Standorttreue zeigten auch die Tiere im Untersuchungsgebiet, wo immerhin 10 von 35 Tieren an beinahe den gleichen Plätzen wiedergefunden wurden und insgesamt nur wenige in Bewegung waren. Ein adultes Weibchen kehrte sogar zu ihrem ursprünglichen Standplatz, einem Haufen aus Ästen, zurück, nachdem dieser durch Forstarbeiten stark verändert worden war. Ein weiteres Weibchen wurde aus der unmittelbaren Nähe der Halterhütte zu einem Steinwall in etwa 100 m Entfernung umgesiedelt. Nach wenigen Tagen war ein Weibchen von ähnlichem Habitus wieder neben der Hütte zu finden, wobei eine Übereinstimmung mit dem übersiedelten Tier nicht eindeutig festgestellt werden konnte. Ein in Kap. 3.1 bereits erwähnter Standortwechsel konnte nur bei 3 Tieren, einem adulten Weibchen, einem subadulten, sowie einem adulten Männchen beobachtet werden. Allen gemeinsam war ein Wechsel von 50 – 70 m nach Südwesten, also bergauf in Richtung Sulzkarhund, wobei angenommen werden musste, dass die Störung durch das Fangen und Vermessen ausschlaggebender Grund hierfür war. Diese Meinung vertreten auch VÖLKL & THIESMEIER (2002). Es war dies die maximale Strecke zwischen zwei Fundorten; Wanderungen zwischen unterschiedlichen Standplätzen konnten nicht beobachtet werden.

Beim Antreffen der Tiere an ihren Sonnplätzen stellten diese verschiedene Verhaltensmuster zur Schau, die ebenfalls in Kap. 3.1 kurz behandelt wurden. Viele reagierten auf eine Annäherung, selbst wenn diese äußerst behutsam erfolgte, mit rascher Flucht. Als kritische Zone zeigte sich dabei in mehreren Fällen ein Radius von 5 – 10 m rund um den Standort, was den Ergebnissen von BIELLA & VÖLKL (1987) entspricht, die diese Distanz bei Männchen und nicht-reproduktiven Weibchen feststellen konnten. Für reproduktive Weibchen lagen die Werte bei 1 m und darunter.

Zusätzlich sind sie der Meinung, dass die Tiere an kühleren Tagen später fliehen, als an warmen. Dass auch der Ernährungszustand des Tieres für seine Fluchtdistanz ausschlaggebend ist, dokumentierte ANDRÉN (1982). Zu tatsächlichen Angriffen mit Bissattacken kam es nicht in allen Fällen.

Männliche Kreuzottern bilden zur Paarungszeit gelegentlich Paarungsreviere aus, wie bei schwedischen Populationen festgestellt werden konnte. Untersuchungen im deutschen Fichtelgebirge zeigten jedoch weder individuelle Territorien, noch Hierarchien unter den Tieren (VÖLKL & THIESMEIER 2002). Auch auf der Sulzkaralm konnten keine diesbezüglichen Beobachtungen gemacht werden.

### **Fortpflanzung und Entwicklung**

Kreuzottern sind oovivipar und behalten die Eier, die nur von einer dünnen Eihaut umgeben sind, bis zur Geburt im Körper, wobei keine Nährstoffversorgung der Eier seitens der Mutter erfolgt. Diese reguliert die Temperatur der Eier mittels Standortwechsel, die Feuchtigkeit im Uterus bleibt dabei konstant (VÖLKL & THIESMEIER 2002).

In den meisten Fällen werden die Jungtiere zwischen Mitte August und Mitte September geboren, wobei laut SCHIEMENZ et al. (1996) auch extrem frühe Termine, wie der 6. Juli und der 29. Juli, als Ausnahmen verzeichnet werden konnten. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen kann der Geburtszeitraum sogar bis in den Oktober reichen, bzw. in sehr strahlungsarmen Jahren bis ins nächste Frühjahr (HECHT 1928, MADSEN 1989). Als Regulator der Tragzeit sehen BIELLA et al. (1993) die Strahlungsbilanz, da sich die Erhöhung der Körpertemperatur der Weibchen positiv auf die Embryonalentwicklung auswirkt. Laut SCHIEMENZ (1987) dauert die Trächtigkeit der Weibchen im mitteleuropäischen Tiefland 2,5 Monate in warmen Sommern und bis zu 4,5 Monaten in kühlen. SAINT GIRONS & KRAMER (1963) sind der Meinung, dass Jungtiere in höheren Lagen der Alpen generell erst vor der Winterruhe geboren werden.

Der Anteil totgeborener Schlangen steigt jedoch ab Mitte September von 30% auf 70 bis 100% im Oktober, da gravide Weibchen durch Totgeburten im Spätherbst die Gefahr minimieren, im Winter selbst an Erschöpfung zu sterben (BIELLA & VÖLKL 1993, VÖLKL & THIESMEIER 2002). Auf der Sulzkaralm konnten im Sommer 2005 bis zum Ende der Untersuchungen Mitte September keine Geburten verzeichnet werden, was auf eine höhenbedingt verlängerte Tragzeit und die ungünstige Witterung dieses Jahres zurückgeführt werden könnte. Dennoch war bei einigen Weibchen aufgrund ihres Aussehens eine Trächtigkeit anzunehmen. Der Fund dreier Jungtiere mit einer Länge von 15-20 cm lässt auf eine Geburt im Frühjahr des Untersuchungsjahres schließen. Bei einer Kreuzotter-Population auf 1500 m Seehöhe im Berner Oberland errechnete MONNEY (aus JOGER & WOLLESEN 2004) eine durchschnittliche Körperlänge der Jungtiere von 16,88 cm. Die mittlere Anzahl der Tiere pro Wurf betrug hierbei 6,76.

Durch die in Kap. 3.1 angeführte Korrelation von Körperlänge und Alter der Tiere nach SCHIEMENZ (1987), wie sie in Tab. 15 dargestellt wurde, konnte eine entsprechende Altersstruktur für die Population der Sulzkaralm erstellt werden (vgl. Abb. 70 und 71, p. 72-73). Eine zusammenfassende Übersicht dazu zeigt die folgende Tab.19:

<b>Länge [cm]</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Alter</b>
15	1	2005 geb.
20	2	
30	3	1-jährig
35	5	
40	4	2-jährig
45	3	
50	6	3-jährig
55	2	4-jährig und älter
60	9	

Tab. 19: Körperlängen und Altersstruktur

Geschlechterspezifische Unterschiede in der Entwicklung ergeben sich nach SCHIEMENZ (1983) erst im dritten Jahr nach der Geburt. Die Weibchen sind dann in der Regel schwerer und größer und erreichen ihre Geschlechtsreife ab einer Länge von 45 - 50 cm, Männchen ab 32 – 35 cm.

Da sich seine Messungen jedoch auf in Freiluftterrarien gehaltene Tiere beziehen, die optimal mit Nahrung versorgt wurden, ist ein direkter Vergleich mit freilebenden Tieren nicht einwandfrei möglich, da deren Entwicklung durch ihre Aktivität, eventuellen Nahrungsmangel und vor allem andere Hibernationsverhältnisse negativ beeinflusst werden kann (VÖLKL & THIESMEIER 2002).

Das Geschlechterverhältnis wird bei adulten Kreuzottern als nahezu ausgeglichen angegeben (VÖLKL & THIESMEIER 2002), wobei Abweichungen in beide Richtungen dokumentiert sind. So verzeichneten CAPULA et al. (aus VÖLKL & THIESMEIER 2002) in den Karnischen Alpen einen Anteil an Männchen von 65,5%, URSENBACHER (aus VÖLKL & THIESMEIER 2002) dagegen für den Schweizer Jura einen Anteil von 60,8% adulter Weibchen.

Auf der Sulzkaralm lag das Verhältnis bei 57% Weibchen (n=20) zu 34% Männchen (n=12), wobei 3 Tiere (9%) nicht bestimmt werden konnten (vgl. Abb. 67 und 68, p. 70-71). Die generellen Abweichungen erklären sich nach VÖLKL & THIESMEIER (2002) durch eine geschlechtsspezifische Mortalitätsrate, die durch die drei entscheidenden Faktoren Nahrungsangebot, Prädationsrate und Verfügbarkeit von Winterquartieren beeinflusst wird. Besonders strenge Winter können graviden Weibchen zum Verhängnis werden, da sie im Herbst aufgrund verminderter Jagdtätigkeit wenig Nahrung zu sich nehmen. Geschlechtsreife männliche Kreuzottern sind dagegen durch vermehrte Aktivität in der Paarungszeit oftmals Beute von Räufern wie dem Mäusebussard (*Buteo buteo*) und der Aaskrähne (*Corvus corone*).

Das Auftreten der melanotischen Exemplare schien zufällig und wies keine Besonderheiten hinsichtlich der Lage, Beschaffenheit oder Exposition ihrer Fundorte auf. Schon CABELA et al. (2001) stellten eine gleichmäßige Verteilung von dunklen Tieren und Schwärzlingen über den gesamten Untersuchungsraum und alle Höhenklassen fest. Auch LUISELLI et al. (1994) konnten bei ihren Untersuchungen keine Unterschiede in der Habitatswahl zwischen normal gefärbten und dunklen Tieren finden. Die thermoregulatorischen Vorteile melanotischer Tiere, die beide Geschlechter gleichermaßen betreffen und zu einem größeren Reproduktionserfolg führen (VÖLKL & THIESMEIER 2002), gehen aber mit einem erhöhten

Prädationsrisiko durch visuell jagende Räuber einher. Dies betrifft vor allem dunkle Männchen, die während der Paarungszeit öfters ungeschützt anzutreffen sind, weshalb ihr Vorkommen auf der Sulzkaralm wahrscheinlich auf eine geringe Räuberdichte hinweist.

### **Schutzmaßnahmen**

Nach den Ausrottungsversuchen zu Beginn des 20. Jahrhundert hat der Schutz von *Vipera berus* heute glücklicherweise höchste Priorität und die Literatur bietet eine Vielzahl an Maßnahmen zum Erhalt der Art über ihr gesamtes Verbreitungsareal. In der vorliegenden Arbeit finden jene Berücksichtigung, die das Untersuchungsgebiet direkt betreffen und in diesem auch sinnvoll umgesetzt werden können.

Am dringlichsten sind – und hier stimmen die meisten Autoren (u. a. BLAB 1980, VÖLKL & BIELLA 1993) überein – Schutz und Wiederherstellung idealer Lebensraumverhältnisse. Das Hauptproblem liegt hierbei meist in der Unvereinbarkeit mit wirtschaftlichen Interessen. Besonders die Ablöse der früheren Holzschlagwirtschaft durch eine „naturnahe Waldwirtschaft“ mit Einzelstammentnahmen und intensive Aufforstungen alter Schläge führten zu einer massiven Reduktion offener, versteckreicher Sonnplätze, die teils schwere Schäden an Populationen zur Folge hatte (VÖLKL 1992). Wichtig wären daher ein Erhalt dieser Schläge und ein Verbleib der darin enthaltenen Baumstümpfe und Totholzstrukturen, wie es auf der Sulzkaralm in vielen Sektoren ohnehin der Fall ist. Da hier kaum forstwirtschaftliche Nutzung stattfindet, bezieht sich diese Maßnahme auf jene Waldflächen, die eine Verbindung zu anderen Almgebieten (Haselkaralm) oder ins Tal (Hieflau) darstellen, um Korridore zu schaffen bzw. zu erhalten und einer Isolierung der bestehenden Population, so sie nicht schon geschehen ist, vorzubeugen. Nach MADSEN et al. (1999) sollte bei isolierten Populationen die Individuenzahl über 30 adulten Exemplaren liegen, um einen Fortbestand zu sichern. VÖLKL & THIESMEIER (2002) halten 50 Exemplare für wahrscheinlich bei einer Mindestfläche von 100-250 ha. Mit 35 gefundenen Tieren verschiedenen Alters auf einer Fläche von 176 ha kann die Population auf der Sulzkaralm somit als stabil angenommen werden.

Maßnahmen wie „genetisches Management“ durch Einbringen fremder Ottern, die MADSEN et al. (1999) bei Anzeichen einer Inzuchtdepression empfehlen, sind nicht notwendig.

Da Steine für die Ottern das bevorzugte Strukturelement auf der Alm darstellen, muss auch hier die Ist-Situation bestmöglich bewahrt werden. FREIDING (2006) und HEINRICH (2007) machten bereits auf die Gefahr einer Entsteinung der Wiesenflächen aufmerksam, da Grasfrösche und Alpensalamander, die der Kreuzotter als Beutetiere dienen, öfters unter Steinen angetroffen werden konnten. Auch *Zootoca* sowie diverse Mausarten, die wichtigste Nahrungsgrundlage für *Vipera*, nutzen Steine und Lesesteinhaufen als Habitate, weshalb von einer Entsteinung der Flächen dringend abzuraten ist. Durch ein Entfernen dieser Strukturen würde der Kreuzotter Lebensraum und Nahrungsgrundlage entzogen, was die Population nachhaltig schädigen oder gänzlich vernichten könnte, wie MEYER & MONNEY (aus JOGER & WOLLESEN 2004) feststellten. Die Bedeutung des Schutzes von *Zootoca* und Amphibien für den Fortbestand von *Vipera* wurde auch von BLAB (1980) dokumentiert. FRITZ et al. (aus JOGER & WOLLESEN 2004) empfehlen u. a. die Anlage von Laichgewässern zur Erhöhung der Grasfroschbestände.

Die Beweidung des Almgebietes hat nachweislich nur geringe bis keine Auswirkungen auf die Kreuzotter. So wurden beispielsweise die Sektoren mit den höchsten Fundzahlen (1, 6, 7 und 9) oftmals von Weidevieh begangen, weshalb Veränderungen in Qualität und Quantität der Beweidung nicht in Betracht gezogen werden müssen. VÖLKL & THIESMEIER (2002) beschreiben sogar einen positiven Einfluss der Beweidung, die eine Verbuschung und Verwaldung der Wiesenflächen verhindert, da heimische Wildtiere diese Sukzession kaum verzögern würden. Dem gegenüber stehen die Ergebnisse von LAUFER (aus JOGER & WOLLESEN 2004), der in den Untersuchungsgebieten nach einer Rinderbeweidung keine Kreuzottern mehr nachweisen konnte. Als mögliche Ursachen gibt er die Veränderung der Strukturen (Vertritt, Fraß) und die Störung durch Zurückdrängen und tagelangen Aufenthalt der Rinder an für *Vipera* wichtigen Standorten an.

Der Autoverkehr stellt insofern keine Beeinträchtigung dar, als er durch Genehmigungen stark eingeschränkt ist und sich im gesamten Untersuchungszeitraum nur ein Tier auf der Straße aufhielt. Die Störung durch Wanderer konnte trotz der hohen Frequenz an schönen Tagen ebenfalls als gering bewertet werden, da sich diese selten abseits der markierten Wege aufhielten. Eine Besucherlenkung bzw. ein Tourismuskonzept wie es VÖLKL & THIESMEIER (2002) vorschlagen, ist nicht nötig. Die Funddichte rund um die Halterhütte (auch direkt auf dem Wanderweg) zeugen von der geringen Irritation der Vipern durch die Anwesenheit des Menschen.

Dennoch sollten Aufklärung, Bewusstseinsbildung und Abbau der Schlangenfurcht – eventuell durch Hinweistafeln - wichtige Bestandteile des Besuchermanagements sein (JOGER & WOLLESEN 2004). Gerade im Kerngebiet der Verbreitung rund um die Halterhütte sollten Wanderer besonders sensibilisiert werden. Immer noch werden Kreuzottern und andere Schlangenarten aus Unkenntnis erschlagen, wobei aber auch Hobbyherpetologen, sogenannte „Reptilienfreunde“, eine nicht zu unterschätzende Gefahr darstellen (FRITZ et al. aus JOGER & WOLLESEN 2004). Vor allem andauernde und unregelmäßige Beunruhigung der Tiere kann sie aus ihren Lebensräumen vertreiben und zu erhöhtem Energiebedarf und Wärmedefiziten führen, was besonders für gravide Weibchen oft lethale Folgen hat. Ein Absammeln der Tiere ist ebenso zu verurteilen, da schon der Verlust eines adulten Tieres pro Jahr das Aussterberisiko der Population enorm erhöht (VÖLKL & THIESMEIER 2002; NÖLLERT, URSENBACHER, aus JOGER & WOLLESEN 2004).

## 4.2 *Natrix natrix*

Da nur eine Ringelnatter entdeckt wurde, können vergleichende Betrachtungen ausschließlich anhand der Literatur vorgenommen werden.

### Standortanalyse

Die Ansprüche, die *Natrix* an ein Habitat stellt, werden im Sektor Goldeck sehr gut erfüllt, weshalb angenommen werden muss, dass der Sektor stärker besiedelt ist. Die Ringelnatter besitzt eine Vorliebe für stehende und langsam fließende Gewässer sowie verlassene Steinbrüche und alte Mauern, sofern sich diese in Wassernähe befinden. Mitunter findet man sie auch auf trockenen Kalkhängen abseits der Gewässer und in den Alpen in Höhen bis über 2.000 m (KABISCH 1978, AMANN 2006), wobei nach CABELA et al. (2001) Meldungshäufungen in Österreich unter 600 m auftreten. Beinahe alle dieser genannten Strukturen konnten am 1.220 m hoch gelegenen Goldeck auch tatsächlich nachgewiesen werden. Der Fundort selbst lag in einem Tümpel (vgl. FREIDING 2006), der groß genug ist, um auch in heißen Sommern nicht auszutrocknen. Nach CABELA et al. (2001) wurde fast die Hälfte aller Tiere an Waldrändern und Lichtungen entdeckt, viele auch in Auwäldern, Feuchtwiesen und Ufergehölz. Dabei waren 97% aller Fundstellen im Nahbereich von permanenten, vorzugsweise stehenden Gewässern mit Flachwasserzonen. Darüber hinaus befanden sich 54% der Tiere - ebenso wie die Natter am Goldeck - in flachem Gelände, viele in mäßig steilen und nur wenige in steilen Hanglagen. Hierbei überwogen Süd- (S, SO, SW) und Westexpositionen.

Nahrungsgrundlage der Nattern sind nach KABISCH (1978) und AMANN (2006) Frösche, insbesondere Grasfrösche, seltener auch Erdkröten und Larven beider Arten, deren Vorkommen FREIDING (2006) in besagtem Tümpel nachweisen konnte. Gelegentlich fressen Ringelnattern auch Blindschleichen und Eidechsen sowie in Terrarienhaltung sogar kleinere Kreuzottern. Zudem wurde der Fang von Wirbellosen, Säugern und Vögeln beschrieben (STEMMLER-MORATH 1952, ERTLER 1954).

Der Nachweis einer Besiedelung des Goldecks durch *Zootoca v. v.* konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit erbracht werden.

Nach CABELA et al. (2001) findet man *Natrix natrix* am häufigsten syntop mit *Lacerta agilis* und *Anguis fragilis*, weniger häufig auch mit *Zootoca v. v.* und *Vipera berus*.

### **Aktivität und Verhalten**

Die jahreszeitliche Aktivität beginnt mit dem Verlassen der Winterquartiere, das KABISCH (1978) für Mitteleuropa mit Ende März bzw. Anfang April datiert (vgl. AMANN 2006) und von der Witterungslage abhängig macht. Als ungewöhnlich frühe Termine nennt er u. a. den 25. Jänner und den 3. Februar. Die Tiere kehren Ende September oder Anfang Oktober, bzw. bei warmem Herbstwetter erst im November, in die Winterquartiere zurück. Nach CABELA et al. (2001) dauert die Aktivitätsperiode der Ringelnatter in Österreich von Ende Februar bis Mitte November im Tiefland (unter 500 m Seehöhe) und von Ende März bis Ende Oktober in höheren Lagen. Die Sichtung des Exemplars am Goldeck Anfang August fällt somit in den mittleren Bereich der Jahresaktivität. Die Tiere suchen im Frühjahr sofort geeignete Sonnplätze auf, an denen meist viele Individuen gemeinsam gefunden werden können. Eine Vergesellschaftung mit *Vipera*, *Anguis* und *Zootoca* an diesen Sonnplätzen ist mehrfach dokumentiert worden (GÜNTHER 1996, JOGER & WOLLESEN 2004).

Der Tagesablauf ist von mehreren Faktoren, wie Lage des Biotops, Jahreszeit und Temperatur abhängig und wurde bisher wenig untersucht. Im Durchschnitt beginnt die Aktivität zwischen 8 und 9 Uhr, wobei als frühester Zeitpunkt 6:15 genannt wird. An warmen Tagen kann man die Nattern am Abend bis 21 Uhr antreffen; von einer Nachtaktivität wird nicht berichtet. Das Temperaturoptimum, bei dem es sich um Lufttemperaturwerte handeln dürfte, wird mit 18-22 °C für Terrarienbeobachtungen angegeben (KABISCH 1978). Die Lufttemperatur am Goldeck betrug zur Fundzeit (16 Uhr) an einem sonnigen Tag noch 21 °C, was somit als Optimalwert betrachtet werden kann.

Es sei auch hier wieder auf die Untersuchungen von KAMMEL (1989) verwiesen, der bei seinen Messungen bei *Zootoca* und *Vipera* große Unterschiede zwischen Luft- und Körpertemperatur der Tiere feststellen konnte. Für *Natrix* konnten diesbezüglich keine detaillierten Werte gefunden werden. Dies gilt auch für Daten hinsichtlich ihres Aktionsradius, wie mögliche jahres- und tageszeitliche Wanderungen zwischen unterschiedlichen Habitaten oder zurückgelegte Distanzen zu Jagdzwecken. Ein Abwandern der Tiere in ihre Nahrungsgebiete erfolgt jedoch kurz nach der Paarung ([www.herpetofauna.at](http://www.herpetofauna.at) 2008).

Sehr genaue Aufzeichnungen gibt es dagegen über ihr Flucht- und Abwehrverhalten, das in mehreren Phasen ablaufen kann und von MERTENS (1946) näher beschrieben wurde: Ist der Natter eine Flucht nicht möglich, bläht sie sich auf, richtet ihren Vorderkörper auf und zischt. Neben Scheinbissen kann es selten auch zu echten Bissen kommen. Bei einem Fang verwinden sie sich und entleeren ihre Postanaldrüsen und in manchen Fällen ihren Mageninhalt (KABISCH 1978). Das von der Natter bekannte „Totstellen“, das sich über einen langen Zeitraum erstrecken kann, wurde von FEURICH (1913-1915) ausführlich dokumentiert. Der Versuch die Ringelnatter am Goldeck zu fangen misslang aufgrund ihrer guten Schwimm- und Tauchfähigkeit, die schon von LÜDICKE (1962) festgestellt wurde. Dabei kann das Tier 20-30 Minuten durchgehend unter Wasser bleiben (KABISCH 1978). Die Schwimmweise der Natter unterscheidet sich hier leicht von jener der Kreuzotter, da letztere mit dem ganzen Körper auf dem Wasser liegt, die Natter dagegen nur Kopf und Teile des Vorderkörpers aus dem Wasser streckt (VÖLKL & THIESMEIER 2002). Wie schon in Kap. 3.2 erwähnt, flüchtete das Tier am Goldeck schließlich aus dem Tümpel zu einem nahen Baum und kletterte über herabhängende Äste bis in eine Höhe von ca. 1,5 m an ihm hoch (vgl. Abb. 78, p. 81), bevor es sich von dort wieder in den Tümpel fallen ließ. Das Klettern in Gebüsch, auf Hecken und Bäumen konnte u. a. von ROLLINAT (aus KABISCH 1978) nachgewiesen werden. Es handelt sich hierbei aber nicht um ein „echtes“ Klettern, wie es bei der Äskulapnatter (*Elaphe longissima*, jetzt *Zamenis longissimus*) beschrieben wird.

## Fortpflanzung und Entwicklung

Die Paarung der Ringelnattern erfolgt bereits kurz nach Ende der Winterruhe, im Allgemeinen Ende April bis Mai (KABISCH 1978, KWET 2005), bzw. Mai bis Juni (AMANN 2006) an sonnigen, windgeschützten Paarungsplätzen. Kommentkämpfe unter den Männchen finden bei *Natrix* nicht statt. Die Ablage der ovalen, pergamentschaligen Eier erfolgt schließlich im Juli und August bzw. witterungsbedingt auch etwas später. Die Anzahl der Eier pro Gelege variiert dabei mit Alter und Größe der Weibchen. Die Stückzahl beträgt bei jungen Weibchen 8-10, bei adulten 30-32, in Ausnahmefällen über 70. Eine doppelte Eiablage (Ende März und Mitte Mai) konnte beobachtet werden. Als Ablageplätze, die nicht selten von mehreren Nattern gemeinsam genutzt werden, dienen neben anthropogenen Strukturen, wie Mistbeeten, Kompost- und Sägemehlhaufen, vor allem morsche Baumstümpfe, Moospolster, Erdschollen, dicke Lagen von Nadelstreu, aber auch verlassene Erdbaue von Säugern, Blockschutthalden oder Höhlungen in alten Steinbrüchen (KABISCH 1978). Viele der letztgenannten Strukturen lassen sich im Bereich des Goldecks nachweisen. Die Temperatur innerhalb der Gelege lag bei Untersuchungen von KABISCH (1978) zwischen 23 und 27 °C bei entsprechend hoher Luftfeuchtigkeit. Die Embryonalperiode von 60-75 Tagen (LÜDICKE 1964) kann durch höhere Temperaturen (28-30 °C, im Zuchtbehälter) auf 30-33 Tage reduziert werden (SCHNABEL & HERSCHEL 1955). Die Jungtiere haben nach dem Schlüpfen eine Länge von 14-22 cm und gleichen in ihrem Habitus den adulten Nattern. Die Geschlechtsreife erreichen sie nach 3-4 Jahren (Weibchen auch mehr) ([www.nabu.de](http://www.nabu.de) 2008). Bei dem Tier am Goldeck, das eine Länge von 50 cm aufwies, könnte es sich um ein adultes Männchen oder ein subadultes bis adultes Weibchen handeln. Eine genauere Bestimmung konnte jedoch nicht durchgeführt werden.

Wie bei *Vipera* gibt es auch bei *Natrix* melanotische Formen, die in allen Unterarten und besonders häufig im Hochgebirge nachgewiesen werden konnten. Auch Berichte über albinotische Tiere mit roten Augen kommen gelegentlich vor (KABISCH 1978).

## Schutzmaßnahmen

Wie bei der Kreuzotter besteht die größte Gefahr für die Ringelnatter heute in der Zerstörung wichtiger Lebensraumverhältnisse, deren Schutz und Wiederherstellung von vorrangiger Bedeutung sind. Es sollen hier nun sowohl allgemeine als auch speziell auf den Sektor Goldeck zutreffende Maßnahmen aufgezeigt werden. Der Großteil der Literaturzitate bezieht sich auf die Internationale Fachtagung über Verbreitung, Ökologie und Schutz der Ringelnatter in Neustadt (D) im November 2005, deren Inhalte von BLANKE & BRANDT (2005) zusammengefasst wurden.

Für besonders wichtig hält BORGULA (aus BLANKE & BRANDT 2005) intensivere Forschung und die Ermittlung von Ressourcenengpässen (Beutetiere, Eiablageplätze, Sommerhabitate und Winterquartiere) innerhalb eines Ringelnatterhabitats. Auch aktuelle Erhebungen hinsichtlich der Verbreitung bzw. neuer Vorkommen könnten dazu beitragen, Korridore zur Vernetzung naher Populationen zu schaffen (CABELA et al. 2001).

HACHTEL et al. (aus BLANKE & BRANDT 2005) sehen das Ausbringen von sogenannten „Schlangenbrettern“ (künstliche Versteckplätze in Form von Schaltafeln oder Profilblechen) in den Habitaten als sinnvoll, um die Nachweiswahrscheinlichkeit zu erhöhen und somit genauere Aussagen über Dichte und Alterstruktur einer Population machen zu können. Danach wäre es möglich, die Habitatsstrukturen zu erhalten oder zu verbessern.

BRAUN & STEVENS (aus BLANKE & BRANDT 2005) schlagen hierfür die Schaffung künstlicher Eiablageplätze mittels Grashaufen und Kompost vor, KÜHNEL (aus BLANKE & BRANDT 2005) die Auslichtung der Gehölzbestände in gewässernahen Bereichen, das Wiederherstellen von Kleingewässern, sowie das Verhindern einer Verbuschung und Verwaldung von Sonnplätzen. In der Optimierung der Amphibien-Laichgewässer sehen BRAUN & STEVENS (aus BLANKE & BRANDT 2005) eine geeignete Maßnahme, die auch FREIDING (2006) für den Tümpel am Goldeck empfiehlt.

Ein negativer Einfluss der Beweidung des Sektors auf die Aktivität von *Natrix* ist sehr unwahrscheinlich, weshalb dieser Faktor vernachlässigt werden kann. Da der markierte Wanderweg auf die Sulzkaralm durch den Hartelsgraben verläuft (vgl. Abb. 6, p. 6), stellt die Beunruhigung der Tiere durch Wanderer am Goldeck ebenfalls kein Problem dar und macht eine Besucherlenkung unnötig. Dennoch wäre, wie bei *Vipera*, eine generelle Information über die Ökologie der Ringelnatter mittels Hinweistafeln an geeigneten Stellen bzw. im Zuge naturpädagogischer Aktionen von großem Vorteil.

### 4.3 *Zootoca vivipara vivipara*

#### Standortanalyse

In der vorliegenden Arbeit konnte *Zootoca v. v.* nach *Vipera b.* am zweithäufigsten nachgewiesen werden. Die Fundpunkte lagen hierbei sowohl auf der Sulzkaralm (Sektoren 5, 6 und 8), als auch im Sektor Goldeck (vgl. Abb. 37, p. 40). Die Habitatsansprüche sind jenen der Kreuzotter sehr ähnlich, wobei die Bergeidechse auch feuchtere Lebensräume, wie Feuchtwiesen, Heide- und Moorgebiete (KWET 2005), besiedelt. Daneben findet man sie im Mittel- und Hochgebirge an offenen, sonnenexponierten Stellen, wie Holzschlägen, alten Steinbrüchen, schütterten Wäldern, Waldrändern und in Almregionen, sofern diese genügend Versteckmöglichkeiten bieten. Die vertikale Verbreitung liegt dabei in Österreich zwischen 300 und 3.000 m Seehöhe; die Meldungsdichte ist zwischen 500 und 2.000 m überdurchschnittlich hoch (CABELA et al. 2001, GLANDT 2001). Die Fundorte im Untersuchungsgebiet verteilen sich über eine Höhe von 1.220-1.570 m und decken sich durchwegs mit den soeben angeführten Strukturen. Auf der Sulzkaralm wurden zwei Tiere am unteren Ende der Schütt des Hochzinödl zwischen schützenden Latschen und Totholz gesichtet, das dritte ebenfalls unter Latschengebüsch auf einem Steilhang innerhalb der Weidefläche des Sektors 8. Am Goldeck lagen die Fundorte am Waldrand in einem stark versteinten Hang mit mäßigem Baumbewuchs. Die Entfernung zum nächstgelegenen Gewässer variierte bei den Punkten zwischen 2 und 150 m. Bei der Exposition der Standorte ließ sich eine eindeutige Präferenz für Südwest- bis Südostlagen feststellen. Diese Ergebnisse entsprechen jenen von CABELA et al. (2001), wo die überwiegende Mehrzahl der Fundmeldungen aus Bereichen alpiner und subalpiner Gras- und Krautbestände, Grünland- und Nadelwaldzonen stammt. An Geländestrukturen dominieren Schutt- und Geröllfelder mit lichtem Baumbestand sowie Kahlschläge. Bevorzugt werden dabei mäßig steile bis steile Hanglagen mit Südwest- bis Südostexposition.

Das Beutetierspektrum von *Zootoca* umfasst Insekten, Spinnen, Regenwürmer, Schnecken sowie Hundert- und Tausendfüßer, mit einer deutlichen Präferenz der beiden erstgenannten Gruppen. Die Größe der Beutetiere ist dabei signifikant mit jener der Eidechsen korreliert (GLANDT 2001).

Untersuchungen zur Bestandssituation der Spinnen und Insekten auf der Sulzkaralm wurden u. a. von FRIEß & DERBUCH (2005) sowie HOLZINGER et al. (2005) durchgeführt.

Nach CABELA et al. (2001) findet man *Zootoca v. v.* am häufigsten syntop mit *Vipera berus*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis* und *Natrix natrix*.

### **Aktivität und Verhalten**

Bergeidechsen verlassen ihre Winterquartiere im Tiefland meist schon Ende Februar, im Hochgebirge oft erst Anfang Juni, wobei die Weibchen in tieferen Lagen (bzw. auch in den Zentralpyrenäen) 15-20 Tage nach den Männchen erscheinen. Hingegen konnten bei Untersuchungen in den österreichischen Alpen keine markanten Zeitunterschiede festgestellt werden. Die jahreszeitliche Aktivität dauert nur wenige Monate und endet oft im September oder Oktober, im Gebirge manchmal schon im August (GÜNTHER & VÖLKL 1996, GLANDT 2001). Die Funde auf der Sulzkaralm und am Goldeck erstreckten sich über den Zeitraum von 3. Juni bis 29. August und stimmen daher mit diesen Ergebnissen überein. Sofort nach der Winterruhe beginnen die Tiere sich zu sonnen und bevorzugen dabei - wie GLANDT zeigen konnte - Plätze mit Totholz (v. a. Baumstammstücke) und dichter Grasvegetation, was auch am Goldeck bestätigt werden konnte (vgl. Abb. 80, p. 84).

Die Tagesaktivität von *Zootoca* ist, wie bei *Natrix*, von Jahreszeit, Witterung und Temperatur abhängig, beginnt aber im Durchschnitt zwischen 7 und 9 Uhr am Morgen und endet abends gegen 18 Uhr. Bei ungünstiger Witterung kann sich diese Zeitspanne auf wenige Stunden zwischen Mittag und frühem Nachmittag verkürzen (HOUSE et al. 1980). KAMMEL (1989) konnte mehrmals auch nach 18 Uhr (bis 19:10) noch Tiere im Freien beobachten. Hinweise auf eine Nachtaktivität lassen sich in der Literatur nicht finden.

Im Sommer 2005 konnte eine Tagesaktivität der Tiere von 10:42-16 Uhr bei durchwegs guter Witterung nachgewiesen werden; ein Maximum wurde hierbei zwischen 11 und 12 Uhr erreicht.

Dies entspricht annähernd dem von KAMMEL (1989) ermittelten Maximum zwischen 11 und 13:30 Uhr. Nach BUSCHINGER & VERBEEK (1970) sowie HOUSE et al. (1980) benötigt *Zootoca* eine bodennahe Lufttemperatur von 15-20 °C, um überhaupt aktiv zu werden und durch intensives Sonnen ihre ideale Körpertemperatur von 30-33 °C (GLANDT 2001) zu erreichen. KAMMEL (1989) stimmt dem nicht zu, da er Aktivitätsnachweise von *Zootoca* bei einer bodennahen Temperatur von nur 10,6 °C erbringen konnte. Darüber hinaus führte er abermals die großen Unterschiede von Luft-, Boden- und Körpertemperatur an (vgl. Kap. 4.1, p. 99). Er gliederte die Funde hierzu in drei Gruppen, nämlich adulte Weibchen, adulte Männchen sowie Subadulte und Juvenile. Fasst man die Gruppen zusammen, betrug die durchschnittliche Differenz von Luft- und Bodentemperatur 4,59-5,83 °C, jene von Luft- und Körpertemperatur 6,67-7,61 °C. Die minimale Körpertemperatur lag zwischen 11,9 und 15,8 °C, die maximale zwischen 30,5 und 32,4 °C, wobei die größte Differenz von Luft- und Körpertemperatur 13,1 °C betrug! Die Lufttemperaturwerte bei den Funden auf der Sulzkaralm und am Goldeck reichten von 15-18 °C, mit einem Maximum bei 16 °C. Nach Addition der von KAMMEL (1989) ermittelten Werte, darf eine Körpertemperatur der Tiere von etwa 25 °C und darüber angenommen werden.

Saisonale Wanderungen finden laut GLANDT (2001) nicht statt, jedoch durchstreiften bei älteren Untersuchungen adulte Männchen einen Aktionsraum mit einem Durchmesser von 60 m und darüber, während adulte Weibchen und Jungtiere eher standortgebunden waren (BUSCHINGER & VERBEEK 1970). STRIJBOSCH (1995) hält diese Streifzüge für besonders wichtig, da es durch sogenannte „Besiedler“-Tiere und „Weitstreckenpioniere“ zu einem Genaustausch zwischen entfernten Populationen bzw. zu einer Erschließung neuer Habitate kommt. Bei Untersuchungen von CLOBERT et al. (1994) waren es vorrangig Jungtiere, die aus dicht besiedelten Gebieten abwanderten und dadurch zur Verbreitung der Art beitrugen. Betrachtet man nun die Fundpunkte auf der Sulzkaralm in Abb. 37 (p. 40), fällt auf, dass der Fund in Sektor 5 bereits weit südwestlich liegt und hier, wie bei *Vipera*, eine Besiedelungsgrenze erreicht worden sein könnte.

Die Erschließung des Almgebietes durch *Zootoca* müsste daher von Nordost und somit auch vom Goldeck her erfolgt sein, weshalb ein Vorkommen dieser Art in den Gebieten dazwischen mehr als wahrscheinlich ist.

Generell ist anzunehmen, dass die Population auf der Sulzkaralm wesentlich größer ist, als dies im Untersuchungszeitraum nachgewiesen werden konnte, da viele der Sektoren optimale Lebensbedingungen bieten würden. Eine Ausnahme bilden hier wiederum die Sektoren Almeingang, SO 1 und SO 2, die eine zu geringe tageszeitliche Bestrahlungsintensität aufweisen. Die Sektoren 2, 3, 4 und Brunnkar dürften sich bereits jenseits der Besiedelungsgrenzen im Südwesten befinden.

Eine nähere Bestimmung der Tiere war - wie schon erwähnt - aufgrund ihres Fluchtverhaltens nicht möglich. BAUWENS & THOEN (1981) nennen die Flucht neben Schwanzautotomie und Tarnung als wichtigste Strategie zur Feindvermeidung und konnten geschlechtsspezifische und saisonale Unterschiede bei Annäherungsdistanzen feststellen. Diese schwankten bei Männchen zwischen 90 und 130 cm, bei Weibchen zwischen 65 und 110 cm, maximal 150 cm bei Weibchen nach Geburt der Jungtiere. Besonders gravide Weibchen verließen sich eher auf ihre Tarnung. Eine Flucht ins Wasser mit einer 12-minütigen Tauchzeit beschrieb SCHMIDTLER (1994).

### **Fortpflanzung und Entwicklung**

Die Paarungszeit von *Zootoca* wird für West- und Mitteleuropa mit April-Mai angegeben, während der es unter den geschlechtsreifen Männchen zu aggressiven Kämpfen mit Angriffen, Stößen und Bissen kommt, die mitunter sogar zu Verletzungen führen können. Dieses Verhalten lässt gegen Ende der Paarungszeit nach und verschwindet ab Juni völlig. Die Weibchen paaren sich während dieser Zeit mit mehreren Männchen und umgekehrt (GLANDT 2001). Die Bergeidechsen im Nationalpark sind oovivipar, weshalb auf die eierlegenden Populationen nicht näher eingegangen wird. Abhandlungen darüber finden sich u. a. bei BRAÑA (1986) und HEULIN (1988). Die Tragzeit dauert in Westeuropa durchschnittlich 40-60 Tage, kann aber nach PANIGEL (1956) beträchtlich variieren. BAUWENS & VERHEYEN (1985) geben eine Spanne von 2,5 Monaten an. In Gebieten mit zu kurzer Aktivitätsperiode überwintern die trächtigen Weibchen und gebären erst in der darauffolgenden Saison (PETERS 1991). Die Geburt der Jungtiere erfolgt meist Anfang bis Mitte Juli, witterungsbedingt aber auch erst im August, wobei die

Weibchen hierfür feuchte Stellen wie Moos oder Erdhöhlen bevorzugen (GLANDT 2001). KAMMEL (1989) nennt die Zeit um den 27. August als Geburtstermin der Tiere im Hochmölbinggebiet und stellt fest, dass diese synchronisiert stattfanden, was BAUWENS & VERHEYEN (1985) für ältere Weibchen bestätigen konnten. Die Tragzeit der Tiere betrug bei KAMMEL (1989) ca. 56 Tage. Die Wurfgröße schwankt allgemein zwischen 3 und 11 Jungtieren (GLANDT 2001) und ist nach STRIJBOSCH & CREEMERS (1988) mit dem Alter der Weibchen korreliert. Bei einem 2-jährigen Weibchen konnten 4 Jungtiere nachgewiesen werden, bei 6 bis 8-jährigen schon durchschnittlich 6,5. Die Geschlechtsreife erlangen die jungen Bergeidechsen im 2. Lebensjahr, pflanzen sich aber im Hochgebirge (in ca. 1.200 m) erst im 3. Lebensjahr fort (GLANDT 2001). BAUWENS & VERHEYEN (1985) halten eine Fortpflanzung im 3. oder 4., KAMMEL (1989) für die Tiere am Hochmölbing erst im 5. Lebensjahr für wahrscheinlich. STRIJBOSCH & CREEMERS (1988) geben für *Zootoca* ein Maximalalter von 8 Jahren an. Bei den Bergeidechsen auf der Sulzkaralm und am Goldeck konnte weder eine Paarung, noch eine Trächtigkeit oder eine Geburt nachgewiesen werden.

Aus den Längenmessungen dieser Exemplare, die von 9-14 cm Gesamtlänge reichen, wurde auf die Alterstruktur der Tiere geschlossen. Es dürfte sich somit um 3 Adulte und 5 Subadulte bzw. Juvenile gehandelt haben. Über das Geschlechterverhältnis konnte hier keine Aussage getroffen werden. Dieses wird generell mit 1:1 angenommen (GLANDT 2001), was STRIJBOSCH & CREEMERS (1988) bei einem siebenjährigen Versuch mit geringen Abweichungen bestätigen konnten.

Bei *Zootoca* lassen sich wie bei *Vipera* und *Natrix* häufig melanotische Exemplare finden (GÜNTHER & VÖLKL 1996). In manchen Populationen erreichen sie einen Anteil von bis zu 10%.

Daneben existieren Bergeidechsen mit einem oberseitigen Grünton, die zu Beginn des 19. Jahrhunderts als „*Lacerta montana*“ beschrieben wurden und vor allem in Küstendünen bis zu 30% der Population ausmachen können. Tiere mit einer hellbraunen bis lehmgelben Grundfärbung und kaum sichtbaren Zeichnungsmustern kommen in den Schweizer Alpen vor (GLANDT 2001).

## Schutzmaßnahmen

Viele der in der Literatur genannten Gefährdungsfaktoren, wie Überbauung der Lebensräume im Zuge der Ausdehnung von Ortschaften bzw. deren Umwandlung in Ackerland sowie großflächige Rodungen der Hecken und Saumgebiete (GLANDT 2001), treffen auf das Untersuchungsgebiet nicht zu. Aufgrund der Nationalpark-Richtlinien kommt es weder auf der Sulzkaralm noch am Goldeck zu baulichen Maßnahmen, intensiver wirtschaftlicher Nutzung oder tiefgreifenden Veränderungen der bestehenden Strukturen. Der Eintrag von Schadstoffen durch Industrie oder Autoverkehr kann ebenso ausgeschlossen werden. Wie schon erwähnt, stellt die Befahrung der Forststraße aufgrund der niedrigen Frequenz eine vernachlässigbare Gefahrenquelle für *Zootoca* dar.

Hingegen wäre es wichtig, Kahlschläge und Wiesenflächen vor einer Verbuschung und Verwaldung zu bewahren (GLANDT 2001), wie es schon beim Schutz von *Vipera* besprochen wurde (vgl. VÖLKL & THIESMEIER 2002). Deshalb muss der Beweidung des Untersuchungsgebietes eine große Bedeutung beigemessen werden, da sie anthropogene Eingriffe nahezu unnötig macht. Weiters empfiehlt GLANDT (2001), Aufforstungen derart zeitlich zu versetzen, dass den Tieren durch ein Mosaik aus verschiedenen hohen Baumbeständen ein Wechsel zwischen den Lebensräumen bzw. ein Austausch mit benachbarten Populationen ermöglicht wird. Ein Kronenschluss der Bäume würde *Zootoca* aus dem zu schattigen Areal vertreiben und etwaige Wanderkorridore unterbrechen. Als „minimale überlebensfähige Population“ gibt VAN DIJK (1996) für Bergeidechsen eine Individuenzahl von 500 Tieren an.

Bei einem Freilandexperiment mit 21 Waldeidechsen konnte GLANDT (1988) im Versuchszeitraum von 1983-1987 einen leichten Anstieg des Bestandes nachweisen. Er ist der Meinung, dass strukturreiche Habitate, Zuwanderung und Austausch mit Nachbarpopulationen auch kleineren Populationen ein langfristiges Überleben ermöglichen. Das Ausbringen zusätzlicher Strukturen wie Totholzhaufen oder zugeschnittener Baumstämme ist jedoch aufgrund des reichhaltigen Angebotes im Untersuchungsgebiet (Sulzkaralm und Goldeck) nicht sinnvoll. Wesentlich effektiver

wäre die Pflege der bestehenden Totholz- und Lesesteinhaufen sowie das Vermeiden einer Entsteinung des Almgebietes. Ein Erhalt der Ist-Situation muss auch hier höchste Priorität haben.

Eine Besucherlenkung ist - wie schon bei *Vipera* und *Natrix* - nicht nötig, da die Wanderer die markierten Wege kaum bzw. in einem vertretbaren Rahmen verlassen und somit keine Gefährdung der Lebensräume von *Zootoca* anzunehmen ist. Nach KAMMEL (1989) profitierten die Tiere rund um die Hochmölbingshütte sogar von der Nähe des Menschen, da diese potenzielle Predatoren wie Vögel abschreckten ohne die Art selbst zu beeinträchtigen. Der Gedanke einer Informationstafel bzw. einer kurzen Aufklärung von Exkursionsgruppen (sofern dies nicht ohnehin schon geschieht) sei hier nochmals aufgegriffen. Im Gegensatz zu Schlangen wird die Bergeidechse aber glücklicherweise kaum verfolgt oder erschlagen. Abschließend sei hier auf die große Bedeutung weiterer Untersuchungen dieser Art im Allgemeinen und des Bestandes auf der Sulzkaralm und am Goldeck im Speziellen hingewiesen, um durch schlüssige Aussagen über Populationsdichte und Verbreitung bessere Schutzmaßnahmen erarbeiten zu können.

#### 4.4 *Anguis fragilis*

##### Standortanalyse

Wie schon bei *Natrix* konnte auch für *Anguis* ein Nachweis nur anhand eines einzelnen Fundes erbracht werden. Hierbei handelte es sich um ein adultes Männchen, das unweit der Halterhütte auf der Weidefläche des Sektors 7 zwischen Steinen lag. Dies zeigt bereits die Habitatsansprüche der Art in subalpinen und alpinen Bereichen Mitteleuropas, die VÖLKL & ALFERMANN (2007) als Waldbereiche mit Lichtungen, Gebüsch, Felsbereichen und offenen Wiesen und Weiden beschreiben. Die Nutzung von Schuttfuren und Rutschhängen ist ebenfalls keine Seltenheit. Im Tiefland und in den Mittellagen bevorzugt die Blindschleiche lichte Kalkbuchen- oder Kiefernwälder, Auwälder und Bergmischwälder. Wichtig sind dabei offene, besonnte Flächen, die mitunter sehr klein sein können, weshalb die Tiere im Gegensatz zu anderen Reptilien auch das Innere geschlossener Wälder besiedeln. Daneben findet man sie in vielen Teilen der Kulturlandschaft und in Siedlungsbereichen, wie Gärten oder Parkanlagen in Dörfern und Städten. Die Funde in Österreich konzentrieren sich auf Grünland, Laub- bzw. Mischwälder und Auwälder (CABELA et al. 2001). Es dominieren hier Strukturen wie Waldrand/Lichtung, Straße/Weg und Hecke/Gebüsch. Als optimale Verstecke nennen VÖLKL & ALFERMANN (2007) Kleinstrukturen wie liegendes Totholz, Baumstümpfe und größere Steine, da die Tiere nahe Zufluchtsmöglichkeiten an ihren Sonnplätzen benötigen. Die vertikale Verbreitung reicht in Österreich von 116 bis ca. 2.400 m Seehöhe, mit Meldungshäufungen zwischen 200 und 600 m (CABELA et al. 2001). Der Fundort auf der Sulzkaralm liegt daher mit 1.453 m in einem Bereich geringerer Meldungsdichte, stellt aber dahingehend keine Besonderheit dar. Innerhalb des größtenteils flachen Sektors 7 wurde das Tier an einem mäßig steilen Bereich eines kleinen Hügels entdeckt, der eine Süd-Exposition aufwies. Dies stimmt mit den Ergebnissen von CABELA et al. (2001) überein, die eine Präferenz mäßig steilen Geländes mit südlicher bis westlicher Ausrichtung feststellen konnten. Nach WAITZMANN (1992) spielen dagegen weder Exposition noch Hangneigung eine große Rolle bei der Habitatwahl. Auch die von VÖLKL & ALFERMANN (2007) beobachtete Präferenz west- bis südseitiger Lagen im Frühjahr, konnte in den Sommermonaten nicht mehr bestätigt werden.

Das Beutetierspektrum der Blindschleiche wurde von zahlreichen Autoren beschrieben und setzt sich aus Nacktschnecken, Regenwürmern, Asseln, Spinnen sowie Kleininsekten und deren Larven zusammen. Die Jagd erfolgt größtenteils in der Abenddämmerung, in der Nacht und in den frühen Morgenstunden (VÖLKL & ALFERMANN 2007), wobei Nacktschnecken und Regenwürmer rund 95% der Beute ausmachen (GÜNTHER & VÖLKL 1996). Obwohl LUISELLI et al. (1994) den Alpensalamander (*Salamandra atra*), dessen Vorkommen auf der Sulzkaralm von HEINRICH (2007) untersucht wurde, als Beute im Freiland nachweisen konnten, dürfte es sich hierbei um eine ebenso seltene Ausnahme handeln, wie bei den Berichten über Kannibalismus im Freiland von VAN WOERSEM (2006). Generell halten VÖLKL & ALFERMANN (2007) die Bedeutung anderer Reptilien als Beute im Freiland für sehr gering. Fang und Fraß von Heuschrecken konnten von RADEK (1962) beobachtet werden. An dieser Stelle sei nochmals auf die Untersuchung zur Situation der Heuschrecken auf der Sulzkaralm (FRIEB & DERBUCH 2005) hingewiesen.

Nach CABELA et al. (2001) findet man *Anguis fragilis* am häufigsten syntop mit *Natrix natrix* und *Lacerta agilis*, weniger häufig auch mit *Zootoca v. v.* und *Vipera berus*.

### **Aktivität und Verhalten**

Die von den Witterungsverhältnissen abhängige Aktivitätsperiode beginnt bei *Anguis* nach GÜNTHER & VÖLKL (1996) Ende März/Anfang April und dauert bis Mitte Oktober/Anfang November. Dies stimmt mit den Daten von CABELA et al. (2001) überein, die jedoch eine geringfügige, höhenbedingte Verkürzung der Periode oberhalb von 1.000 m Seehöhe feststellen konnten. Beobachtungsmaxima ergaben sich in dieser Höhe Ende Mai, Mitte Juni und Anfang August. Das Tier auf der Sulzkaralm wurde nach einem schneereichen Frühjahr Anfang Juni, am 3.6.2005 gesichtet. VÖLKL & ALFERMANN (2007) vertreten die Meinung, dass Männchen wahrscheinlich früher erscheinen, als die Weibchen; ein frühzeitiges Erscheinen von Jungtieren konnte von ihnen aber nicht beobachtet werden.

Ein Phänomen, das diese Art von anderen Reptilienarten unterscheidet, ist das mehrfach dokumentierte Unterbrechen der Winterruhe und das Verlassen der Quartiere, das sich nach GÜNTHER & VÖLKL (1996) auf warme Witterung, Nässe im Quartier oder Krankheit zurückführen lässt. Eine Unterscheidung der Aktivitätsphasen wie dies z. B. bei der Kreuzotter der Fall ist (VIITANEN 1967, PRESTT 1971), kann nach VÖLKL & ALFERMANN (2007) bei *Anguis* kaum getroffen werden. Es lässt sich lediglich eine grobe Abfolge von Frühjahrssonnen, Paarungszeit und Nahrungsaufnahmeperiode erkennen.

Der tageszeitliche Rhythmus von *Anguis* steht laut neuerer Untersuchungen von RITTER (aus GÜNTHER & VÖLKL 1996) im Gegensatz zur oben erwähnten Dämmerungs- und Nachtaktivität der Tiere. RITTER konnte bei seinen Untersuchungen einer Population in Deutschland eine erhöhte Tagesaktivität von 7-19 Uhr mit einem Maximum von 10-16 Uhr im Freien nachweisen. Auch STUMPEL (1985) konnte einen Großteil der Tiere zwischen 12-18 außerhalb von Verstecken fangen, BLOSAT (1997) zwischen 9 und 19 Uhr in Verstecken. Der Fund auf der Sulzkaralm um 10 Uhr geht mit diesen Ergebnissen konform. Eine Abhängigkeit der Tagesaktivität von Witterungsfaktoren wurde von GREVEN et al. (2006) sowie von PLATENBERG und ALFERMANN (aus VÖLKL & ALFERMANN 2007) als gering erachtet. Grund hierfür ist die Kombination der Wärmeaufnahme über Kontakt zum Substrat und durch Strahlungswärme bei direkter Exposition (SPELLERBERG 1976). Nach MEEK (2005) liegen die Tiere im Gegensatz zu anderen Reptilienarten beim Sonnenbad oft im Halbschatten, wo noch genügend Wärme aufgenommen und die Gefahr einer Prädation minimiert werden kann. Als optimale Körpertemperatur geben SPELLERBERG (1976) und PATTERSON (1990) rund 23 °C an, was aus Messbereichen von 14-29 °C errechnet wurde. Annähernd bestätigt wird dieser Wert von BLOSAT (1997) mit 21 °C und ALFERMANN (aus VÖLKL & ALFERMANN 2007) mit 23 °C. CAPULA & LUISELLI (1993) konnten Unterschiede in der durchschnittlichen Körpertemperatur von trächtigen und nicht-trächtigen Weibchen in alpinen Hochlagen Italiens feststellen, wobei die erstgenannte Gruppe eine Temperatur von 27 °C aufwies, die letztgenannte nur 25,3 °C. Zum Verhältnis von Luft- und Körpertemperatur bei *Anguis* liegen von KAMMEL (1989) keine Werte vor; eine ähnliche Situation wie bei *Vipera* und *Zootoca* ist wahrscheinlich.

Auf der Sulzkaralm betrug die Lufttemperatur zum Fundzeitpunkt 17 °C, wobei das Tier als äußerst aktiv beschrieben werden konnte.

Die Blindschleiche gilt als standorttreu und legt nur geringe Tagesdistanzen zurück. STUMPEL (1985) fand die meisten Tiere fast am ursprünglichen Standort wieder, die längsten Distanzen betragen 80 m in 7 Tagen bzw. 130 m in 2 Jahren. PLATENBERG (aus VÖLKL & ALFERMANN 2007) errechnete mittlere Distanzen von 12-16 m pro Tag und 34 m als Maximalwert bei einem Männchen. Für die Größe der Aktivitätsräume gibt sie Werte von 62 bis 1.143 m<sup>2</sup> an. Da die Tiere nicht territorial sind, überlappen sich diese Räume meist bis zu 100%.

Als mögliche Abwehrstrategien der Blindschleiche nennen VÖLKL & ALFERMANN (2007) die Feindvermeidung, das Warnverhalten und die Schwanzautotomie. Im Zuge der Feindvermeidung reagiere *Anguis* laut CABIDO et al. (2004) auf chemische Signale von Prädatoren (z.B. Schlingnatter, *Coronella austriaca*), wobei es sich hierbei um Laborexperimente handelte, die in dieser Form wahrscheinlich nicht auf freilebende Tiere übertragen werden können. Das Warnverhalten besteht nach DELY (1981) aus einem u- oder s-förmigen Verwinden in horizontaler Ebene, Abgabe von Kot und Beißen, wobei letzteres nach BLOSAT (1997) in nur 2,5% der Fälle, also sehr selten eintritt. Die Kotabgabe konnte hingegen bei 70% der Tiere nachgewiesen werden. Dies entspricht dem Verhalten des Männchens auf der Sulzkaralm, das sich beim Fang durch starkes Verwinden zu befreien versuchte und schließlich eine große Menge Kot aus der Kloake entleerte. Bei der Autotomie wird der Schwanz an Sollbruchstellen in den Wirbeln mittels Muskelkontraktion abgeworfen (VÖLKL & ALFERMANN 2007), was der Blindschleiche nach STUMPEL (1985) keine energetischen Nachteile bringt. Das Tier auf der Sulzkaralm zeigte weder ein derartiges Verhalten, noch wies es Spuren einer vorangegangenen Autotomie auf.

Die Besiedelung der Sulzkaralm müsste wie bei den anderen Reptilienarten von Nordost her bzw. aus dem Tal herauf erfolgt sein. Die Sektoren bieten hierzu unterschiedlich günstige Bedingungen, wobei die schon erwähnten Sektoren Almeingang, SO 1 und SO 2 auch für *Anguis* zu kühl und zu feucht sein dürften. Bei den übrigen ist eine höhere Besiedlungsdichte durchaus zu erwarten, was durch eine intensive Untersuchung eventuell nachgewiesen werden könnte.

## Fortpflanzung und Entwicklung

Die Blindschleiche ist wie *Zootoca* und *Vipera oovivipar* und beginnt mit der Paarung nach der Winterruhe im April oder Mai (DELY 1981). THIELE (1996) beobachtete bei einer Population in Deutschland Kopulationen von 21. Mai bis 1. Juli, CAPULA et al. (1998) in den Ostalpen zwischen Anfang Mai und Anfang Juni. Die Männchen verhalten sich in dieser Zeit mäßig aggressiv, können aber von gelegentlichen Kämpfen durchaus Bissnarben davontragen (DELY 1981, SMITH, aus VÖLKL & ALFERMANN 2007). CAPULA et al. (1998) konnten mehrere Kommentkämpfe mit langandauernden Nackenbissen beschreiben und die Körpergröße als entscheidenden Faktor definieren.

Die Tragzeit dauert nach MALKMUS (1987) 11-13 Wochen und variiert je nach jährlicher Witterung, wie SMITH (1998) beweisen konnte. Er fand trächtige Weibchen von 3. Juli bis 26. September. DELY (1981) sowie GÜNTHER & VÖLKL (1996) nennen Ende Juli als Beginn der Geburten in West- und Mitteleuropa. In den Karnischen Alpen konnten in Höhen um 1.100 m Geburten in dem kurzen Zeitraum zwischen Ende August und Anfang September beobachtet werden, in Südeuropa noch bis zum 7. Oktober (VÖLKL & ALFERMANN 2007). KNIGHT (1949) berichtete über ein gravidies Weibchen im Februar, was das seltene Phänomen einer Überwinterung trächtiger Weibchen beweist. Die Wurfgröße schwankt zwischen 2 und 21 Jungtieren, beträgt aber im Durchschnitt 6,8-11,9 bei einer Körperlänge der Tiere von 6-9 cm. Die Geschlechtsreife erlangen die jungen Weibchen mit 3 bis fünf Jahren bzw. mit einer Körper-Rumpflänge von 12-16 cm, die eine geographische und höhenbedingte Abhängigkeit aufweist. Bei Männchen konnten Kommentkämpfe ab einer Körper-Rumpflänge von 12,8 cm beobachtet werden (VÖLKL & ALFERMANN 2007).

Unter einer Gesamtlänge von 20 cm gelten die Tiere laut WAITZMANN (1991) noch als Subadulte; beim Tier auf der Sulzkaralm handelte es sich aufgrund der Länge von 35 cm um ein adultes Männchen. Generell konnte bei Blindschleichen in Gefangenschaft ein Durchschnittsalter von 15-20 Jahren und ein Maximalalter von 33 Jahren nachgewiesen werden (VÖLKL & ALFERMANN 2007); durchschnittliche Werte aus dem Freiland fehlen jedoch.

Der Reproduktionszyklus der Weibchen wird von BRAÑA (1983) mit 2 Jahren angegeben. ALFERMANN & VÖLKL (2004) konnten einen Zusammenhang zwischen Reproduktionszyklus und Körpergröße der Weibchen feststellen. Hierbei zeigte sich, dass größere Weibchen auch einjährige Zyklen aufwiesen und somit jedes Jahr zur Paarung kamen, wohingegen kleinere den zweijährigen Zyklus beibehielten. Das Geschlechterverhältnis in Mitteleuropa weist eine Dominanz von Weibchen im Verhältnis 1:2 auf und wurde von mehreren Autoren bestätigt (u. a. ALFERMANN 2002, GREVEN et al. 2006). Die Gründe hierfür sind bisher nur spekulativ.

Nachweise melanotischer und albinotischer Exemplare von *Anguis* konnten bisher mehrfach erbracht werden (VÖLKL & ALFERMANN 2007).

### **Schutzmaßnahmen**

Die Verschlechterung der Lebensraumqualität stellt die Hauptursache für die Gefährdung der Blindschleiche und aller anderen Reptilienarten dar. Besonders das schnelle Aufforsten von Holzschlägen, Schneebrüchen und Windwürfen gilt als ebenso großes Problem, wie die Intensivierung der Landwirtschaft und die damit verbundene Veränderung der Agrarlandschaft (VÖLKL & ALFERMANN 2007). Diese Faktoren können auf der Sulzkaralm, wie schon mehrmals erwähnt, glücklicherweise ausgeschlossen werden. Auch einer Sukzession zum Wald wird durch die regelmäßige Beweidung in den Sommermonaten vorgebeugt. Sie ist einer Mahd in jedem Fall vorzuziehen, wobei auf den Erhalt der Versteckmöglichkeiten und Kleinstrukturen (keine Entsteinung!) geachtet werden muss. Negative Einflüsse des Weideviehs auf die Blindschleichen (z.B. Tottreten) sind vernachlässigbar klein (VÖLKL & ALFERMANN 2007). Die Gefährdung durch Autoverkehr spielt für die Sulzkaralm aufgrund der streng reglementierten Befahrung der Forststraße eine eher geringe Rolle. Dennoch konnte ein von einem Auto überfahrenes Tier im Waaggraben gefunden werden (vgl. Abb. 85, p. 89), weshalb man diese Gefahr - auch in Hinblick auf den Fundort des anderen Exemplars in Straßennähe unweit der Halterhütte - nicht völlig außer Acht lassen sollte.

Im Übrigen kann der Mensch insofern als Bedrohung gesehen werden, als er Blindschleichen immer noch direkt verfolgt bzw. seine Haustiere (v. a. Katzen) einen hohen Prädationsdruck auf *Anguis* ausüben (VÖLKL & ALFERMANN 2007). Eine Relevanz für die Sulzkaralm ist hier aber kaum gegeben, da sich die Wanderer und Almbesucher - wie selbst beobachtet werden konnte – ohnehin sehr diszipliniert verhielten. Im Zuge einer möglichen Aufklärung der Nationalparkbesucher über die Ökologie der im Gebiet vorhandenen Reptilienarten, wäre eine Erwähnung der Situation von *Anguis* im Sinne der Vollständigkeit trotzdem von Bedeutung.

Über die Individuenzahlen für eine überlebensfähige Population sind laut VÖLKL & ALFERMANN (2007) kaum Angaben vorhanden; wie bei *Vipera* (vgl. VÖLKL & THIESMEIER 2002) wird eine Zahl von 50 fortpflanzungsfähigen Tieren als minimale Voraussetzung für ein mittelfristiges Überleben angenommen. Konkrete Aussagen über Populationsdichte und Fortbestand der Art auf der Sulzkaralm können jedoch nicht gemacht werden. Ein Erhalt der bestehenden Strukturen und Habitatsverhältnisse, wie dies schon bei *Vipera*, *Natrix* und *Zootoca* besprochen wurde, kann aber als sinnvollste Schutzmaßnahme erachtet werden.

## 5 Zusammenfassung

Im Untersuchungszeitraum von Juni bis September 2005 wurde auf der Sulzkaralm, der größten Alm des Nationalparks Gesäuse, in dessen Auftrag eine Analyse der dort vorhandenen Reptilienpopulationen durchgeführt. Da sich die Alm von 1.220-1.680 m Seehöhe erstreckt, kann sie der subalpinen und alpinen Höhenstufe zugerechnet werden. Daraus ergeben sich höhenbedingte Anpassungen der Arten hinsichtlich ihrer Entwicklung sowie ihrer jahreszeitlichen und diurnalen Aktivitätsphasen. Von den zu erwartenden Arten konnten 4 - nämlich *Vipera berus* (Kreuzotter), *Natrix natrix* (Ringelnatter), *Zootoca vivipara vivipara* (Bergeidechse) und *Anguis fragilis* (Blindschleiche) - nachgewiesen werden. Für die Untersuchungen musste das Almgebiet mit einer Gesamtfläche von rund 176,5 ha in kleinere Sektoren unterteilt werden. Der Sektor Goldeck (1.220-1.283 m), ein kleines Areal nordöstlich der Sulzkaralm, wurde aufgrund mehrerer Faktoren, wie Erreichbarkeit, Höhenlage und Geländestruktur, als Vergleichsgebiet in die Untersuchung miteinbezogen.

Die Kreuzotter konnte von allen vier Arten am häufigsten nachgewiesen werden, weshalb sie auch den Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit ausmacht. Anzahl und Altersstruktur der gefundenen Tiere lassen auf eine stabile Population schließen, deren Fortbestand für die nahe Zukunft gesichert scheint. Ihre Verbreitung erstreckt sich über weite Teile des Almgebietes und erreicht eine hohe Konzentration in den Weideflächen rund um die Halterhütte, die somit als Kerngebiet angesehen werden können. Von der Bergeidechse, die sehr oft syntop mit der Kreuzotter vorkommt, konnten nur acht Funde protokolliert werden, was kaum Aussagen über ihre Bestandssituation zulässt. Aufgrund des optimalen Lebensraumangebotes ist aber anzunehmen, dass die Population wesentlich größer ist, als es im Rahmen dieser Untersuchung nachgewiesen werden konnte. Dies gilt ebenso für die Ringelnatter und die Blindschleiche, deren Vorkommen jeweils nur durch ein Exemplar bestätigt werden konnte.

Für alle vier Reptilienarten können der Erhalt der Ist-Situation im Untersuchungsgebiet und eine Sensibilisierung der Nationalparkbesucher für dieses Thema als dringlichste Schutzmaßnahmen genannt werden.

## 6 Literatur

- ALFERMANN, D. (2002): Populationsbiologische Untersuchungen an der Blindschleiche (*Anguis fragilis*) im Lechtal. – Diplomarbeit Universität Bayreuth, unveröff.
- ALFERMANN, D. & VÖLKL, W. (2004): Zur Fortpflanzungsbiologie der Blindschleiche (*Anguis fragilis* L., 1758) im Lechtal. – *Salamandra* 40: 25-36.
- AMANN, G. (2006): Säugetiere und Kaltblüter des Waldes, Neumann-Neudamm AG, Melsungen, 336 pp.
- ANDRÉN, C. (1982): Effect of prey density on reproduction, foraging, and other activities in the adder, *Vipera berus*. – *Amphibia-Reptilia* 3: 81-96.
- ANDRÉN, C. (1986): Courtship, mating and agonistic behaviour in a free-living population of adders, *Vipera berus* (L.). – *Amphibia-Reptilia* 7: 353-383.
- AUFERBAUER, G. & AUFERBAUER, L. (2004): Gesäuse mit Eisenerzer Alpen, Rother Wanderführer, Bergverlag Rother GmbH, München, 137 pp.
- BAUWENS, D. & THOEN, C. (1981): Escape tactics and vulnerability to predation associated with reproduction in the lizard *Lacerta vivipara*. – *Journal of Animal Ecology* 50: 733-743.
- BAUWENS, D. & VERHEYEN, R. F. (1985): The timing of reproduction in the lizard *Lacerta vivipara*: differences between individual females. – *Journal of Herpetology* 19: 353-364.
- BIELLA, H.-J. & VÖLKL, W. (1987): Beobachtungen zur saisonalen und diurnalen Aktivität der Kreuzotter (*Vipera berus* L.). – *Zoologische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden* 43: 41-48.
- BIELLA, H.-J. & VÖLKL, W. (1993): Die Biologie der Kreuzotter (*Vipera berus* L.) in Mitteleuropa – ein kurzer Überblick. – *Mertensiella* 3: 311-318.
- BIELLA, H.-J., DITTMANN, G., VÖLKL, G. & W. (1993): Ökologische Untersuchungen an Kreuzotterpopulationen (*Vipera berus* L.) in vier Regionen Mitteldeutschlands (Reptilia, Serpentes, Viperidae). – *Zoologische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden* 47: 193-204.
- BLAB, J. (1980): Reptilienschutz: Grundlagen – Probleme – Lösungsansätze. – *Salamandra* 16: 89-113.

- BLANKE, I. & BRANDT, T. (2005): Verbreitung, Ökologie und Schutz der Ringelnatter (*Natrix natrix*). – Internationale Fachtagung im November 2005, Neustadt am Rübenberge. – Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) e. V. & Naturschutzbund Deutschland (NABU) e. V.
- BLOSAT, B. (1997): Morphometrische und ökologische Feldstudien an Reptilien im Bergischen Land (Nordrhein-Westfalen) – I. Blindschleiche (*Anguis f. fragilis* Linnaeus, 1758). – Salamandra 33: 161-174.
- BRAÑA, F. (1983): La reproducción en los saurios de Asturias (Reptilia: Squamata): ciclos gonadales, fecundidad y modalidades reproductoras. – Revista Biologica Universidad de Oviedo 1: 29-50.
- BRAÑA, F. (1986): Ciclo reproductor y oviparismo de *Lacerta vivipara* en la Cordillera Cantabrica. – Revista Española de Herpetología 1: 273-291.
- BUSCHINGER, A. & VERBEEK, B. (1970): Freilandstudien an Ta-182-markierten Bergeidechsen (*Lacerta vivipara*). – Salamandra 6: 26-31.
- CABELA, A., GRILLITSCH, H., TIEDEMANN, F. (2001): Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich. – Umweltbundesamt, Wien, 880 pp.
- CABIDO, C., GONZALO, A., GALÁN, P., MARTIN, J. & LÓPEZ, P. (2004): Chemosensory predator recognition induces defensive behaviour in the slow worm (*Anguis fragilis*). – Canadian Journal of Zoology 82: 510-515.
- CAPULA, M. & LUISELLI, L. (1993): Ecology of an alpine population of the slow worm, *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758. Thermal biology of reproduction. – Herpetozoa 6: 57-63.
- CAPULA, M., ANIBALDI, C., FILIPPI, E. & LUISELLI, L. (1998): Sexual combats, matings, and reproductive phenology in an alpine population of the slow worm *Anguis fragilis*. – Herpetological Natural History 6: 33-39.
- CLOBERT, J., MASSOT, M., LECOMTE, J., SORCI, G., DE FRAIPONT, M. & BAARBAULT, R. (1994): Determinants of dispersal behaviour: The common lizard as a case study. In: VITT, L. J. & PIANKA, E. R. (eds.): Lizard ecology: historical and experimental perspectives: 183-206. – Princeton, New Jersey (Princeton University Press).
- DELY, O. G. (1981): Über die morphologische Variation der Zentral-Osteuropäischen Bergeidechse (*Lacerta vivipara* JACQUIN). – Vertebrata Hungarica 20: 5-54.

- EGGER, G. & PAAR, M. (1999): Alm Konkret. Am Beispiel Sulzkaralm. – Xeis, Zeitschrift des Vereins Nationalpark Gesäuse, 2: 14-15.
- ERTLER, E. (1954): Beobachtungen über außergewöhnliche Nahrungsaufnahme bei Schlangen. – DATZ 7: 268-269.
- FACHBACH, G. (1981): Rote Liste der in der Steiermark gefährdeten Kriechtiere (Reptilia). – In: GEPP, J. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere in der Steiermark. – Steirischer Naturschutzbrief, Sonderheft 3, Graz (Österreichischer Naturschutzbund): 47-48.
- FEURICH, G. (1913-1915): Beobachtungen einer Ringelnatter. – Isis Budissina, p. 69.
- FREIDING, C. (2006): Analyse der Anuren - Populationen im Bereich der Sulzkaralm (Nationalpark Gesäuse). - Diplomarbeit Univ. Graz, 126 pp.
- FRIEß, T. & DERBUCH, G. (2005): Zoologische Kartierung Sulzkaralm, NP Gesäuse- Fachbereich Insekten – Wanzen & Heuschrecken. Inventarisierung und Pflegemanagement. Unveröff. Studie i. A. d. Nationalpark Gesäuse GmbH, Graz, 92 pp.
- GLANDT, D. (1988): Populationsdynamik und Reproduktion experimentell angesiedelter Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) und Waldeidechsen (*Lacerta vivipara*). In: GLANDT, D. & BISCHOFF, W. (Hrsg.): Biologie und Schutz der Zauneidechse (*Lacerta agilis*). – Mertensiella 1: 167-177.
- GLANDT, D. (2001): Die Waldeidechse: unscheinbar – anpassungsfähig – erfolgreich. – Zeitschrift für Feldherpetologie: Beiheft 2. - Laurenti-Verlag, Bochum, 110 pp.
- GRASSER, R. J. (2004): Bodenverhältnisse ausgewählter Standorte im Nationalpark Gesäuse. Diplomarbeit Universität Graz, 78 pp.
- GREVEN, H., HEILIGTAG, S. & STEVENS, M. (2006): Die Blindschleiche (*Anguis fragilis*) im FFH-Gebiet „Knechtstedener Wald“ (Niederrheinische Bucht). – Zeitschrift für Feldherpetologie 13: 211-224.
- GÜNTHER, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 825 pp.
- GÜNTHER, R. & VÖLKL, W. (1996): Blindschleiche – *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758. In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands: 617-631. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 825 pp.

- HÄUPL, M. & TIEDEMANN, F. (1983): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Kriechtiere (Reptilia) und Lurche (Amphibia). – In: GEPP, J.: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. 1. Fassung. – Wien (Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz): 63-66.
- HECHT, G. (1928): Zur Kenntnis der Nordgrenzen der mitteleuropäischen Reptilien. – Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 14: 501-596.
- HEINRICH, I. (2007): Analyse der Urodelen - Populationen im Bereich der Sulzkar Alm (Nationalpark Gesäuse). - Diplomarbeit Univ. Graz, 117 pp.
- HEULIN, B. (1988): Données nouvelles sur les populations ovipares de *Lacerta vivipara*. – Comptes Rendus de l'Académie de Sciences Paris 306: 63-68.
- HOLZINGER W., KOMPOSCH, Ch. & KOMPOSCH, B. (2005): Naturschutzfachliche Evaluierung der Almbewirtschaftung im Nationalpark Gesäuse. Bewertung der Weideflächen anhand der Indikatorgruppen Zikaden, Spinnen und Kleinsäuger. Unveröff. Studie i. A. d. Nationalpark Gesäuse GmbH, Graz, 166 pp.
- HÖPFLINGER, F. & SCHLIEFSTEINER, H. (1990): Naturführer Österreich – Flora und Fauna. – Styria-Verlag, Graz, 480 pp.
- HOUSE, S. M., TAYLOR, P. J. & SPELLERBERG, I. F. (1980): Patterns of daily behaviour in two lizard species *Lacerta agilis* L. and *Lacerta vivipara* JACQUIN. – Oecologia 44: 396-402.
- IM GSEIS - Zeit für die Natur (2005): Das Nationalpark Gesäuse Magazin. – Ausgabe Herbst 2005, 52 pp.
- IOANNIDIS, Y. & BOUSBOURAS, D. (1989): Erster Bericht über die Balkan-Kreuzotter (*Vipera berus bosniensis* BOETTGER, 1889) aus Griechenland. – Salamandra 25: 77-80.
- JÖGER, U. & WOLLESEN, R. (2004): Verbreitung, Ökologie und Schutz der Kreuzotter (*Vipera berus* [LINNAEUS, 1758]). – Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (DGHT) e. V., Rheinbach. - Mertensiella 15: 310 pp.
- KABISCH, K. (1978): Die Ringelnatter – *Natrix natrix* (L.). - A. Ziemens Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 88 pp.
- KAMMEL, W. (1989): Zur Reptilienfauna des Hochmölblinggebietes. – Graz (Diplomarbeit Karl-Franzens-Universität Graz): 100 pp.
- KNIGHT, M. (1949): Slow-worm with young in February. – British Journal of Herpetology 2: 54.

- KWET, A. (2005): Reptilien und Amphibien Europas. – Franckh-Kosmos-Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, 252 pp.
- LÜDICKE, M. (1962, 1964): 5. Ordnung der Klasse Reptilia, Serpentes. – Handb. Zoologie, gegr. von Kükenthal, W., 7. Bd./1. Hälfte/5. Lieferung, S. 1-128 (1962) und 6. Lieferung, S. 129-298 (1964).
- LUISELLI, L. & CAPULA, M. (1995): The diet of juvenile adders, *Vipera berus*, in an alpine habitat. – *Amphibia-Reptilia* 16: 404-407.
- LUISELLI, L., CAPULA, M. & ANIBALDI, C. (1994): Food habitats of the slow worm, *Anguis fragilis* (L.), in two contrasting Alpine environments. – *Bulletin de la Societé Herpetologique de France* 71-72: 45-48.
- MADSEN, T. (1989): Female adder (*Vipera berus*) in southern Sweden recorded giving birth in spring. – *Amphibia-Reptilia* 10: 88-89.
- MADSEN, T., SHINE, R., OLSSON, M. & WITZELL, H. (1999): Restoration of an inbred adder population. – *Nature* 402: 34-35.
- MALKMUS, R. (1987): Die Reptilien des Landkreises Aschaffenburg. – Schriftenreihe zur Fauna und Flora des Landkreises Aschaffenburg 2: 1-104.
- MARKTANNER-TURNERETSCHER, G. (1907): Mitteilung des Naturwissenschaftlichen Vereins, Bd. 44: 94-101.
- MEEK, R. (2005): Null models and the thermal biology of the anguid lizard *Anguis fragilis*: evidence for thermoregulation? – *Amphibia-Reptilia* 26: 445-450.
- MERTENS, R. (1946): Die Warn- und Droh-Reaktionen der Reptilien. – *Abh. Senckenberg, naturf. Ges.* 471: 1-108.
- MONNEY, J.-C. (1995): Comparaison du régime alimentaire de *Vipera aspis* et *Vipera berus* dans l'Oberland bernois. – *Bulletin de la Societé Fribourgiennne pour la Science Naturelle* 84: 105-141.
- PANIGEL, M. (1956): Contribution a l'étude de l'ovoviviparité chez les reptiles: gestation et parturition chez le lézard vivipare *Zootoca vivipara*. – *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie, Ser.* 11, 18: 569-668.
- PATTERSON, J. W. (1990): Field body temperatures of the lizard *Anguis fragilis*. – *Amphibia-Reptilia* 11: 295-299.
- PETERS, G. (1991): Klasse Reptilia – Kriechtiere. In: *Urania Tierreich. Band Fische, Lurche, Kriechtiere*: 476-684. – Leipzig (Urania).
- PRESTT, I. (1971): An ecological study of the viper *Vipera berus* in southern Britain. – *Journal of Zoology* 164: 373-418.

- RADEK, G. (1962): Blindschleichen fressen Insekten. – DATZ 15: 348.
- REMSCHAK, Ch. (2005): Bestandsaufnahme von Tagfaltern (Lepidoptera) auf zwei verschieden bewirtschafteten Almen im Nationalpark Gesäuse. – Diplomarbeit Universität Graz, 133 pp.
- SAINT GIRONS, H. (1978): Thermoregulation compare des Vipéres européennes. Étude biotélémetrique. – Terre Vie 32: 417-440.
- SAINT GIRONS, H. (1981): Cycle annuel et survie de quelques Vipéres d'Europe. Influence des températures exceptionnellement élevées de l'année 1976. – Vie et Milieu 31 : 59-64.
- SAINT GIRONS, H. & KRAMER, E. (1963): Le cycle sexuel chez *Vipera berus* (L.) en montagne. – Revue Suisse de Zoologie 70: 191-221.
- SCHIEMENZ, H. (1978) : Zur Ökologie und Bionomie der Kreuzotter (*Vipera berus berus* L.). Teil I: Adulte Männchen und Weibchen. – Zoologische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden 35: 203-221.
- SCHIEMENZ, H. (1983) : Zur Ökologie und Bionomie der Kreuzotter (*Vipera berus berus* L.). Teil II: Entwicklung der Jungtiere von der Geburt bis zur Geschlechtsreife. – Zoologische Abhandlungen aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden 39: 51-60.
- SCHIEMENZ, H. (1987): Die Kreuzotter. – Westarp Wissenschaften, Magdeburg und Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: 108 pp.
- SCHIEMENZ, H., BIELLA, H.-J., GÜNTHER, R. & VÖLKL, W. (1996): Kreuzotter – *Vipera berus* (LINNAEUS, 1758). In: GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands: 710-728. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 825 pp.
- SCHMIDTLER, J. F. (1994): Gewässer als Fluchtverstecke für die Bergeidechse (*Lacerta vivipara*). – Mitteilungen Landesverband Amphibien- und Reptilienschutz Bayern 14: 23-26.
- SCHMOTZER, I. (2007): Die Zukunftschancen des Alpenmurmeltierbestandes (*Marmota marmota*) im Nationalpark Gesäuse. - Diplomarbeit, Inst. f. Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur Wien, 69 pp.
- SCHNABEL, R. & HERSCHEL, K. (1955): Über die Entwicklung des Eizahnes von *Natrix natrix*. – Z. mikrosk.-anat. Forsch. 61: 246-280.
- SCHWARZ, A. (2005): Möglichkeiten der Ermittlung von Raumnutzung und Populationsdichte bei der Kreuzotter (*Vipera b. berus* L.). - Inform. d. Naturschutz Niedersachsen, Hannover. - 25. Jg., Nr. 2: 49-56.

- SMITH, N. D. (1998): Reproduction of the slow worm (*Anguis fragilis* L.), in relation to climate and distribution. In: MIAUD, C. & GUYÉTANT, R. (Hrsg.): Current Studies in Herpetology: 403-411. – Le Bourget du Lac (SEH).
- SPELLERBERG, I. F. (1976): Adaptations of reptiles to cold. In: BELLAIRS, A. D'A. & COX, C. B. (Hrsg.): Morphology and Biology of Reptiles. – Linnean Society Symposium Series 3: 261-285.
- STEMMLER-MORATH, C. (1952): Zur Ernährung der Ringelnatter (*Natrix n. helvetica* [Lacépède]). – DATZ 5: 331-332.
- STRIJBOSCH, H. (1995): Population structure and displacement in *Lacerta vivipara*. In: LLORENTE, G. A., MONTORI, A., SANTOS, X. & CARRETERO, M. A. (eds.): Scientia Herpetologica: 232-236. – Barcelona (Asociación Herpetológica Española).
- STRIJBOSCH, H. & CREEMERS, R. C. M. (1988): Comparative demography of sympatric populations of *Lacerta vivipara* and *Lacerta agilis*. – Oecologia 76: 20-26.
- STUMPEL, A. H. P. (1985): Biometrical and ecological data from a Netherlands population of *Anguis fragilis* (Reptilia, Sauria, Anguidae). – Amphibia-Reptilia 6: 181-194.
- THIELE, R. (1996): Blindschleiche – *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758). In: BITZ, A., FISCHER, K., SIMON, L., THIELE, R. & VEITH, M. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz, Verbreitung, Ökologie, Gefährdung und Schutz, Band 2: 333-344. – Landau (GNOR).
- TIEDEMANN, F. & HÄUPL, M. (1994): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Kriechtiere (Reptilia) und Lurche (Amphibia).- In: GEPP, J. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. - Grüne Reihe d. Bundesministeriums f. Umwelt, Jugend und Familie, Bd. 2, Graz (Styria), 67-74.
- VAN DIJK, J. J. (1996): Minimale Levensvatbare Populaties: Een uitwerking voor populaties zandhagedissen, *Lacerta agilis*, en levendbarende hagedissen, *Lacerta vivipara*, in Nederland. – Verslagen en Technische Gegevens, Amsterdam 67: 1-38.
- VAN WOERSEM, I. (2006): Nog eens over kannibalisme. – Meetnet Reptielen Nieuwsbrief 35: 3.
- VIITANEN, P. (1967): Hibernation and seasonal movements of the viper, *Vipera berus berus* (L.) in southern Finland. – Annales Zoologici Fennici 4: 472-546.

- VÖLKL, W. (1989): Prey density and growth: Factors limiting the hibernation success of neonate adders (*Vipera berus* L.) (Reptilia: Serpentes, Viperidae). – Zoologischer Anzeiger 222: 75-82.
- VÖLKL, W. (1992): Verbreitungsmuster und Bestandssituation der Kreuzotter *Vipera berus* (LINNAEUS, 1758) in Nordbayern. – Salamandra 28: 25-33.
- VÖLKL, W. & ALFERMANN, D. (2007): Die Blindschleiche – die vergessene Echse. – Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 11. – Laurenti-Verlag, Bielefeld, 160 pp.
- VÖLKL, W. & BIELLA, H.-J. (1993): Ökologische Grundlagen einer Schutzkonzeption für die Kreuzotter *Vipera berus* (LINNAEUS, 1758) in Mittelgebirgen. – Mertensiella 3: 357-368.
- VÖLKL, W. & THIESMEIER, B. (2002): Die Kreuzotter: ein Leben in festen Bahnen? – Beiheft der Zeitschrift für Feldherpetologie 5. - Laurenti-Verlag, Bielefeld, 160 pp.
- WAITZMANN, M. (1991): Zur Morphologie einiger Reptilien des südlichen Odenwaldes (Nordbaden, Südhessen). – Salamandra 27: 266-281.
- WAITZMANN, M. (1992): Verbreitung, Ökologie und Schutzproblematik der thermophilen Reptilienarten im südlichen Odenwald. – Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 67:233-266.

**Internetquellen:**

- HERPETOFAUNA: Amphibien und Reptilien Österreichs, URL, Stand 4,2008  
<http://www.herpetofauna.at/forum/viewtopic.php?t=466>  
[http://www.herpetofauna.at/reptilien/natrix\\_natrix.php](http://www.herpetofauna.at/reptilien/natrix_natrix.php)
- NATIONALPARK GESÄUSE GmbH, URL, Stand 4,2008  
<http://www.nationalpark.co.at/nationalpark/de/forschung-allgemein.php>
- NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (NABU), URL, Stand 4,2008  
[http://www.nabu.de/m05/m05\\_04/04985.html](http://www.nabu.de/m05/m05_04/04985.html)

## 7 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Nationalparks Gesäuse im Nordwesten der Steiermark .....	3
Abb. 2: Die Grenzen des Nationalparks im Detail.....	3
Abb. 3: Lage der Untersuchungsflächen Sulzkaralm und Goldeck im Nationalpark ...	4
Abb. 4: Die Sulzkaralm im Detail und der Sektor Goldeck (Markierung) .....	5
Abb. 5: Rotofen links und Sulzkarhund in Bildmitte .....	5
Abb. 6: Wanderweg (rot) auf die Sulzkaralm .....	6
Abb. 7: Geologie des Gesäuses, im Speziellen der Sulzkaralm (Markierung).....	7
Abb. 8: Gliederung der Sulzkaralm nach ihrem Steinanteil .....	8
Abb. 9: Teilweise starke Versteinung des Almgebietes .....	8
Abb. 10: Südostwand des Hochzinödl mit mächtiger Schütt.....	9
Abb. 11: Temperaturwerte der Untersuchungsmonate Juni bis September 2005 ....	11
Abb. 12: Vergleich der Temperaturwerte Sulzkaralm und Eisenerzer Ramsau .....	11
Abb. 13: Unterteilung der Sulzkaralm in Untersuchungsgebiete (Sektoren).....	14
Abb. 14: Gabelstock und Holzzange .....	17
Abb. 15: Fixierung einer Viper am Boden.....	17
Abb. 16: Fang einer Viper mittels Holzzange.....	17
Abb. 17: Viper, gut getarnt, in einem Totholzhaufen (Kopf in der Bildmitte) .....	18
Abb. 18: Beispiel des zur Erhebung verwendeten Datenblattes .....	19
Abb. 19: Juveniles Weibchen mit hellem Muster (oben).....	20
Abb. 20: Juveniles Männchen mit dunklem, markantem Muster .....	20
Abb. 21: Adultes Weibchen mit dunklerem Muster (oben).....	20
Abb. 22: Adultes Männchen, fast melanotisch, kurz vor der Häutung (Pupillen matt)	20
Abb. 23: <i>Vipera berus</i> in Drohstellung mit erhobenem Kopf.....	21
Abb. 24: Verbreitung von <i>Vipera berus</i> in Österreich (CABELA et al. 2001) .....	22
Abb. 25: <i>Natrix natrix</i> (©herpetofauna.at; Foto: Christoph Riegler) .....	25
Abb. 26: Verbreitung von <i>Natrix natrix</i> in Österreich (CABELA et al. 2001).....	26
Abb. 27: <i>Zootoca vivipara</i> (© herpetofauna.at; Foto: Christoph Riegler) .....	29
Abb. 28: Verbreitung von <i>Zootoca vivipara</i> in Österreich (CABELA et al. 2001) .....	30
Abb. 29: Männliche Blindschleiche auf der Sulzkaralm .....	33
Abb. 30: Verbreitung von <i>Anguis fragilis</i> in Österreich (CABELA et al. 2001) .....	34
Abb. 31: Die Anzahl der Begehungen pro Gebiet variierte .....	35
Abb. 32: Ebene Fläche rund um die Halterhütte in Sektor 6.....	36

---

Abb. 33: Mäßig versteinerte Weidefläche in den Sektoren 1 und 6 .....	36
Abb. 34: Die Gliederung der Sulzkaralm, Blickrichtung Nord-Ost (vom Sulzkarhund) .....	37
Abb. 35: Die Gliederung der Sulzkaralm, Blickrichtung Süd-West (von Sektor SO 1 aus gesehen) .....	37
Abb. 36: Gesamtheit der Reptilienfunde, nach Arten gegliedert .....	38
Abb. 37: Fundkarte der Sulzkaralm und des Sektors Goldeck mit Markierung der Fundstellen.....	40
Abb. 38: Verteilung der Reptilienfunde auf die Sektoren .....	41
Abb. 39: Gliederung der Gesamtfundzahl von <i>Vipera berus</i> .....	45
Abb. 40: Fundkarte von <i>Vipera berus</i> ; gegliedert nach Erstfunden, Wiederfunden und Exuvien .....	46
Abb. 41: Funde von <i>Vipera berus</i> nach Sektoren gegliedert .....	47
Abb. 42: Adulte Kreuzotter auf der Flucht in eine Steinschichtung .....	48
Abb. 43: Adultes Weibchen in der Nähe der Halterhütte .....	49
Abb. 44: Weidefläche rund um den Sulzkarsee.....	50
Abb. 45: Feuchtgebiet entlang des Baches in Sektor 1 .....	50
Abb. 46: Höllenotter; das Rückenmuster ist noch schwach zu erkennen .....	51
Abb. 47: Offene Wiesenflächen dominieren in Sektor 9 .....	52
Abb. 48: Der Augenschleier deutet auf eine bevorstehende Häutung hin .....	53
Abb. 49: Die Kreuzotter reagierte schnell auf die geringe Störung.....	54
Abb. 50: Spalten und Löcher im Gestein dienen als Zuflucht .....	55
Abb. 51: Adultes Weibchen in Drohstellung (© Freiding & Heinrich 2005) .....	56
Abb. 52: Weidefläche auf dem Moränenwall und Ausläufer der Schütt.....	57
Abb. 53: Wollgraswiese in Sektor 5 .....	57
Abb. 54: Fundort eines adulten Weibchens in Sektor 5.....	58
Abb. 55: Das Tier konnte in das Latschengebüsch rechts der Bildmitte entkommen	59
Abb. 56: Wiesen und dichtes Latschengebüsch in Sektor 8 .....	60
Abb. 57: Juveniles Weibchen am Sonnplatz.....	61
Abb. 58: In Sektor 10 überwiegen offene Wiesenflächen .....	62
Abb. 59: Sehr kleines Jungtier; wurde zweimal im Wasser angetroffen .....	63
Abb. 60: Sonniger Standort zwischen Totholz.....	65
Abb. 61: Eine der schwersten und dicksten Kreuzottern auf der Sulzkaralm.....	65
Abb. 62: Echter Eisenhut ( <i>Aconitum napellus</i> ) auf der Weidefläche in Sektor 2.....	66

---

Abb. 63: Idealer Lebensraum bei der Steinschichtung in Sektor 2 .....	67
Abb. 64: Gut erhaltene Exuvie einer Kreuzotter mit einer Länge von 60 cm .....	67
Abb. 65: Sonnige Hänge mit vielen Verstecken bieten ideale Verhältnisse.....	68
Abb. 66: Großes Exemplar als einziger Fund in Sektor SO 1 .....	69
Abb. 67: Geschlechterverteilung der gefundenen Kreuzottern .....	70
Abb. 68: Fundkarte von <i>Vipera berus</i> ; nach dem Geschlecht gegliedert.....	71
Abb. 69: Teil der Hemipenes eines juvenilen Männchens .....	72
Abb. 70: Gliederung nach der Körperlänge .....	72
Abb. 71: Altersstruktur der Kreuzotternpopulation auf der Sulzkaralm .....	73
Abb. 72: Bevorzugte Exposition von <i>Vipera berus</i> (Exuvien miteinbezogen) .....	74
Abb. 73: Gliederung nach Geländestrukturen der Fundorte (Exuvien miteinbezogen) .....	75
Abb. 74: Lufttemperaturwerte zum Fundzeitpunkt .....	76
Abb. 75: Tageszeitliches Auftreten von <i>Vipera berus</i> .....	77
Abb. 76: Drohgebärde vor dem Biss.....	78
Abb. 77: Adulten Tieren ist ein Hochziehen bis zum Schwanzende nicht möglich ...	79
Abb. 78: <i>Natrix</i> nach Flucht auf einen Baum (links oberhalb der Bildmitte) in 1,5 m Höhe! .....	81
Abb. 79: Verteilung der Fundorte von <i>Zootoca v. v.</i> .....	82
Abb. 80: Adulte <i>Zootoca</i> am Goldeck (Markierung in der Bildmitte) .....	84
Abb. 81: Körperlängen der Exemplare von <i>Zootoca v. v.</i> .....	85
Abb. 82: Anzahl von <i>Zootoca v. v.</i> pro Temperaturklasse .....	87
Abb. 83: Tageszeitliches Auftreten von <i>Zootoca v. v.</i> .....	87
Abb. 84: Männliche Blindschleiche auf der Sulzkaralm .....	89
Abb. 85: Blindschleiche im Waaggraben, von Auto überfahren.....	89
Abb. 86: Wiese, Latschen und Geröll bestimmen das Erscheinungsbild der Sektoren .....	90
Abb. 87: Sumpfige Wiese am Ende der Straße des Sektors Almeingang .....	91
Abb. 88: Sektor SO 2 befindet sich in der Abb. links der Straße .....	92
Abb. 89: Steine und Latschen überwiegen in dieser hochgelegenen Weidefläche... 93	

## 8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Lagebeschreibung der Sektoren aus Abb. 13 .....	16
Tab. 2: Auflistung aller in den Jahren 1902 bis 1906 im Bereich der damaligen Steiermark getöteten Schlangen .....	24
Tab. 3: Beschreibung der sieben relevanten Geländestrukturen.....	42
Tab. 4: Reihung der Sektoren nach Anzahl und Art der Funde von <i>Vipera berus</i> ....	47
Tab. 5: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor 6 .....	49
Tab. 6: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor 1 .....	51
Tab. 7: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor 9 .....	53
Tab. 8: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor 7 .....	56
Tab. 9: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor 5 .....	58
Tab. 10: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor 8 .....	61
Tab. 11: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor 10 .....	62
Tab. 12: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor Unterkar .....	64
Tab. 13: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor 2 .....	66
Tab. 14: Funddaten von <i>Vipera berus</i> aus Sektor SO 1 .....	68
Tab. 15: Verhältnis von Alter und Körperlänge nach SCHIEMENZ (1987).....	73
Tab. 16: Funddaten von <i>Natrix natrix</i> aus Sektor Goldeck .....	80
Tab. 17: Funddaten von <i>Zootoca v. v.</i> aus den Sektoren Goldeck, 5, 6 und 8 .....	83
Tab. 18: Funddaten von <i>Anguis fragilis</i> aus Sektor 7 .....	88
Tab. 19: Körperlängen und Altersstruktur .....	103