

Bakk. biol. Freiding Claudia

# **Analyse der Anuren-Populationen im Bereich der Sulzkar-Alm (Nationalpark Gesäuse)**



## **Magisterarbeit**

zur Erlangung des akademischen Grades einer  
Magistra  
an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der  
Karl-Franzens-Universität Graz

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

Graz, April 2006

## **Danksagung**

Mein herzlichster Dank gilt Herrn Ao. Univ.-Prof. Dr. Günter Fachbach. Seine professionelle Unterstützung in Theorie und Praxis und seine unterhaltsamen Anmerkungen beim Korrigieren der Arbeit waren für die Entstehung dieser Magisterarbeit besonders hilfreich.

Ein großes Dankeschön auch an Frau Mag. Dr. Lisbeth Zechner, die bereitwillig die Betreuung dieser Arbeit seitens der Nationalpark GmbH übernahm. Ihrer Einsatzbereitschaft und ihrem Koordinationstalent verdanke ich die Möglichkeit der Datenerfassung auf der Sulzkaralm. Außerdem wusste sie immer auf alle Fragen eine Antwort und war mir eine sehr große Hilfe bei der Erstellung der Karten mittels GIS.

In diesem Zusammenhang möchte ich mich auch bei Mag. MSc Daniel Kreiner für die Durchsicht der „Vegetations-Kapitel“ und die Hilfestellung bei botanischen Fragen bedanken.

Besonders bedanken möchte ich mich auch bei unseren „Nachbarn“, Monika und Hans Fahrnberger, die stets eine offene Tür und ein offenes Ohr für uns Studenten hatten. Durch ihre liebenswürdige Art und Gastfreundschaft wurde der Aufenthalt auf der Sulzkaralm zu einem wunderschönen Erlebnis.

Danke auch an meine zwei Studienkollegen – Iris Heinrich und Andreas Klöckl – für die gute Zusammenarbeit und die schönen Tage auf der Sulzkaralm.

Das größte Dankeschön gebührt aber meinem Freund Arthur, der für jedes Problem eine Lösung wusste und mir in jeder Hinsicht hilfreich zur Seite stand.

Außerdem möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mir dieses Studium ermöglichten und immer an mich geglaubt haben.

Um niemanden zu vergessen, möchte ich mich abschließend noch bei allen bedanken, die mich in irgendeiner Weise bei der Erstellung meiner Magisterarbeit unterstützt haben.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Material und Methode</b> .....	<b>3</b>
2.1	Untersuchungsgebiet .....	3
2.1.1	Lage .....	3
2.1.2	Geologie und Bodenbeschaffenheit .....	5
2.1.3	Klima .....	6
2.1.4	Vegetation .....	8
2.1.5	Bewirtschaftung .....	12
2.2	Gewässerkartierung .....	13
2.3	Anurenkartierung .....	16
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>18</b>
3.1	Gewässer .....	18
3.1.1	Goldeck .....	18
3.1.2	Gebiet 1 (Tümpel 4, 5, 16A+B, 17, 18, 19 A-H, 20, 24, 25).....	20
3.1.3	Gebiet 2 (Tümpel 11, 12A-C, 13, 14, 21A-C, 22).....	28
3.1.4	Gebiet 3 (Tümpel 1, 2, 3, 6A+B, 7, 8A+B, 9, 10, 15, 23).....	36
3.1.5	Tümpel-Vegetation .....	48
3.1.6	Begleitfauna .....	49
3.2	Anurenfauna .....	50
3.2.1	<i>Rana temporaria</i> .....	54
3.2.2	<i>Bufo bufo</i> .....	70
3.2.3	<i>Bombina variegata</i> .....	80
3.3	Einfluss der Almbewirtschaftung .....	80
<b>4</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>83</b>
4.1	<i>Rana temporaria</i> .....	83
4.1.1	Biotopwahl.....	83
4.1.2	Laichverhalten .....	84
4.1.3	Embryonal-, Larvalentwicklung und Metamorphosephase .....	86
4.1.4	Sommerlebensraum .....	89
4.1.5	Gefährdung .....	92

4.2	<i>Bufo bufo</i> .....	93
4.2.1	Biotopwahl.....	93
4.2.2	Laichverhalten .....	94
4.2.3	Embryonal-, Larvalentwicklung und Metamorphosephase .....	96
4.2.4	Sommerlebensraum .....	98
4.2.5	Gefährdung .....	101
4.3	<i>Bombina variegata</i> .....	101
4.3.1	Biotopwahl.....	101
4.3.2	Sommerlebensraum .....	103
4.3.3	Gefährdung .....	106
4.4	Bewertung aller untersuchten Gewässer nach naturschutzrelevanten Aspekten.....	107
4.5	Schutzmaßnahmen.....	117
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>121</b>
<b>6</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>122</b>
<b>7</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>125</b>

# 1 Einleitung

Heute sind die Begriffe „Natur- und Artenschutz“ zwar vielen Menschen geläufig, aber nur wenige kennen die genaue Bedeutung und sind auch tatsächlich an der praktischen Umsetzung interessiert.

Der Naturschutz dient der Erhaltung schutzwürdiger Landschaften und Landschaftsteile durch ordnende, sichernde, regenerierende und pflegende Maßnahmen im Naturhaushalt der Landschaftsökosysteme, der freien Landschaft und im Siedlungsraum.

Unter Artenschutz versteht man alle Maßnahmen zum Schutz seltener oder vom Aussterben bedrohter Tier- und Pflanzenarten, auch als Bestandteil regenerations- und funktionsfähiger Ökosysteme und zur Erhaltung der Artenvielfalt (AMPHIBIEN- UND REPTILIENSCHUTZ AKTUELL 2006).

Zum Glück gibt es aber Einrichtungen wie Nationalparks, deren Aufgabe darin besteht, die ökologische Unversehrtheit eines oder mehrerer Ökosysteme zu schützen, Nutzungen, die den Zielen der Ausweisung abträglich sind, auszuschließen und eine Basis für umwelt- und kulturverträgliche Forschung, Bildung und Erholung darzustellen (IUCN 1994).

Einer dieser Nationalparks ist der Nationalpark Gesäuse. Als jüngster Nationalpark Österreichs (gegründet am 26. Oktober 2002) bietet er noch eine breite Palette an Forschungsarbeit und so werden von Seiten der Nationalparkverwaltung Grundlagenerhebungen forciert und gefördert. Die Ergebnisse werden dann in den Managementplänen berücksichtigt.

Ein Schwerpunkt ist die Erforschung der Almen. Almen sind zu einem erheblichen Teil vom Menschen geprägte Kulturlandschaften und leisten einen wesentlichen Beitrag zur Artenvielfalt (ERHARDT aus REMSCHAK 2005). Zur Erhaltung dieses besonderen Natur- und Kulturraumes wurde seitens der Nationalpark GmbH die Erarbeitung eines Almbewirtschaftungsplanes in Auftrag gegeben. Der Almbewirtschaftungsplan ist ein Teilergebnis von umfassenden Untersuchungen auf der Sulzkaralm – der größten Alm im Nationalpark – im Rahmen des „Pilotprojektes Sulzkaralm“. Dieses Pilotprojekt wurde 2003 gestartet und umfasst zahlreiche Untersuchungen zu verschiedensten Bereichen auf der Alm. Von der Kartierung der Tiere und Pflanzen der Weideflächen, über die Erhebung der Gewässerlebensräume und deren besonderer Tierwelt, bis hin zur Erforschung der Almgeschichte. So soll die Sulzkaralm eine Musteralm für das gute Zusammenspiel zwischen Landwirtschaft und Naturschutz, zwischen Kultur und Natur werden und aus den Ergebnissen sollen erste Schlussfolgerungen für die Bewirtschaftung der übrigen sieben im Nationalpark liegenden Almen resultieren (BERGLER et al. 2004).

Die Zielsetzung seitens des Nationalparks umfasste unter anderem die Erfassung der vorkommenden Amphibienfauna mit einer Bewertung des Erhaltungszustandes und die Ausarbeitung von etwaigen Maßnahmen zur Verbesserung der Bestands- bzw. Habitatsituation im Rahmen der Almmanagementpläne. Da eine Analyse der gesamten Amphibienfauna der Sulzkaralm den Rahmen einer Magisterarbeit gesprengt hätte, wurde die Bearbeitung auf zwei Teilbereiche aufgeteilt: Im Rahmen der nun vorliegenden Arbeit wurde im Jahr 2005 (Mai bis Oktober) die Anurenfauna auf der Sulzkaralm und am anschließenden Goldeck untersucht; eine zweite Arbeit beschäftigt sich mit der Gruppe der Urodelen (Iris Heinrich).

## 2 Material und Methode

### 2.1 Untersuchungsgebiet

Die Datenerhebung für diese Magisterarbeit fand im Nationalpark Gesäuse auf der Sulzkaralm statt. Dieser Nationalpark ist der jüngste und 6. Nationalpark Österreichs. Er wurde am 26. Oktober 2002 gegründet und im Dezember 2003 von der IUCN als Schutzgebiet der Kategorie II international anerkannt. Die Fläche beträgt 11.000 ha und die Seehöhe liegt zwischen 487 m (Wandau bei Hieflau) und 2369 m (Hochtorgipfel). Im Nationalpark befinden sich insgesamt acht Almen, wobei die Sulzkaralm mit 176,46 ha die größte ist (HASITSCHKA & WOLF 2002).

#### 2.1.1 Lage

##### Das Gesäuse

Das Gesäuse liegt im steirischen Teil der nördlichen Kalkalpen. Es erstreckt sich in einer rund 15 km langen Schlucht zu beiden Seiten der Enns in ziemlich gerader Ost-West-Richtung zwischen den Orten Admont (640 m) im Westen und Hieflau (503 m) im Osten. Zu den Gesäusebergen zählen die Buchsteingruppe im Norden und die Reichenstein- und Hochtorgruppe im Süden. Die höchsten Erhebungen sind das Hochtor (2369 m), der Große Ödstein (2335 m) und die Planspitze (2144 m) (BLAUHUT aus REMSCHAK 2005).

Eine Übersicht über die Nationalparkgrenzen und die Lage der Sulzkaralm bietet Abbildung 1.

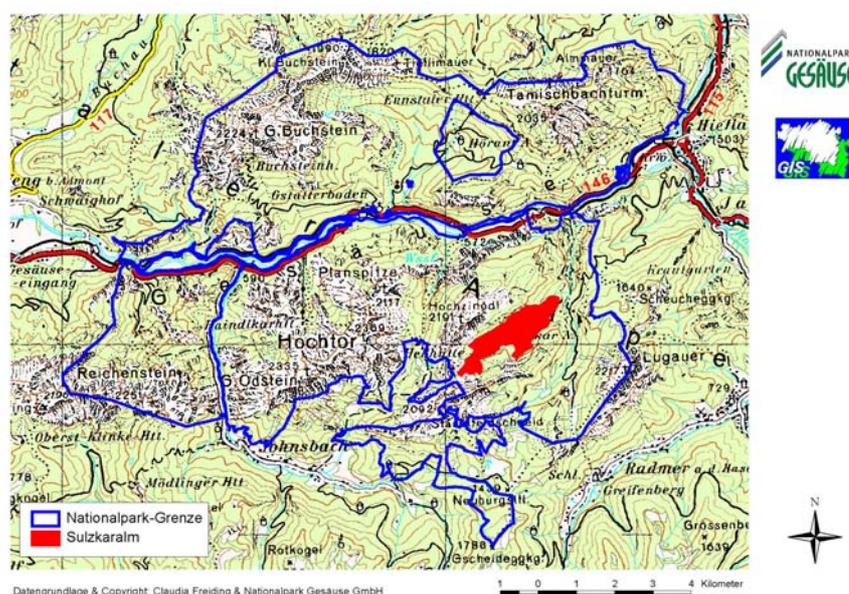


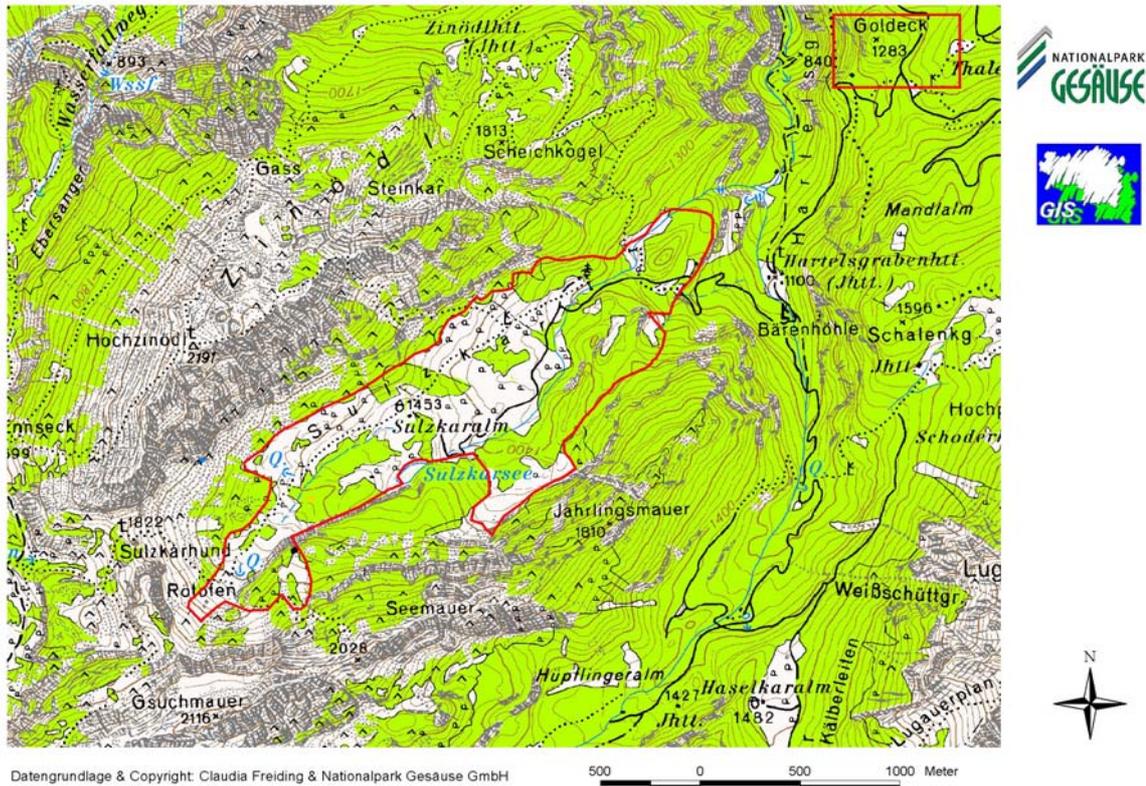
Abbildung 1: Lage der Sulzkaralm im Nationalpark Gesäuse

### **Die Sulzkaralm**

Die Sulzkaralm liegt in der Region Ennstaler Alpen/Gesäuse, mitten im Nationalpark Gesäuse. Die Seehöhe variiert zwischen 1220 m und 1680 m, wobei der sogenannte „Sulzkarhund“ mit 1821 m den höchsten Punkt darstellt. Die Sulzkaralm wird im Nordwesten vom Zinödl (2191 m) und im Süden und Südosten von Rotofen, Gsuch-, See- und Jahrlingsmauer (1810-2116 m) begrenzt (Abbildung 2). Erreichbar ist die Alm entweder von Hieflau über die ca. 14 km lange Waagstraße oder über den Hartelsgraben (BERGLER et al. 2004). Am Ende der befahrbaren Straße (Hauptweg) befindet sich die Almhütte (=Halterhütte), die auf 1453 m liegt und von Hans und Monika Fahrnberger geführt wird. Vorbei an der Almhütte verläuft ein Wanderweg, der über den Sulzkarhund zur Heßhütte führt. Der befahrbare Hauptweg auf die Alm zweigt nach einem alten Bergahorn (inoffizieller Almeingang) insgesamt zweimal Richtung Osten ab. Diese Wege sind mit dem Auto befahrbar, enden aber in einer Sackgasse.

Die Alm ist im Besitz der Steiermärkischen Landesforste und wird seit 1983 an die Weidewirtschaft „Sulzkar“ verpachtet (BERGLER et al. 2004).

Eine Besonderheit der Alm ist der einzige See des Nationalpark Gesäuse – der Sulzkarsee. Er liegt auf 1450 m Seehöhe südöstlich der Almhütte und nordöstlich der Jagdhütte, die 2005 vom Nationalpark für die Unterbringung von Diplomanden gepachtet wurde. Die Entstehung dieses subalpinen Kleinsees ist glazialen Ursprungs und auf die abdichtende Wirkung stauender, toniger Lagen im Moränenmaterial zurückzuführen. Durch die massive Beeinflussung der Weidewirtschaft und des Fischbesatzes ist der aktuelle ökologische Zustand des Sulzkarsees kritisch. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2003 eine gewässerökologische Bestandsaufnahme des Sees in Auftrag gegeben. Diese Studie sowie der Almbewirtschaftungsplan sind Teil des interdisziplinären Projekts „Pilotstudie Sulzkaralm“ (JERSABEK et al. 2004).



**Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebietes (Sulzkaralm und Goldeck)**

### 2.1.2 Geologie und Bodenbeschaffenheit

#### Das Gesäuse

Geologisch besteht das Gesäuse aus Kalken und Dolomiten der Mittel- und Obertrias (BÜCHNER aus REMSCHAK 2005). Zu den wichtigsten Gesteinen zählen: Werfener Schiefer, Wetterstein- oder Ramsauerdolomit (Johnsbachtal), Haupt- und Dachsteindolomit, Dachsteinkalk, Lockermaterialien aus dem Jungtertiär und Moränenreste aus dem Pleistozän (LIEB & SEMMELROCK aus REMSCHAK 2005). Die Schichtfolge reicht vom Perm (Haselgebirge) bis in die Oberkreide (Gosau), wobei Dachsteinkalk und Ramsauerdolomit den größten Teil des präquartären Untergrundes bilden (BLAUHUT aus REMSCHAK 2005). Einen jüngeren formbildenden Einfluss hatten die Vergletscherungen in den Kaltzeiten des Pleistozäns, das vor zwei Millionen Jahren begann. Obwohl die Vergletscherungen während der Würmkaltzeit eher gering waren, gab es bedeutende Lokalvergletscherungen, wie die Karböden der Sulzkaralm (AMPFERER aus REMSCHAK 2005).

## **Die Sulzkaralm**

Der geologische Untergrund besteht aus Kalkgestein. Das Sulzkar ist mit seinen Schutthalden aus Kalkgestein der größte Karraum des Gesäuses (AMPFERER aus REMSCHAK 2005). Im gesamten Karbereich sind Grund- bzw. End- und Seitenmoränen ausgebildet. Beherrschendes Element ist dabei der bei der Almhütte verlaufende, bis zu 20 m hohe, u-förmig ausgebildete Endmoränenwall. Die Grundmoränen der Würmvereisung vor 20.000 Jahren hinterließen eine leicht wellige Morphologie als typische Landschaftsform. Charakteristisch sind auch die großen Kalkblöcke, die von den umgebenden Wänden auf das Sediment herabstürzten (BLAUHUT aus REMSCHAK 2005).

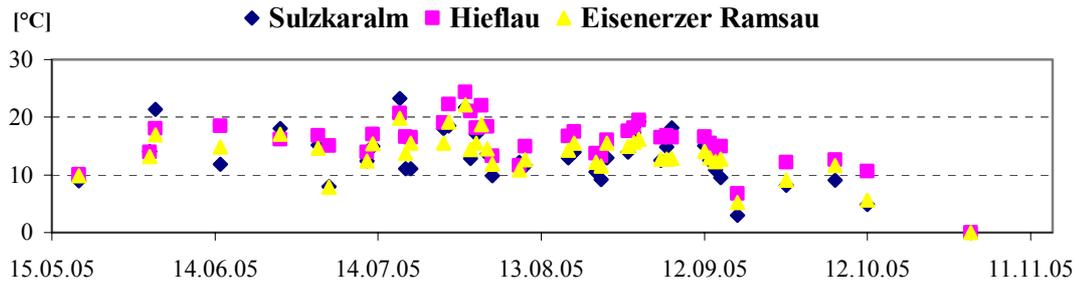
### **2.1.3 Klima**

#### **Das Gesäuse**

Das Klima des Gesäuses weist die typischen Attribute eines Nordstaubereiches auf: Im Winter sind milde Nord- und Nordwestströmungen mit massiven Schlechtwetterfronten vorherrschend. Von Mitte Jänner bis Mitte Februar erstreckt sich eine Schönwetterperiode, bei der auch Inversionslagen auftreten. Das Frühjahr gestaltet sich wechselhaft, wobei auch Schneefälle keine Seltenheit sind. Der Sommer ist von häufigen Niederschlägen geprägt, die oft in Form eines tagelangen Landregens niedergehen. Im Herbst dominiert eine Hochdruckperiode, wobei frühzeitige Schneefälle durchaus möglich sind. Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt 7 bis 7,5 °C. Die Minima liegen unter minus 20 °C, die Maxima über plus 30 °C. Die Niederschläge betragen im Bereich der Täler zw. 1350-1700 mm an 140-160 Tagen und in höheren Lagen (1500 m) zw. 1500-2000 mm an 150-190 Tagen (LIEB & SEMMELROCK aus REMSCHAK 2005).

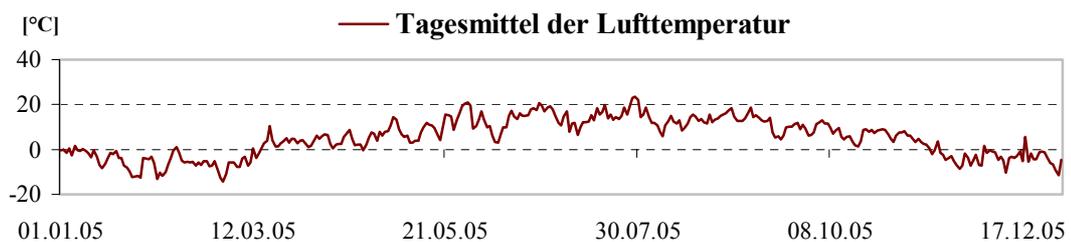
#### **Die Sulzkaralm**

Für die Sulzkaralm liegen anhand fehlender Messstationen für Lufttemperaturen und Niederschlag keine genauen Daten in diesen Bereichen vor. Daher wurden bei jeder Begehung der Tümpel das Wetter und die Luft- sowie Wassertemperaturen aufgenommen. Anhand dieser Daten wurde für die einzelnen Begehungstage das Mittel der Lufttemperatur ermittelt und mit verfügbaren Daten von Hieflau (von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellt) und der Eisenerzer Ramsau (vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19A zur Verfügung gestellt) verglichen (Abbildung 3).

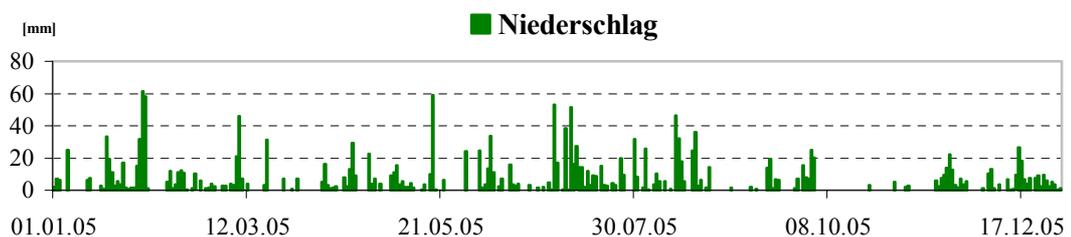


**Abbildung 3: Vergleich der Lufttemperaturmittel auf der Sulzkaralm, in Hieflau und der Eisenerzer Ramsau an den Begehungstagen**

Anhand dieser Darstellung und einzelner Berechnungen konnte festgestellt werden, dass die Daten von der Eisenerzer Ramsau (1020 m) eine geringere Abweichung gegenüber der Sulzkaralm (1220-1680 m) aufweisen, als jene von Hieflau (779 m). Daher wurden für alle weiteren Lufttemperatur- und Niederschlags-Darstellungen die Daten von der Eisenerzer Ramsau verwendet. Eine Übersicht über das Tagesmittel der Lufttemperaturen und die Niederschläge im Jahr 2005 geben die Abbildungen 4 und 5.



**Abbildung 4: Tagesmittel der Lufttemperatur im Jahr 2005 in der Eisenerzer Ramsau (1020 m)**



**Abbildung 5: Niederschläge im Jahr 2005 in der Eisenerzer Ramsau (1020 m)**

Das kleinste Tagesmittel der Lufttemperatur wurde in der Eisenerzer Ramsau am 1.03.05 gemessen und betrug  $-14,2\text{ °C}$ . Das größte Tagesmittel hingegen betrug  $23,4\text{ °C}$  und wurde am 29.07.05 gemessen.

Das Jahresmaximum der Niederschläge wurde in der Eisenerzer Ramsau am 2.02.05 gemessen und betrug  $61,5\text{ mm}$ . Die größte Monatssumme an Niederschlägen wies der

Monat Juli mit 365,4 mm auf. Die kleinste Monatssumme wurde im Oktober mit 55,7 mm verzeichnet. Die Jahressumme an Niederschlägen im Jahr 2005 betrug 1975,8 mm.

#### **2.1.4 Vegetation**

Die Sulzkaralm ist aufgrund des reichen Vegetationsmosaiks und der unterschiedlich intensiv genutzten Bereiche von hoher ökologischer Bedeutung.

Wie bereits erwähnt, erstreckt sich die Alm über mehrere Höhenstufen und mit zunehmender Seehöhe verändert sich die Vegetation. Die Wuchskraft der Bäume nimmt ab und die Wälder werden von Krummholz- und Zwergstrauchbeständen sowie alpinen Matten abgelöst.

Die Alm setzt sich aus folgenden Vegetationstypen zusammen:

##### **Fettweiden und Fettrasen**

Dazu zählen „Rotschwengel-Straußgrasweide“, „Milchkrautweide“ und „Rasenschmielerasen“. Bezogen auf den Artenreichtum sind hier die Milchkrautweiden besonders hervorzuheben. Diese Weiden weisen sowohl wertvolle Futterkräuter wie Gold-Pippau, Wiesen-Löwenzahn und Alpen-Frauenmantel als auch wertvolle Futtergräser wie Alpenrispengras, Alpenlieschgras, Läger-Rispengras, Rotschwengel und Kleearten wie Weißklee und Hornklee auf.

##### **Magerweiden und Magerrasen**

Dazu zählen „Bürstlingrasen“, „Blaugras-Horstseggenrasen“, „Subalpin-alpine Blaugraswiese“ und „Rostseggenrasen“. Bezogen auf den Artenreichtum sind hier die Supalpin-alpinen Blaugraswiesen besonders hervorzuheben. Diese Wiesen stehen dem Blaugras-Horstseggenrasen floristisch sehr nahe und beide sind ausschließlich über Kalkgestein vorzufinden. Sie beherbergen eine Vielzahl von Kräutern wie Alpenkuhschelle, Steinraute, Augentrost, Sonnenröschen, Läusekraut, Enzian, Habichtskraut, Gräsern wie Kalk-Blaugras, Horst-Segge und Kleearten wie Wundklee und Hornklee (BERGLER et al. 2004). Außerdem findet man in den Magerweiden- bzw. Magerrasengesellschaften häufig Orchideen wie Kugelorchis, Geflecktes Fingerknabenkraut, Weißzüngel, Hohlzunge und Manns-Knabenkraut (REMSCHAK 2005).

##### **Nassweiden, Nasswiesen und Quellfluren**

Dazu zählen „Niedermoor-Kleinseggenbestände“ und „Bachquellfluren“ (BERGLER et al. 2004). In den Niedermoor-Kleinseggenriedern dominieren Kleinseggenrieder und Breitblatt-Wollgras. An manchen Stellen kann auch der Sumpf-Schachtelhalm überwiegen. Weiters treten Kräuter wie Teufelsabbiß, Sumpfbaldrian, Trollblume und

Sumpfdotterblume auf. Außerdem findet man auch hier typische Vertreter der Orchideen wie Geflecktes Fingerknabenkraut, Mücken-Händelwurz und Manns-Knabenkraut (REMSCHAK 2005).

### Hochstauden- und Lägerfluren

Dazu zählen „Alpendost-Hochstaudenflur“ und „Alpenampferflur“. In diesen sehr artenarmen Vegetationstypen dominieren Alpendost bzw. Alpenampfer.

### Gebüsch und Krummholzbestände

Dazu zählt das „Latschengebüsch“. Die Latsche besiedelt Standorte, die durch Lawinen, Steinschlag, heftigen Wind, Trockenheit, Flachgründigkeit, Mangel an Feinerde oder durch anthropogene Eingriffe beeinflusst sind. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in der obersten subalpinen Stufe.

### Wälder

Dazu zählen „Fichtenforst“, „Fichten-(Tannen)-Wald“, „Hochstauden (Lärchen)-Fichtenwald“, „Fichten-Jungwald“, „Lärchen-(Fichten)-Wald“ und „Hochmontaner Fichtenwald mit Lärche“. Zu den dominierenden Baumarten auf der Alm gehören die Fichte und die Lärche. Zwischendurch treten auch vereinzelt noch Zirben auf. In tieferen Lagen können Tanne, Rotbuche, Eberesche und Bergahorn in die Bestände eingestreut sein (BERGLER et al. 2004).

Die folgende Tabelle 1 bietet eine Übersicht über die Flora auf der Sulzkaralm (jeweils in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt).

Wissenschaftlicher Pflanzename	Deutscher Pflanzename
<b>Bäume, Sträucher und Halbsträucher</b>	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn
<i>Daphne mezereum</i>	Seidelbast
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche
<i>Larix decidua</i>	Lärche
<i>Picea abies</i>	Fichte
<i>Pinus cembra</i>	Zirbe
<i>Pinus mugo</i>	Latsche
<i>Rhododendron hirsutum</i>	Bewimperte Alpenrose
<i>Rhodothamnus chamaecistus</i>	Zwergalpenrose
<i>Salix sp.</i>	Weide
<i>Sambucus racemosa</i>	Trauben-/Berg-Holunder
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche/Vogelbeere
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Heidelbeere
<b>Krautige Pflanzen und Stauden</b>	
<i>Achillea clavinae</i>	Steinraute/Weißer Speik
<i>Achillea millefolium</i>	Echte Schafgarbe
<i>Aconitum napellus</i>	Echter Eisenhut

<i>Adenostyles alpina</i>	Gemeiner Alpendost
<i>Ajuga pyramidalis</i>	Pyramiden-Günsel
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel
<i>Alchemilla alpina</i>	Alpen-Frauenmantel
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Gemeiner Wundklee
<i>Arabis glabra</i>	Turmkraut
<i>Arabis hirsuta</i>	Behaarte Gänsekresse
<i>Arabis turrata</i>	Bogen-Gänsekresse
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume
<i>Campanula sp.</i>	Glockenblume
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut
<i>Carduus sp.</i>	Distel
<i>Carlina acaulis</i>	Silberdistel
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	Behaarter Kälberkropf
<i>Cirsium acaule</i>	Stengellose Kratzdistel
<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost
<i>Coeloglossum viride</i>	Hohlzunge
<i>Crepis aurea</i>	Gold-Pippau
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Geflecktes Fingerknabenkraut
<i>Dianthus sp.</i>	Nelke
<i>Digitalis grandiflora</i>	Großer gelber Fingerhut
<i>Epilobium montanum</i>	Berg-Weidenröschen
<i>Euphorbia austriaca</i>	Österreichische Wolfsmilch
<i>Euphorbia sp.</i>	Wolfsmilch
<i>Euphrasia sp.</i>	Augentrost
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere
<i>Gentiana pannonica</i>	Ostalpen-Enzian
<i>Gentiana verna</i>	Frühlingsenzian
<i>Gentiana sp.</i>	Enzian
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel
<i>Geranium sylvaticum</i>	Wald-Storchschnabel
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz
<i>Globularia sp.</i>	Kugelblume
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Mücken-Händelwurz
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gewöhnliches Sonnenröschen
<i>Helleborus niger</i>	Schneerose
<i>Heracleum austriacum</i>	Österreichischer Bärenklau
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut
<i>Homogyne alpina</i>	Alpenlattich
<i>Lamium maculatum</i>	Gefleckte Taubnessel
<i>Leontodon hispidus</i>	Wiesen-Löwenzahn
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margerite
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke
<i>Myosotis sp.</i>	Vergissmeinnicht
<i>Orchis mascula</i>	Manns-Knabenkraut
<i>Origanum vulgare</i>	Wilder Dost
<i>Parnassia palustris</i>	Sumpf-Herzblatt

<i>Pedicularis sp.</i>	Läusekraut
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Kugel-Teufelskralle
<i>Phyteuma spicatum</i>	Ährige Teufelskralle
<i>Pinguicula sp.</i>	Fettkraut
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich
<i>Plantago major</i>	Breit-Wegerich
<i>Polygonum sp.</i>	Knöterich
<i>Potentilla erecta</i>	Blutwurz
<i>Prunella vulgaris</i>	Kleine Braunelle
<i>Pseudorchis albida</i>	Weißzüngel
<i>Pulsatilla alpina</i>	Alpenkuhschelle
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer
<i>Rumex alpinus</i>	Alpenampfer
<i>Rumex sp.</i>	Sauerampfer
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	Rundblatt-Steinbrech
<i>Sedum album</i>	Weißer Mauerpfeffer
<i>Sempervivum sp.</i>	Hauswurz
<i>Senecio subalpinus</i>	Berg-Kreuzkraut
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke
<i>Soldanella alpina</i>	Echtes Alpenglöckchen
<i>Solidago virgaurea</i>	Gemeine Goldrute
<i>Succisa pratensis</i>	Gewöhnlicher Teufelsabbiß
<i>Taraxacum officinale</i>	Wiesen-Löwenzahn
<i>Thymus pulegioides</i>	Feld-Thymian
<i>Traunsteinera globosa</i>	Kugelorchis
<i>Trifolium montanum</i>	Berg-Klee
<i>Trifolium pratense</i>	Wiesen-Rot-Klee
<i>Trifolium repens</i>	Kriechender Weißklee
<i>Trollius europaeus</i>	Trollblume
<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel
<i>Valeriana dioica</i>	Sumpf-Baldrian
<i>Veratrum album</i>	Weißer Germer
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachungen-Ehrenpreis
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
<i>Viola sp.</i>	Stiefmütterchen
<b>Gräser</b>	
<i>Agrostis capillaris</i>	Rot-Straußgras
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gemeines Ruchgras
<i>Briza media</i>	Zittergras
<i>Carex davalliana</i>	Torf-/Davall-Segge
<i>Carex ferruginea</i>	Rost-Segge
<i>Carex leporina</i>	Hasen-Segge
<i>Carex sempervirens</i>	Immergrüne/Horst-Segge
<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele

<i>Eriophorum latifolium</i>	Breitblatt-Wollgras
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel
<i>Festuca sp.</i>	Schwingel
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse
<i>Luzula pilosa</i>	Haar-Hainsimse
<i>Nardus stricta</i>	Borstgras
<i>Phleum alpinum</i>	Alpen-Lieschgras
<i>Poa alpina</i>	Alpen-Rispengras
<i>Poa sp.</i>	Rispengras
<i>Poa trivialis</i>	Gemeines Rispengras
<i>Sesleria varia</i>	Kalk-Blaugras
<i>Triglochin palustre</i>	Sumpf-Dreizack
<b>Farne und Moose</b>	
<i>Asplenium viride</i>	Grüner Streifenfarn
<i>Botrychium lunaria</i>	Mond-Rautenfarn
<i>Cystopteris alpina</i>	Alpen-Blasenfarn
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm
<i>Polystichum lonchitis</i>	Lanzen-Schildfarn
<i>Pteridium aquilinum</i>	Adlerfarn
<i>Selaginella selaginoides</i>	Dorniger Moosfarn
<i>Sphagnum sp.</i>	Torfmoos

**Tabelle 1: Übersicht der Flora auf der Sulzkaralm**

Die Zusammenstellung dieser Artenliste beruht auf Daten aus dem Almbewirtschaftungsplan Sulzkaralm (BERGLER et al. 2004), der Diplomarbeit von Christine Remschak (REMSCHAK 2005), der Nationalparkzeitschrift „Im Gseis“ (KREINER 2004) und eigenen Aufzeichnungen. Zur genauen Bestimmung der einzelnen Arten wurden folgende Nachschlagewerke verwendet: „Exkursionsflora von Österreich“ (ADLER et al. 1994), „Unsere Gräser“ (AICHELE & SCHWEGLER 1998), „Was blüht denn da?“ (AICHELE & GOLTE-BECHTLE 1997) und „Moose, Farne und Flechten“ (MARBACH & KAINZ 2002).

### 2.1.5 Bewirtschaftung

Vermutlich wurde das entlegene Sulzkar ab Mitte des 16. Jahrhunderts beweidet. Die Sulzkaralm diente dem Stift Admont als Weide für sein eigenes Meierhofvieh. Die Aufzeichnungen über die eigene Almwirtschaft sind erst ab 1800 erhalten und 1760 wurde die Alm erstmals als stiftische Ochsenalm erwähnt.

Wegen der großen wirtschaftlichen Schwierigkeiten Anfang der Dreißigerjahre verkaufte das Stift Admont die Sulzkaralm per 1.1.1936 an die Steiermärkischen Landesforste, die die Alm im gleichen Jahr an einen Almhalter verpachtete. Seit 1983 ist die Alm an die Weidgemeinschaft „Sulzkar“ mit 11 Interessenten verpachtet.

Der Zeitpunkt des Almauftriebs wird von den Pachtberechtigten je nach Vegetation und Schneelage alljährlich festgelegt. Der Auftrieb erfolgt zumeist Mitte Juni und wird an zwei Tagen durchgeführt (BERGLER et al. 2004). Im Jahr 2005 fand der Almauftrieb durch die Schneelage erst zwischen 1. und 3.07. statt. Dabei wurden knapp 100 Stück Weidevieh und zwei Haflingerstuten mit einem Fohlen auf den vier voneinander getrennten Weiden (Erstes Kar, Zweites Kar, Hüttenkar und Lärchboden) aufgeteilt. Bis zum Almagtrieb, der meist Mitte September erfolgt, wird das Weidevieh hauptsächlich vom Almhalter Hans Fahrnberger betreut und versorgt. Im Jahr 2005 fand der Almagtrieb zwischen 14. und 18.09. statt, wobei die Pferde bereits am 24. August abgetrieben wurden.

## 2.2 Gewässerkartierung

Die erste Erkundung des Untersuchungsgebietes fand bereits am 5.05.05 statt. Zu diesem Zeitpunkt war die Sulzkaralm noch nicht mit dem Auto erreichbar und der Aufstieg erfolgte über den Hartelsgraben. Nachdem aufgrund der Schneelage jedoch weder Wege noch Tümpel erkennbar waren und Schneeregen die Begehung zusätzlich erschwerte, wurde die Erkundungstour vorzeitig abgebrochen.

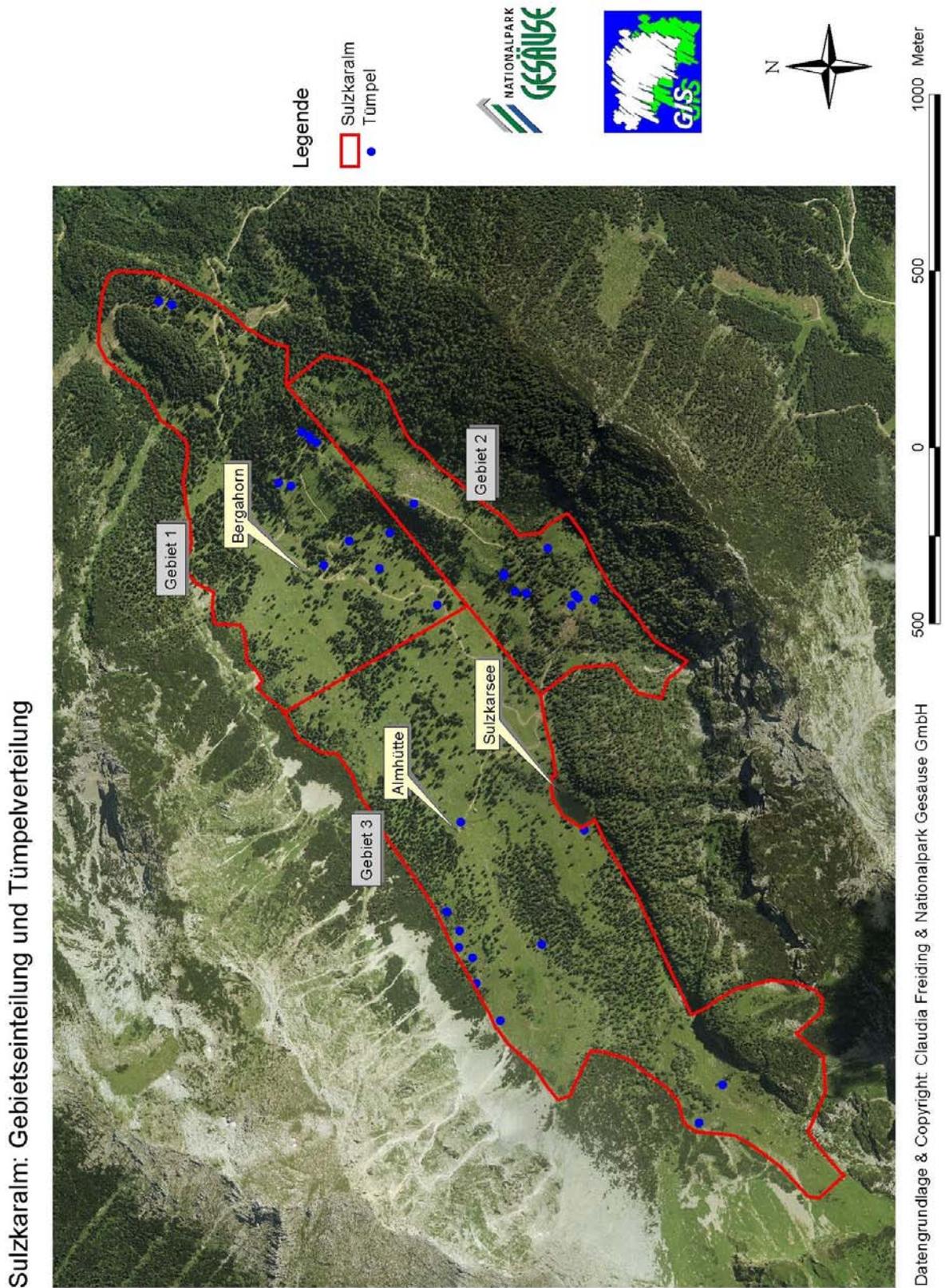
Nachdem seitens des Nationalparks noch keine Tümpelkartierung stattgefunden hatte, orientierten wir uns am Anfang der Begehungen an den vorhandenen Quellkartierungsdaten. Da sich viele Tümpel in der Nähe von Quellen befanden, wurde der Großteil der Gewässer relativ schnell entdeckt. Die ersten Tümpel wurden am 15. und 20.05.05 aufgenommen und zur besseren Orientierung mit Holzpflöcken markiert. Zu diesem Zeitpunkt kamen jedoch nur wenige Tümpel an sonnenexponierten Stellen unter den Schneemassen zum Vorschein. Einer dieser Tümpel, der nicht im eigentlichen Untersuchungsgebiet liegt, ist der Tümpel am Goldeck. Das **Goldeck** befindet sich auf 1283 m und kennzeichnet einen der Nationalparkeingänge. Da dieser Tümpel (1215 m) ca. 100-300 m tiefer als alle anderen Laichgewässer und direkt am Weg zur Sulzkaralm liegt, wurde er als Vergleichstümpel in der Datenaufnahme berücksichtigt.

Die erste Anfahrt bis zur Almhütte erfolgte am 2.06.05, wo die meisten Tümpel im Bereich der Almhütte erfasst wurden. Da sich schnell herausstellte, dass die Begehungen sehr viel Zeit in Anspruch nahmen, war ab Mitte Juli die Übernachtungsmöglichkeit direkt auf der Alm für die Datenerfassung von Vorteil.

Für einen besseren Überblick wurde die gesamte Alm in 3 Gebiete unterteilt, die im Beobachtungszeitraum regelmäßig begangen wurden. **Gebiet 1** befindet sich gleich nach dem „Sulzkaralm-Eingang“ (Beginn des eigentlichen Almbereiches, der durch einen

charakteristischen Bergahorn markiert ist). Dazu gehören alle Tümpel, die sich entlang der ersten Abzweigung vom Hauptweg (Richtung Osten), vor dem Almeingang und im umliegenden Bereich des Hauptweges (Richtung Almhütte) befanden (4, 5, 16A+B, 17, 18, 19A-H, 20, 24 und 25). **Gebiet 2** umfasst alle Tümpel, die entlang der zweiten Abzweigung (Richtung Osten) vom Hauptweg lagen (11, 12A-C, 13, 14, 21A-C und 22). Zu **Gebiet 3** zählen alle Tümpel (1, 2, 3, 6A+B, 7, 8A+B, 9, 10, 15 und 23), die sich zwischen Almhütte und Sulzkarhund befanden. Die unterschiedliche Nummerierung der Tümpel ist auf die verschiedenen Erfassungszeitpunkte zurückzuführen.

Eine Übersicht über die Gebietseinteilung und die untersuchten Gewässer gibt Abbildung 6.



**Abbildung 6: Gebietseinteilung und Tümpelverteilung auf der Sulzkaralm; Goldeck bereits aus Abbildung 2 (S 5) ersichtlich**

Für die Begehung aller Tümpel wurden mindestens eineinhalb Tage benötigt. Die einzelnen Begehungen fanden durchschnittlich einmal pro Woche statt, wobei sich der Aufenthalt auf der Alm (Jagdhütte) wetterbedingt meist über drei bis vier Tage erstreckte. Bei den ersten Begehungen wurden jeweils die allgemeinen Tümpeldaten in einem Kartierungsblatt (Anhang 1) aufgenommen. Eine Voraussetzung für die Erfassung der Tümpel war das Vorkommen von Amphibien. Interessanterweise war dies bei allen erfassten Tümpeln gegeben und es wurden auch keine weiteren Tümpel gefunden, die diese Voraussetzung nicht erfüllten.

Daten, wie Luft- und Wassertemperatur, Wasserstand, Viehtrittschäden und Vegetation wurden bei jeder Begehung erfasst. Der pH-Wert wurde einmal bei der ersten Begehung und ein zweites Mal Mitte August gemessen. Alle übrigen Tümpeldaten wurden nur bei der ersten Tümpelerfassung erhoben.

### **Hilfsmittel**

- GPS (eTrex Summit von Garmin) zur Bestimmung der Koordinaten mittels Bundesmeldenetz
- Maßband zum Ausmessen der Tümpel
- Markierungspflöcke (Isolierband und Marker zur Markierung)
- Luftbilder vom Untersuchungsgebiet
- Conductivity Meter (Fa. Lactan) und Analogthermometer für die Temperaturmessungen
- Universal-Indikatorpapier (Fa. Macherey-Nagel)

### **2.3 Anurenkartierung**

Die Kartierung der Anuren [*Rana temporaria* (Grasfrosch), *Bufo bufo* (Erdkröte), *Bombina variegata* (Gelbbauchunke)] begann mit der ersten Erfassung der jeweiligen Tümpel. Dabei wurde bei den ersten Begehungen besonderes Augenmerk auf die adulten Anurenvertreter bzw. die produzierten Laichballen und Laichschnüre gelegt. Bei den weiteren Beobachtungen, die meist einmal pro Woche stattfanden, stand zuerst die Entwicklung der Embryonen und später der Larven im Mittelpunkt. Anhand eines Kartierungsblattes (Anhang 2) wurden adulte Tiere, Laich, Larven, Metamorphosestadien und vollständig entwickelte Juvenile, soweit möglich, zahlenmäßig erfasst. Besonders die Anzahl der Larven war teilweise sehr schwierig zu erfassen und beruht daher meist auf eigenen Schätzungen.

Zusätzlich fand die Erfassung aller adulten Tiere und Jungtiere, die sich im Laufe der Beobachtungen entweder in bzw. außerhalb der Tümpel aufhielten, statt. Sofern möglich wurden bei diesen Tieren die Größe und das Geschlecht bestimmt bzw. das Wetter und der Fundort aufgenommen.

### **Hilfsmittel**

- Aquariumkescher
- Kunststoffgefäße
- Stereolupe Olympus VE-3 zur genauen Untersuchung der Embryonen
- Maßband bzw. Lineal zum Vermessen der adulten Tiere, Larven bzw. Metamorphosierten

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Gewässer

#### 3.1.1 Goldeck

Das Goldeck liegt auf 1283 m Seehöhe südwestlich von Hieflau und ist über die Waagstraße erreichbar. Dort befindet sich einer der deutlich gekennzeichneten Nationalparkeingänge.

#### Tümpel Goldeck

Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	Max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel Goldeck</b>	271801	553841	1215	6,0-6,5	8,0	6,0	50	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 15.05.05 – 12.10.05

Anzahl der Beobachtungen: 24

Dieser Tümpel (Abbildung 7) befindet sich direkt am Wegrand nach dem Nationalparkeingang. Obwohl er außerhalb der Sulzkaralm liegt, wurde er in die Datenaufnahme miteinbezogen, um Vergleichsdaten von einem tiefergelegenen Gewässer zu erhalten. Im Gegensatz zu vielen anderen Tümpeln blieb hier der Wasserstand im Laufe der Beobachtungen sehr stabil, was vermutlich auf die schattige Lage zurückzuführen ist. Bei starken Niederschlägen trat das Wasser sogar über die Ufer und bildete ein Rinnsal entlang des abfallenden Wegrandes. Außerdem bildeten sich dabei in der angrenzenden Feuchtwiese immer wieder größere Pfützen, die teilweise sehr lange bestehen blieben.



**Abbildung 7: Tümpel Goldeck**

### Anurenvorkommen

Am ersten Begehungstag wurden sowohl adulte Pärchen von *Rana temporaria* als auch von *Bufo bufo* beim Abläichen beobachtet. In den nahe gelegenen Pfützen konnten neben einigen Laichballen von *Rana temporaria* sogar schon deren Larven nachgewiesen werden. Diese temporären Pfützen waren jedoch bereits bei der zweiten Begehung wieder ausgetrocknet und von den Laichballen und Larven konnte kein Nachweis mehr erbracht werden. Jedoch wurde am 30.07.05 noch eine Pfütze am Ende der angrenzenden Feuchtwiese entdeckt, die bis zur letzten Beobachtung (12.10.05) bestehen blieb und Larven von *Rana temporaria* aufwies.

3.1.2 Gebiet 1 (Tümpel 4, 5, 16A+B, 17, 18, 19 A-H, 20, 24, 25)

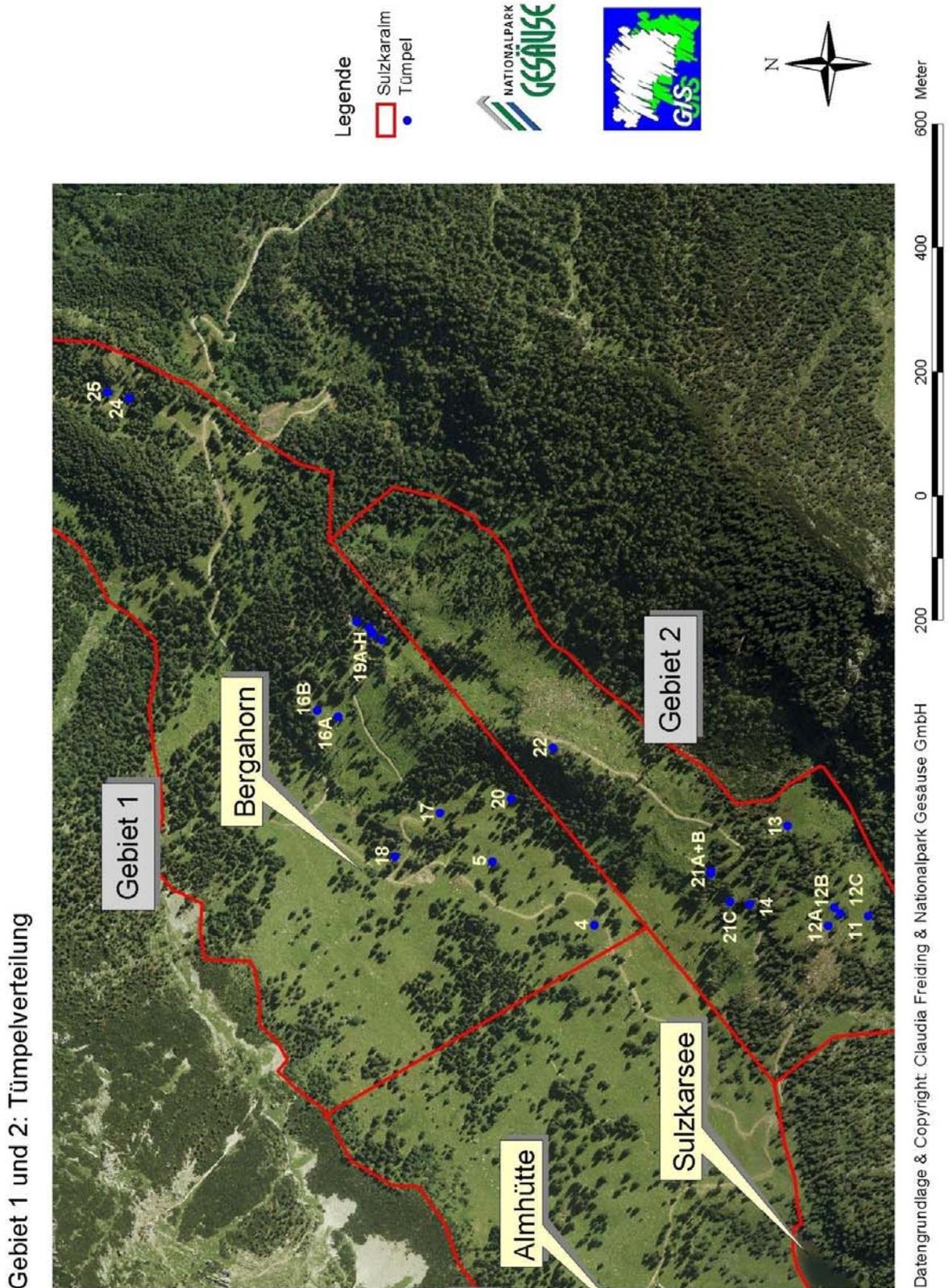


Abbildung 8: Tümpelverteilung in Gebiet 1 und 2 (mit Nummerierung)

In diesem Gebiet (Abbildung 8) wurden insgesamt 17 Tümpel kartiert, wobei acht Tümpel wegen ihrer unmittelbaren Nähe zueinander unter der Tümpelgruppe 19 zusammengefasst wurden und bei Tümpel 16 eine Einteilung in A und B getroffen wurde.

In bzw. in der Nähe von neun Tümpeln konnten Anuren nachgewiesen werden. Es wurden aber nur sechs Tümpel tatsächlich für die Fortpflanzung angenommen. Die Spalte „Anuren“ bezieht sich auf die zuletzt genannten Tümpel und auf Tümpel, in denen nur *Bombina variegata* (Tümpel 16A) als Anurenvertreter vorkam. Bei allen restlichen Tümpeln wurden jedoch weiterhin die Wasser- bzw. Lufttemperatur, die übrige Fauna und durch Beweidung hervorgerufene Trittschäden aufgenommen.

#### Tümpel 4

##### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 4</b>	270250	552001	1365	6,0-7,0	6,0	1,5	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 20.05.05 – 12.09.05

Anzahl der Begehungen: 17

Durch die Lage direkt am Wegrand konnte dieser Tümpel trotz Schneelage bereits am 20.05.05 zum 1. Mal aufgenommen werden. Zu diesem Zeitpunkt wurden außer adulten Exemplaren von *Triturus alpestris* (Bergmolch) keine weiteren Amphibien nachgewiesen. Obwohl der Sommer 2005 sehr niederschlagsreich war, ging der Wasserstand nach kurzen Trockenperioden bereits stark zurück und am 30.07.05 war der Tümpel vorübergehend sogar völlig ausgetrocknet. Der Wasserstand unterlag somit je nach Wetterlage starken Schwankungen und am Gewässerboden breiteten sich häufig Grünalgen aus.

##### Anurenvorkommen

Im Paarungszeitraum konnten keine adulten Anuren nachgewiesen werden. Somit wurde dieser Tümpel für die Fortpflanzung nicht angenommen; jedoch konnten im Laufe des Beobachtungszeitraumes insgesamt sechs Jungtiere bzw. adulte Exemplare von *Rana temporaria* im bzw. in unmittelbarer Nähe des Tümpels nachgewiesen werden.

**Tümpel 5**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 5</b>	270413	552104	1336	6,5	10,0	8,0	20	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 3.06.05 – 14.09.05

Anzahl der Begehungen: 18

Da dieser Tümpel (Abbildung 9) in einer leichten Senke liegt, war er am 20.05.05 noch mit Schnee bedeckt und wurde daher erst am 3.06.05 das erste Mal aufgenommen. An diesem Tag war es sehr warm und die gesamte Tümpeloberfläche war mit Burgunder-Rotalgen überzogen. Dieser Algenteppich, der bei hohen Temperaturen besonders dicht war, verhinderte sehr oft eine genaue Datenaufnahme. Trotzdem war es möglich neben *Triturus alpestris* noch drei weitere Amphibienarten nachzuweisen.



**Abbildung 9: Tümpel 5 (Gebiet 1)**

## Anurenvorkommen

Durch die erschwerte Beobachtungssituation stand erst Ende Juni fest, dass dieser Tümpel sowohl von *Rana temporaria* als auch von *Bufo bufo* für die Fortpflanzung angenommen wurde, da von beiden Arten zahlreiche Larven nachgewiesen werden konnten. Außerdem wurden bei den Begehungen immer wieder adulte Exemplare von *Rana temporaria*, *Bufo bufo* und *Bombina variegata* beobachtet.

**Tümpel 16A**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 16A</b>	270660	552337	1336	6,0-6,5	4,5	1,5	15	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 15.06.05 – 14.09.05

Anzahl der Begehungen: 14

Dieser Tümpel (Abbildung 10) ist der erste der folgenden Gruppe von Gewässern, die durch einen befahrbaren Weg, der gleich nach dem Sulzkaralm-Eingang Richtung E abzweigt, leicht erreichbar sind. Diese Gruppe konnte durch den großen Zeitaufwand, den die Gewässersuche mit sich brachte, erst am 15.06.05 bzw. 19.06.05 zum ersten Mal aufgenommen werden. Zumeist war Tümpel 16A als Folge eines niedrigen Wasserstandes in einen N- und einen S-Teil geteilt. Beide Teile waren häufig von Grünalgen besiedelt, wobei sich die Algen im N-Teil eher am Untergrund ausbreiteten und im S-Teil die Wasseroberfläche bedeckten.

Neben *Triturus alpestris* konnte noch eine weitere Amphibienart nachgewiesen werden.



**Abbildung 10: Tümpel 16A (Gebiet 1)**

## Anurenvorkommen

Bereits am ersten Tag der Datenaufnahme, konnte im S-Teil ein adultes Exemplar von *Bombina variegata* nachgewiesen werden. Dieses Tier wurde bis einschließlich 18.08.05 bei jeder Begehung gesichtet. Außerdem wurde am 13.07.05 und am 3.08.05 ein zweites

Exemplar derselben Art beobachtet. Bei den Begehungen, die dazwischen lagen, konnte immer nur ein Exemplar nachgewiesen werden, wobei nicht gesagt werden kann, ob das 2. Exemplar nicht gesehen wurde, weil es sich im Schlamm eingegraben oder sich außerhalb des Gewässers aufgehalten hatte.

Im Laufe der Beobachtungen konnten weder Laich noch Larven von *Bombina variegata* nachgewiesen werden. Leider war es auch nicht möglich das Geschlecht der beiden Exemplare festzustellen, was eine plausible Erklärung für die nicht erfolgte Fortpflanzung liefern hätte können.

### **Tümpel 16B**

Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 16B</b>	270694	552347	1337	6,0-7,0	5,0	5,0	15	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 15.06.05 – 14.09.05

Anzahl der Begehungen: 13

Dieser Tümpel wies zum Zeitpunkt der ersten Begehung außer adulten Exemplaren von *Triturus alpestris* keine weitere Amphibienfauna auf.

Bei den nachfolgenden Begehungen konnte je nach Wetterlage ein starker Bewuchs von Rot- bzw. Grünalgen nachgewiesen werden.

Anurenvorkommen

Bei den Begehungen zwischen 20.07.05 und 10.08.05 konnten insgesamt 3 Jungtiere und 1 adultes ♂ von *Rana temporaria* im bzw. am Uferstrand des Tümpels nachgewiesen werden. Somit diente der Tümpel *Rana temporaria* als vorübergehender Sommerlebensraum, jedoch wurde er für die Fortpflanzung nicht angenommen.

### **Tümpel 17**

Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 17</b>	270497	552182	1331	6,0-7,0	2,5	2,0	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 15.06.05 – 14.09.05

Anzahl der Begehungen: 14

Dieser Tümpel war an sonnigen Tagen einer direkten Bestrahlung ausgesetzt und der Wasserstand hing dadurch stark von der Wetterlage ab. Durch die hohen Niederschläge trocknete der Tümpel jedoch nie ganz aus. Trotzdem war die Datenaufnahme an warmen Tagen durch einen starken Bewuchs an Rotalgen erschwert.

Im Laufe der Begehungen wurden immer wieder Vorkommen von *Triturus alpestris* beobachtet.

Anurenvorkommen

An diesem Tümpel wurden bei keiner der Begehungen Anuren nachgewiesen.

### **Tümpel 18**

Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 18</b>	270569	552112	1323	5,5-6,0	4,0	3,0	10	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 19.06.05 – 18.09.05

Anzahl der Begehungen: 15

Dieser Tümpel (Abbildung 11) liegt wenige Meter vom Weg entfernt in der Nähe eines Bachlaufes. Obwohl der Tümpel von schattenspendenden Bäumen eingeschlossen wird und die Umgebung durch den Bach sehr feucht ist, ging das Wasser oft so stark zurück, dass nur mehr winzige Pfützen zurückblieben. Auch hier war der Algenbewuchs an warmen Tagen besonders stark und erschwerte somit die Datenaufnahme. Neben *Triturus alpestris* konnten in diesem Gewässer noch zwei weitere Amphibienarten nachgewiesen werden.



**Abbildung 11: Tümpel 18 (Gebiet 1)**

## Anurenvorkommen

Bereits am ersten Begehungstag konnte eine frisch abgelegte Laichschnur von *Bufo bufo* nachgewiesen werden. Außerdem wurde bei den Begehungen von 20.07.05 bis 30.07.05 ein adultes Exemplar von *Bombina variegata* beobachtet. *Rana temporaria* wurde nur einmal in Form eines Jungtieres gesichtet.

**Tümpelkomplex 19A-H**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 19A</b>	270590	552460	1342	6,0-6,5	3,0	1,0	10	nein	ja
<b>Tümpel 19B</b>	270590	552460	1342	6,0-6,5	1,5	1,5	10	nein	ja
<b>Tümpel 19C</b>	270590	552460	1342	6,0-6,5	2,0	1,0	10	nein	ja
<b>Tümpel 19D</b>	270590	552460	1342	6,0-6,5	5,0	1,0	15	ja	ja
<b>Tümpel 19E</b>	270590	552460	1342	6,0-6,5	2,5	2,0	15	nein	ja
<b>Tümpel 19F</b>	270605	552470	1342	6,0-6,5	7,0	3,0	10	ja	ja
<b>Tümpel 19G</b>	270610	552480	1342	6,0-6,5	7,0	3,0	10	ja	ja
<b>Tümpel 19H</b>	270630	552490	1341	6,0-6,5	2,0	1,0	10	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 19.06.05 – 18.09.05

Anzahl der Begehungen: 14

Dieser Tümpelkomplex liegt in einer Senke am Ende des unter Tümpel 16A bereits erwähnten Weges. Obwohl die Tümpel durch die schattige Lage begünstigt sind, trockneten Tümpel A und B Ende Juli vorübergehend aus. Außerdem konnte bei den meisten Tümpeln an warmen Tagen ein üppiger Algenbewuchs beobachtet werden.

Im Laufe der Beobachtungen wurden in allen acht Tümpeln *Triturus alpestris* und in vier Tümpeln noch weitere Amphibienarten nachgewiesen.

## Anurenvorkommen

Tümpel 19D: Nachweis von *Bufo bufo*-Larven Anfang Juli.

Tümpel 19F: Durch die starke Eutrophierung war zu Beginn der Begehungen kein Nachweis möglich. Bei der zweiten Begehung wurden bereits leere Laichballen von *Rana temporaria* gesehen und schließlich konnten bei der dritten Begehung zum ersten Mal Larven von *Rana temporaria* nachgewiesen werden.

Tümpel 19G: Bei der ersten Begehung wurde ein Pärchen von *Bufo bufo* beim Abläichen beobachtet. Außerdem konnten vier Laichballen und bereits geschlüpfte Larven von *Rana temporaria* nachgewiesen werden. Jedoch waren sämtliche Hinweise auf diese Anuren

bereits bei der zweiten Begehung verschwunden. Auch im Laufe der weiteren Beobachtungen konnten weder Larven von *Bufo bufo* noch von *Rana temporaria* nachgewiesen werden.

Tümpel 19H: Bereits bei der ersten Begehung wurde ein Laichballen von *Rana temporaria* nachgewiesen.

Außerdem wurden im Laufe der Beobachtungen in bzw. in der Umgebung der Tümpel C, D, F und G insgesamt sechs Jungtiere von *Rana temporaria* gesichtet.

### Tümpel 20

Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 20</b>	270383	552204	1328	6,0	2,5	1,5	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 19.06.05 – 1.08.05

Anzahl der Begehungen: 4

Dieser Tümpel war durch seine sumpfige Umgebung sehr schwierig zu erreichen. Im Laufe der Beobachtungen stellte sich heraus, dass dieses Gewässer sehr schnell austrocknete und auch frische Niederschläge schnell versickerten. Da bereits Anfang August die anfangs wenigen Larven von *Triturus alpestris* nicht mehr auffindbar waren und das Gewässer nur mehr aus zwei kleinen Pfützen bestand, wurde dieser Tümpel gestrichen und keine weiteren Daten mehr aufgenommen. Außerdem stellte sich durch Gespräche mit den Viehhaltern heraus, dass es sich bei diesem „Gewässer“ um eine Hirschsuhle und weniger um einen Tümpel handelte.

Anurenvorkommen

An diesem Tümpel wurden bei keiner der Begehungen Anuren nachgewiesen.

### Tümpel 24/25

Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 24</b>	270995	552850	1234	-	-	-	-	nein	ja
<b>Tümpel 25</b>	271030	552860	1229	-	-	-	-	nein	ja

Diese Tümpel liegen zwar innerhalb der offiziellen Grenzen der Sulzkaralm, aber nicht im eigentlichen Untersuchungsgebiet, das erst nach dem Sulzkaralm-Eingang (Bergahorn) begann. Tümpel 25 bestand aus mehreren kleinen Tümpeln, die gleich wie Tümpel 24 über eine Abzweigung (Schild: verbotener Weg) vom Hauptweg erreicht werden konnten. Da sie keine Anurenpopulationen aufwiesen und erst sehr spät entdeckt wurden, war eine genaue Datenaufnahme für diese Arbeit nicht unbedingt von Bedeutung. Um jedoch alle Tümpel auf der gesamten Sulzkaralm mittels GIS graphisch darstellen zu können, wurden die GPS-Daten aufgenommen.

### 3.1.3 Gebiet 2 (Tümpel 11, 12A-C, 13, 14, 21A-C, 22)

Dieses Gebiet (siehe Abbildung 8; S 20) ist durch einen befahrbaren Weg, der vom Hauptweg in der letzten Kurve Richtung Halterhütte nach Osten abzweigt, sehr gut erreichbar.

Hier wurden insgesamt 10 Tümpel kartiert, wobei bei Tümpel 12 und 21 eine Einteilung in A, B und C getroffen wurde.

In bzw. in der Nähe von sechs Tümpeln konnten Anuren nachgewiesen werden. Es wurden aber nur drei Tümpel tatsächlich für die Fortpflanzung angenommen (siehe Spalte „Anuren“). Bei allen restlichen Tümpeln wurden jedoch weiterhin die Wasser- bzw. Lufttemperatur, die übrige Fauna und durch Beweidung hervorgerufene Trittschäden aufgenommen.

#### Tümpel 11

Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 11</b>	269811	552016	1417	6,0-7,0	6,0	2,0	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 3.06.05 – 15.09.05

Anzahl der Begehungen: 15

Dieser Tümpel liegt in einer Senke und war zum Zeitpunkt der ersten Begehung noch größtenteils mit Schnee bedeckt. Trotzdem konnten bereits wenige adulte Exemplare von *Triturus alpestris* nachgewiesen werden. Bei der zweiten Begehung war kaum noch Schnee vorhanden und es tummelten sich zahlreiche adulte Bergmolche. Außerdem kam unter der Schneedecke noch ein zweiter Tümpel, ca. 10 m westlich, zum Vorschein. Ab der dritten Begehung wurden nur mehr die Daten des zweiten Tümpels aufgenommen, da der

erste Tümpel kaum noch Wasser und auch keine Amphibienfauna mehr aufwies. Daher beziehen sich die Daten in der Tabelle ausschließlich auf den zweiten Tümpel. Trotz der starken Niederschläge konnte auch bei diesem Tümpel ein starker Wasserrückgang beobachtet werden und ein großer Bereich trocknete zwischendurch sogar völlig aus. Außerdem gab es auch hier einen Grünalgenbewuchs.

#### Anurenvorkommen

Weder der erste noch der zweite Tümpel wurde von Anuren für die Fortpflanzung angenommen. Es konnte nur ein einziges Jungtier von *Rana temporaria* Anfang August am Ufer des zweiten Tümpels nachgewiesen werden.

### Tümpel 12A

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 12A</b>	269875	552000	1422	5,5-7,0	9,0	3,0	15	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 3.06.05 – 31.10.05

Anzahl der Begehungen: 20

Dieser Tümpel liegt in einem Moorgebiet und wird durch einen starken Pflanzenbewuchs in drei Bereiche geteilt. Die zwei kleineren Bereiche unterlagen starken Schwankungen des Wasserstandes und trockneten zwischendurch immer wieder aus. Außerdem konnten sich in den kleinen Bereichen Grünalgen ausbreiten. Im ersten größeren Teil (Abbildung 12) blieb der Wasserstand im Laufe der Beobachtungen relativ stabil. Am 12.10.05 sanken die Temperaturen so stark ab, dass sich bereits eine dünne Eisschicht auf der Wasseroberfläche bildete. Trotz der angenehmen Tagestemperaturen in der zweiten Oktoberhälfte, wurde die Eisschicht immer dicker und betrug am 31.10.05 bereits 3 cm. Somit war eine weitere Entwicklung der Amphibien nicht mehr möglich. Im Laufe der Beobachtungen konnten neben *Triturus alpestris* noch zwei weitere Amphibienarten nachgewiesen werden.



**Abbildung 12: Größter Teil von Tümpel 12A (Gebiet 2)**

#### Anurenvorkommen

Bereits am ersten Begehungstag konnten ein Laichballen von *Rana temporaria* und zwei Laichschnüre von *Bufo bufo* nachgewiesen werden. Durch die vielen Versteckmöglichkeiten war es sehr schwer die Anzahl der Larven zu schätzen bzw. ihre Entwicklung genau zu verfolgen.

### Tümpel 12B

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 12B</b>	269865	552030	1421	5,5	3,0	2,0	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 3.06.05 – 13.09.05

Anzahl der Begehungen: 14

Dieser Tümpel ist ca. 30 m von Tümpel 12A entfernt und befindet sich im selben Mooregebiet. Auch hier konnte ein ständiger Wasserrückgang beobachtet werden, was Mitte August zu einer Verkleinerung des Tümpels führte. Im Laufe der Begehungen konnten immer wieder Grünalgen und adulte Exemplare bzw. Larven von *Triturus alpestris* nachgewiesen werden.

#### Anurenvorkommen

An diesem Tümpel wurden bei keiner der Begehungen Anuren nachgewiesen.

**Tümpel 12C**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 12C</b>	269855	552020	1422	5,5-7,0	2,0	2,0	20	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 3.06.05 – 13.09.05

Anzahl der Begehungen: 14

Dieser Tümpel ist ca. 10 m von Tümpel 12B entfernt und liegt außerhalb des Moores auf einer kleinen Anhöhe. Durch die anfangs große Wassertiefe, fiel der Tümpel nie trocken und diente bis Ende Juli als Aufenthaltsort für adulte Exemplare von *Triturus alpestris*. Außerdem konnte im Laufe der Beobachtungen ein starker Bewuchs durch Grünalgen am Gewässergrund beobachtet werden.

## Anurenvorkommen

Zu Beginn der Begehungen konnten weder adulte Anuren noch deren Laich festgestellt werden. Am 27.07.05 wurden jedoch zwei männliche Exemplare von *Rana temporaria* im Gewässer beobachtet.

**Tümpel 13**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 13</b>	269940	552161	1400	5,5	5,0	2,0	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 3.06.05 – 27.07.05

Anzahl der Begehungen: 6

Dieser Tümpel war durch seine sumpfige Umgebung sehr schwierig zu erreichen. Im Laufe der Beobachtungen stellte sich heraus, dass dieses Gewässer sehr schnell austrocknete und auch frische Niederschläge schnell versickerten. Da Ende August nur mehr eine Larve von *Triturus alpestris* beobachtet wurde und das Gewässer nur mehr aus Pfützen bestand, wurde dieser Tümpel gestrichen und keine weiteren Daten mehr aufgenommen. Außerdem stellte sich durch Gespräche mit den Viehhaltern abermals heraus, dass es sich bei diesem „Gewässer“ um eine Hirschsuhle handelte.

## Anurenvorkommen

An diesem Tümpel wurden bei keiner der Begehungen Anuren nachgewiesen.

**Tümpel 14**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 14</b>	270001	552034	1398	6,0-6,5	8,0	2,0	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 3.06.05 – 13.09.05

Anzahl der Begehungen: 14

Dieser Tümpel liegt direkt am Weg und wird hauptsächlich durch das Abtropfwasser der Felswände gespeist. Die steilen Felswände auf der einen Seite und die Bäume am Hang der anderen Seite des Weges bestimmen die Schattenlage des Tümpels. Die Lage und das niederschlagsreiche Wetter waren für das lange Bestehen des Tümpels und somit auch der Larven von *Triturus alpestris* ausschlaggebend. Schließlich trocknete der Tümpel aber am 5.09.05 völlig aus. Dies war wahrscheinlich das Todesurteil für die noch übrig gebliebenen Bergmolchlarven, da am 13.09.05 in dem wieder aufgefüllten Tümpel keine mehr zu sehen waren.

## Anurenvorkommen

An diesem Tümpel wurden bei keiner der Begehungen Anuren nachgewiesen.

**Tümpel 21A**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 21A</b>	270063	552088	1388	6,0-6,5	7,0	2,0	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 19.06.05 – 13.09.05

Anzahl der Begehungen: 12

Dieser Tümpel liegt in einem Graben westlich vom befahrbaren Weg. Durch die geringe Beschattung und relativ hohe Sonneneinstrahlung, kam es während längerer Trockenperioden zu einem starken Wasserrückgang. Besonders Ende August und Anfang September war der Wasserstand so gering, dass nur mehr vereinzelt Pfützen vorhanden

waren. Die häufigen Niederschläge füllten den Tümpel jedoch immer wieder auf. Neben einem starken Grünalgenbewuchs am Gewässergrund konnten auch adulte Exemplare bzw. Larven von *Triturus alpestris* beobachtet werden.

#### Anurenvorkommen

Obwohl bei der ersten Begehung leere Laichballen gefunden wurden, konnten im Zuge der weiteren Beobachtungen weder Adulte noch Larven von Anuren nachgewiesen werden.

### Tümpel 21B

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 21B</b>	270063	552084	1387	6,0-7,0	5,0	3,0	10	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 19.06.05 – 31.10.05

Anzahl der Begehungen: 18

Dieser Tümpel (Abbildung 13) liegt wenige Meter von Tümpel 21A entfernt. Obwohl sich das Gewässer im Halbschatten befindet, wurden immer wieder starke Schwankungen des Wasserstandes festgestellt. Auch hier waren im bereits unter Tümpel 21A erwähnten Zeitraum nur mehr einzelne Pfützen vorhanden. Im Laufe der Begehungen konnte neben *Triturus alpestris* noch eine weitere Amphibienart nachgewiesen werden.



**Abbildung 13: Tümpel 21B (Gebiet 2)**

#### Anurenvorkommen

Am ersten Tag der Begehung konnten bereits eine leere Laichschnur und frisch geschlüpfte Larven von *Bufo bufo* nachgewiesen werden. Trotz der starken Schwankungen des

Wasserstandes schlossen einige Erdkröten-Larven ihre Entwicklung vollständig ab und verließen am Ende des Sommers den Tümpel.

### Tümpel 21C

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 21C</b>	270032	552038	1381	6,0-6,5	6,0	4,0	10	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 19.06.05 – 13.09.05

Anzahl der Begehungen: 12

Dieser Tümpel liegt ca. 30 m von Tümpel 21B entfernt im Halbschatten. Das Gewässer besteht eigentlich aus vier kleinen Tümpeln, die je nach Wasserstand einen großen bzw. vier getrennte Tümpel ergaben. Auch hier wurden an einigen Untersuchungstagen nur mehr Pfützen vorgefunden, in denen sich die übrig gebliebenen Larven von *Triturus alpestris* tummelten.

#### Anurenvorkommen

Am 3.07.05 konnte ein juveniles Exemplar von *Rana temporaria* am Ufer des Gewässers nachgewiesen werden. Bei allen anderen Begehungen gab es jedoch keine Hinweise auf Anurenvorkommen.

### Tümpel 22

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 22</b>	270316	552287	1422	7,0	6,0	3,5	15	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 13.07.05 – 31.10.05

Anzahl der Begehungen: 17

Obwohl dieser Tümpel (Abbildung 14) durch seine Lage direkt am Ende des befahrbaren Weges leicht zu erreichen war, wurde er erst relativ spät entdeckt. Durch seine geschützte Lage im Halbschatten gab es nur geringe Wasserstandsschwankungen. An warmen Tagen konnte ein relativ starker Bewuchs an Rotalgen festgestellt werden, der während kühler

Perioden wieder abnahm. Das Gewässer wurde sowohl von *Triturus alpestris* als auch von anderen Amphibienarten als Laichgewässer angenommen.



**Abbildung 14: Tümpel 22 (Gebiet 2)**

#### Anurenvorkommen

Dieser Tümpel ist einer von insgesamt zwei Tümpeln (vgl. Tümpel 5), der alle drei auf der Sulzkaralm vorkommenden Anuren aufwies. Das Gewässer wurde sowohl von *Rana temporaria* als auch von *Bufo bufo* für die Fortpflanzung angenommen und diente einem juvenilen Exemplar von *Bombina variegata* als Sommerlebensraum.

3.1.4 Gebiet 3 (Tümpel 1, 2, 3, 6A+B, 7, 8A+B, 9, 10, 15, 23)

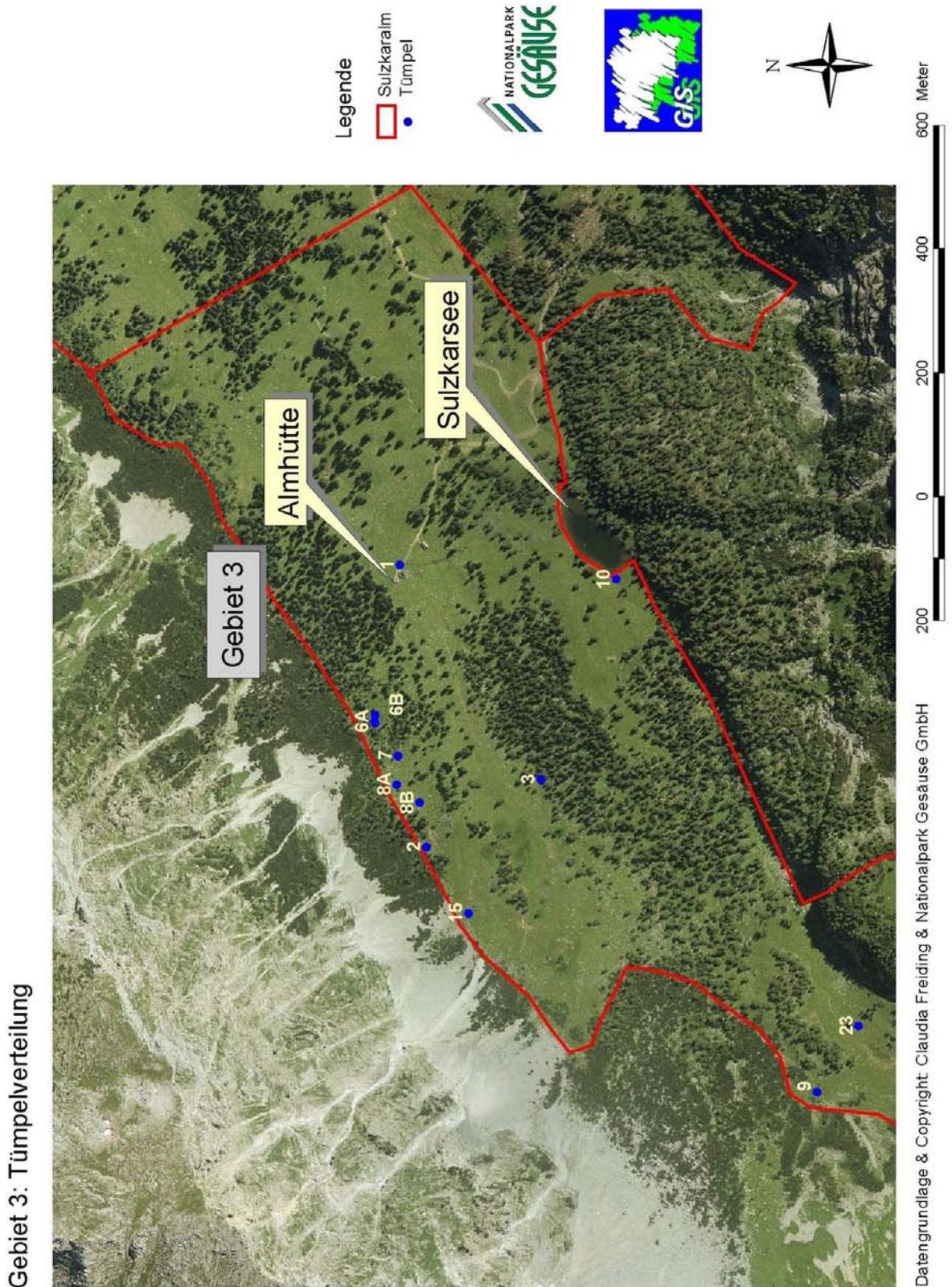


Abbildung 15: Tümpelverteilung in Gebiet 3 (mit Nummerierung)

In diesem Gebiet (Abbildung 15) liegen die Tümpel am weitesten auseinander und die Begehung nahm dadurch mehr Zeit in Anspruch als bei den ersten zwei Gebieten. Es wurden insgesamt 12 Tümpel kartiert, wobei bei Tümpel 6 und 8 jeweils eine Einteilung in A und B getroffen wurde.

In bzw. in der Nähe von zehn Tümpeln konnten Anuren nachgewiesen werden. Es wurden aber nur acht Tümpel tatsächlich für die Fortpflanzung angenommen (siehe Spalte „Anuren“). Bei allen restlichen Tümpeln wurden jedoch weiterhin die Wasser- bzw. Lufttemperatur, die übrige Fauna und durch Beweidung hervorgerufene Trittschäden aufgenommen.

### Tümpel 1

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 1</b>	270184	551386	1453	7,0	4,0	3,0	15	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 15.05.05 – 31.10.05

Anzahl der Begehungen: 22

Dieser Tümpel (Abbildung 16) befindet sich direkt neben dem Weg vor der Halterhütte und ist einer von wenigen, die ständig mit frischem Wasser versorgt werden. In diesem Fall gelangt das Wasser über die künstlich angelegte Wasserleitung der Viehhalter in den Tümpel und stellt somit keinen natürlichen Zulauf dar. Durch die optimale Lage wurde dieser Tümpel als erster entdeckt und es konnte sehr früh mit der Datenaufnahme begonnen werden. Obwohl das Gewässer einer direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt war, blieb der Wasserstand durch den Zulauf ziemlich stabil. Der Tümpel wurde neben *Triturus alpestris* auch noch von einer weiteren Amphibienart als Laichplatz angenommen.



**Abbildung 16: Tümpel 1 (Gebiet 3)**

### Anurenvorkommen

Bereits bei der ersten Begehung konnten adulte Exemplare von *Rana temporaria* beim Abbläuen beobachtet werden. Im Laufe der Begehungen stellte sich dieses Gewässer als beliebter Laichplatz von *Rana temporaria* heraus, da der komplette Tümpel mit Laichballen voll war. Am 2.06.05 wurde sogar ein juveniles Exemplar gefunden, das wahrscheinlich vom Vorjahr stammte und im Tümpel überwintert hatte.

### Tümpel 2

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 2</b>	270141	550930	1521	6,5-7,0	35,0	7,0	40	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 20.05.05 – 30.08.05

Anzahl der Begehungen: 12

Dieser Tümpel (Abbildung 17) ist nach dem Sulzkarsee der größte im gesamten Untersuchungsgebiet. Er liegt auf einer Linie mit den Tümpeln 6A+B, 7, 8A+B und 15, die ziemlich parallel zum Wanderweg verläuft. Auch hier gibt es einen Wasserzulauf, der aber in diesem Fall natürlichen Ursprungs ist. Trotzdem mussten wir feststellen, dass der Zulauf bei zu langen Trockenperioden versiegt und der Tümpel bis auf ein kleines Rinnsal komplett austrocknete. Dies war auch ein Grund, warum die Datenaufnahme Ende August beendet wurde.

Außerdem war dieser Tümpel einer von wenigen, die keine Larven von *Triturus alpestris* aufwiesen. Auch unter den Adulten konnte nur ein männliches Exemplar nachgewiesen werden.



**Abbildung 17: Tümpel 2 (Gebiet3)**

#### Anurenvorkommen

Bereits bei der ersten Begehung wurden 2 Paare von *Rana temporaria* in Klammerstellung beobachtet. Bei der zweiten Begehung konnten wie erwartet zahlreiche Laichballen nachgewiesen werden, die jedoch durch den starken Wasserrückgang teilweise bereits im Trockenen lagen. Obwohl diese Laichballen wieder ins Wasser befördert wurden und dadurch zahlreiche Larven überlebten, konnten bei der Begehung am 13.07.05 und bei allen folgenden Beobachtungen keine Larven mehr nachgewiesen werden. Der Tümpel diente jedoch zwei adulten *Rana temporaria*, einem Jungtier und einem juvenilen Exemplar vom Vorjahr als vorübergehender Lebensraum.

### Tümpel 3

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 3</b>	269958	551040	1474	6,5-7,0	24,0	24,0	25	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 20.05.05 – 23.08.05

Anzahl der Begehungen: 11

Dieser Tümpel (Abbildung 18) liegt in der Nähe des Wanderweges und wird auch von einem natürlichen Bachlauf gespeist. Trotz der schattigen Lage im Wald und der Wasserversorgung durch den angrenzenden Bach, kam es auch hier zu starken

Wasserstandsschwankungen. Interessant war, dass auch in diesem Fall während der gesamten Beobachtungszeit keine Larven von *Triturus alpestris* nachgewiesen werden konnten, obwohl sich ständig adulte Bergmolche im Wasser befanden.



**Abbildung 18: Tümpel 3 (Gebiet 3)**

#### Anurenvorkommen

Bei der ersten Begehung fiel nur ein adulter verendeter *Rana temporaria* im Wasser auf. Wie bei Tümpel 2 wurden bei der zweiten Begehung bereits Laichballen von *Rana temporaria* entdeckt, die ebenfalls im Trockenen lagen. Auch diese wurden wieder ins Wasser befördert und die Embryonen hatten somit eine Überlebenschance. Daher konnten bei der nächsten Begehung auch Larven festgestellt werden, die aber bereits am 12.07.05 und bei allen folgenden Begehungen nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Dies war auch der ausschlaggebende Grund, warum die Beobachtungen am 23.08.05 bereits beendet wurden.

#### Tümpel 6A

##### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 6A</b>	270224	551133	1512	6,0-7,0	3,0	1,5	25	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 2.06.05 – 27.09.05

Anzahl der Begehungen: 16

Dieser Tümpel liegt nahe der Halterhütte über einem steilen Hang. Durch die im Vergleich zu den anderen Tümpeln relativ hohe Wassertiefe, trocknete dieses Gewässer im gesamten Beobachtungszeitraum nicht aus. Jedoch erschwerten die Tiefe und die zahlreichen Grün-

und Rotalgen, die *Triturus alpestris* gute Versteckmöglichkeiten boten, die Beobachtungen.

Anurenvorkommen

An diesem Tümpel wurden bei keiner der Begehungen Anuren nachgewiesen.

### **Tümpel 6B**

Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 6B</b>	270223	551131	1512	6,0-7,0	6,5	3,0	25	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 2.06.05 – 27.09.05

Anzahl der Begehungen: 16

Dieser Tümpel (Abbildung 19) liegt direkt neben Tümpel 6A. Obwohl er auch die gleiche Tiefe aufwies, trocknete dieses Gewässer Mitte September bis auf wenige Pfützen völlig aus. Dies hatte eine starke Reduktion der Amphibienlarven zur Folge. Nachdem die folgenden Niederschläge den Tümpel wieder aufgefüllt hatten, war an der Zahl der Larven deutlich zu erkennen, dass jene von *Triturus alpestris* die Trockenperiode besser überdauert hatten als die von *Bufo bufo*.



**Abbildung 19: Tümpel 6B (Gebiet 3)**

Anurenvorkommen

Da der Tümpel die meiste Zeit von einem Rotalgent Teppich überzogen war, konnten während der ersten drei Begehungen keine Anuren nachgewiesen werden. Bei der vierten Begehung wurden jedoch aufgrund klarer Sicht zahlreiche Larven von *Bufo bufo*

festgestellt. Außerdem wurde das Gewässer Ende August von einem juvenilen *Rana temporaria* als vorübergehender Lebensraum genutzt.

### Tümpel 7

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	Max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 7</b>	270187	551078	1515	5,5-7,0	3,0	3,0	30	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 2.06.05 – 27.09.05

Anzahl der Begehungen: 14

Dieser Tümpel liegt mitten in einer Almwiese westlich von den beiden zuvor erwähnten Tümpeln. Durch den dunklen Untergrund und einen hohen Anteil an Grünalgen und Flatter-Binsen war eine genaue Datenaufnahme der Fauna schwierig. Trotzdem konnten im gesamten Beobachtungszeitraum immer wieder adulte Exemplare von *Triturus alpestris* und deren Larven festgestellt werden.

#### Anurenvorkommen

Obwohl bei der zweiten Begehung ein leerer Laichballen von *Rana temporaria* nachgewiesen wurde, konnten im Laufe der weiteren Beobachtungen weder adulte Exemplare noch Larven festgestellt werden.

### Tümpel 8A

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 8A</b>	270189	551031	1519	6,0-6,5	3,0	1,0	15	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 2.06.05 – 12.09.05

Anzahl der Begehungen: 12

Dieser Tümpel liegt ca. 40 m westlich von Tümpel 7. Dies war eines von wenigen Gewässern, das neben Grünalgen auch Wasserpflanzen aufwies. Auch hier konnte Mitte September ein starker Wasserrückgang beobachtet werden, der den Lebensraum der vorkommenden *Triturus alpestris* Larven stark einschränkte.

## Anurenvorkommen

Außer einem Jungtier von *Rana temporaria* am 9.08.05 konnten im gesamten Beobachtungszeitraum keine Anuren nachgewiesen werden.

**Tümpel 8B**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 8B</b>	270152	551002	1522	6,0-6,5	2,0	2,0	15	nein	ja

Beobachtungszeitraum: 2.06.05 – 18.09.05

Anzahl der Begehungen: 13

Dieser Tümpel liegt ca. 25 m westlich von Tümpel 8A und ähnelt sehr stark Tümpel 7. Auch hier wies das Gewässer einen sehr dunklen Untergrund und einen hohen Anteil an Flatter-Binsen und Grünalgen auf. Durch die schlechte Sicht konnten nur selten Larven von *Triturus alpestris* nachgewiesen werden. Außerdem war der Tümpel am 12.09.05 völlig ausgetrocknet, aber am 18.09.05 bereits wieder mit Wasser aufgefüllt.

## Anurenvorkommen

Außer einem adulten Exemplar von *Rana temporaria* am 13.07.05 konnten im gesamten Beobachtungszeitraum keine Anuren nachgewiesen werden.

**Tümpel 9**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 9</b>	269517	550535	1553	6,0-7,0	8,0	3,0	15	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 2.06.05 – 12.09.05

Anzahl der Begehungen: 13

Dieser Tümpel liegt in einer Senke umgeben von dichten Latschengebüschen im Norden, einem steinigen Hang im Osten, einem Wiesenhang im Süden und dem Aufstieg zum Rotofen bzw. Sulzkarhund im Westen. Bei geringen Niederschlägen konnte eine Dreiteilung des Tümpels festgestellt werden, wobei der östliche und mittlere Teil im Gegensatz zum westlichen Teil (Abbildung 20) eine üppige Vegetation (Grünalgen und Flatter-Binsen) aufwies. Außerdem hielt der westliche Teil den Trockenperioden am

längsten stand und diente daher auch als Hauptaufenthaltort für die Larven von *Triturus alpestris* und allen weiteren Amphibienarten.



**Abbildung 20: Westlicher Teil von Tümpel 9 (Gebiet 3)**

#### Anurenvorkommen

Obwohl der Tümpel zum Zeitpunkt der ersten Begehung noch zu zwei Drittel mit Schnee bedeckt war, konnten bereits einige Laichballen von *Rana temporaria* festgestellt werden. Teilweise lagen die Laichballen sogar im Trockenen und wurden behutsam wieder ins Wasser befördert. Es stellte sich jedoch heraus, dass sich die meisten Embryonen nicht weiterentwickelten und somit die Rettungsversuche wahrscheinlich zu spät kamen. Im Laufe der weiteren Begehungen konnten neben *Rana temporaria*- noch *Bufo bufo*- Larven nachgewiesen werden. Außerdem wurden im Laufe der Begehungen zwei adulte und ein juveniler *Rana temporaria* beobachtet.

### Tümpel 10

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	Fläche [m <sup>2</sup> ]	max. Tiefe [m]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 10</b>	269838	551363	1445	7,0	8500	8	ja	nein

Beobachtungszeitraum: 2.06.05 – 2.08.05

Anzahl der Begehungen: 7

Bei diesem Gewässer handelt es sich um den Sulzkarsee – dem einzigen See des Nationalpark Gesäuse. Da stehende Gewässer in den Kalkalpen naturgemäß selten sind, hat der Sulzkarsee eine besondere Bedeutung (GRAF et al. 2003). Es handelt sich um einen subalpinen Kleinsee, der vermutlich aus einem Eiskarsee hervorging. Er befindet

sich ca. 300 m südlich der Halterhütte und weist keinen sichtbaren Abfluss auf. Ein natürlicher Zufluss ist temporär nur während der Schneeschmelze gegeben. Der See weist starke Wasserstandsschwankungen auf, die teilweise durch künstliche Zuleitungen gemindert werden. Er gilt als mesotrophes Gewässer mit starker Tendenz zur Eutrophie. Bedingt durch die Nutzung des Sees als Tränke für das Weidevieh entstehen im Laufe der Sommermonate immer wieder flächige Algenteppeiche und es kommt zur Bildung von Faulschlamm am Gewässergrund. Ursprünglich war das Gewässer sehr wahrscheinlich fischlos. Es wurden jedoch schon in früher Vergangenheit Elritzen und Regenbogenforellen eingesetzt (KREINER 2004). Vor dem Fischbesatz galt der See (Abbildung 21) als ideales Laichgewässer für Amphibien und wurde auch laut mündlichen Berichten von verschiedensten Amphibienarten genutzt (GRAF et al. 2003).



**Abbildung 21: Tümpel 10 – Sulzkarsee (Gebiet 3)**

#### Anurenvorkommen

Die anfangs noch sehr zahlreichen Laichballen von *Rana temporaria* bzw. Laichschnüre von *Bufo bufo* wurden durch den hohen Fischanteil von Begehung zu Begehung weniger. Bei den Laichballen konnte man den Verzehr direkt beobachten und somit wurde die Entwicklung vom Ei bis zur Larve frühzeitig beendet. Die Laichschnüre wurden vorerst noch von den Fischen verschont und es konnten sogar Larven nachgewiesen werden. Jedoch gab es ab dem 13.07.05 weder Hinweise auf *Rana temporaria* noch auf *Bufo bufo* Larven. Daraus ist zu schließen, dass durch den hohen Überschuss an Jungfischen eine erfolgreiche Entwicklung beider Anurenarten unmöglich war.

**Tümpel 15**

## Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 15</b>	270074	550824	1534	6,0-7,0	4,5	3,5	10	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 15.06.05 – 12.10.05

Anzahl der Begehungen: 17

Dieser Tümpel (Abbildung 22) liegt ca. 100 m westlich von Tümpel 2. Durch seine Lage auf einer Anhöhe inmitten eines Alpenampferflures, wurde er erst etwas später entdeckt. In der näheren Umgebung konnte ein angrenzender Bachlauf festgestellt werden, der aber keinen direkten Zufluss darstellt. Außerdem war die Fläche um das Gewässer meist sehr feucht und sumpfig. Dadurch war die Begehung des Tümpels und somit eine genaue Datenaufnahme teilweise schwierig. Zusätzlich erschwerte der schlammige Untergrund des Gewässers, das nach starken Regenfällen sehr trüb war, die Beobachtungen. Trotzdem konnten ständig adulte Exemplare von *Triturus alpestris* und deren Larven sowie Larven von weiteren Amphibienarten nachgewiesen werden.

Auch dieser Tümpel bestand Mitte September nur mehr aus wenigen Pfützen, die sich jedoch schnell wieder füllten und am 18.09.05 fielen die Temperaturen so stark, dass sich sogar vorübergehend eine dünne Eisschicht gebildet hatte.



**Abbildung 22: Tümpel 15 (Gebiet 3)**

## Anurenvorkommen

Bereits bei der ersten Begehung konnten Laichballen und Larven von *Rana temporaria* und Laichschnüre von *Bufo bufo* festgestellt werden. Außerdem befanden sich zwei *Bufo bufo*-Paare im Gewässer, die bei der Eiablage beobachtet werden konnten. Auch hier lagen

bereits einige Laichballen im Trockenem, die wiederum ins Wasser befördert wurden. Trotzdem konnte ab dem 13.07.05 kein Nachweis von *Rana temporaria* mehr erbracht werden. Einige Erdkrötenlarven konnten jedoch ihre Metamorphose vollständig abschließen und als fertige Jungkröten den Tümpel verlassen.

### Tümpel 23

#### Allgemeine Gewässerdaten

Gewässer	N	E	See- höhe [m]	pH	max. Länge [m]	max. Breite [m]	max. Tiefe [cm]	Anuren	Urodelen
<b>Tümpel 23</b>	269450	550642	1564	7,0	5,0	3,0	30	ja	ja

Beobachtungszeitraum: 29.08.05 – 31.10.05

Anzahl der Begehungen: 8

Dadurch, dass dieser Tümpel (Abbildung 23) erst sehr spät durch einen Zufall entdeckt wurde, begann die Datenaufnahme im Vergleich zu den anderen Tümpeln ca. zwei Monate später. Es handelt sich hier um den höchstgelegenen Tümpel auf der Sulzkaralm, der im Zuge dieser Beobachtungen aufgenommen wurde. Er befindet sich südlich des Wanderweges vor dem Anstieg zum Rotofen bzw. Sulzkarhund. Im Süden grenzt das Gewässer beinahe direkt an die Felswände des Brunnkars und wird hier von einer kleinen Quelle gespeist. Die umliegende Fläche stellt einen Alpenampferflur dar, der auf eine starke Beweidung hinweist.

Durch die schattige Lage und die entsprechende Seehöhe, wurde auch hier bereits Mitte September eine vorübergehende Eisschicht festgestellt. Ab 12.10.05 sanken die Wassertemperaturen so stark ab, dass die Eisschicht immer dicker wurde und keine weitere Entwicklung der noch übrig gebliebenen Larven von *Triturus alpestris* und der vorkommenden Anuren möglich war.



**Abbildung 23: Tümpel 23 (Gebiet 3)**

## Anurenvorkommen

Da die Datenaufnahme sehr spät begann, fehlen die Daten über die Laichablage und den Beginn der Larvalentwicklung. Denn bei der ersten Begehung konnten bereits zahlreiche Larven von *Bufo bufo* und bereits metamorphosierte bzw. fertig entwickelte Exemplare von *Rana temporaria* nachgewiesen werden.

## 3.1.5 Tümpel-Vegetation

In Tabelle 2 sind von allen vorkommenden Tümpeln die wichtigsten Vegetationsformen, die das Gewässer selbst bzw. seine Umgebung betreffen, zu erkennen. Die Spalte „in der Umgebung“ bezieht sich auf einen Radius von ca. 2 m um das Gewässer.

Tümpel	Vegetation					
	am/im Gewässer		im Uferbereich		in der Umgebung	
	Wasser- pflanzen <sup>1</sup>	Algen <sup>2</sup>	Gehölze <sup>3</sup>	Krautige Pflanzen <sup>4</sup>	Gehölze	Krautige Pflanzen
Tümpel Goldeck		X	X	X	X	X
Tümpel 1	X			X		X
Tümpel 2				X	X	X
Tümpel 3	X			X	X	X
Tümpel 4		X		X		X
Tümpel 5	X	X		X		X
Tümpel 6A		X		X		X
Tümpel 6B		X		X		X
Tümpel 7	X			X		X
Tümpel 8A		X		X		X
Tümpel 8B	X	X		X		X
Tümpel 9	X	X		X		X
Tümpel 10		X	X	X	X	X
Tümpel 11		X		X		X
Tümpel 12A	X	X		X	X	X
Tümpel 12B	X	X		X		X
Tümpel 12C		X		X		X
Tümpel 13	X			X	X	X
Tümpel 14	X	X		X		X
Tümpel 15	X			X		X
Tümpel 16A		X		X		X
Tümpel 16B	X	X		X	X	X
Tümpel 17		X		X		X
Tümpel 18		X		X	X	X
Tümpel 19A-E	X	X		X	X	X
Tümpel 19F		X		X	X	X
Tümpel 19G		X	X	X	X	X
Tümpel 19H		X		X		X
Tümpel 20				X		X

<b>Tümpel 21A</b>		X		X		X
<b>Tümpel 21B</b>	X	X		X	X	X
<b>Tümpel 21C</b>	X	X		X	X	X
<b>Tümpel 22</b>		X		X	X	X
<b>Tümpel 23</b>	X			X	X	X
<b>Tümpel 24</b>		X		X	X	X
<b>Tümpel 25</b>		X		X	X	X

**Tabelle 2: Vegetation im Bereich der Tümpel**

<sup>1</sup> Bei 16 Tümpeln konnten Wasserpflanzen nachgewiesen werden. Dabei handelte es sich meist um Sumpfwasserstern und Torfmoose bzw. um Sumpfdotterblumen, Wollgras und um verschiedene Gräser, wie Flatter-Binsen, die mitten in den Tümpeln wuchsen.

<sup>2</sup> Ein Bewuchs durch Algen konnte sehr häufig beobachtet werden. Von allen Gewässern trat nur in acht Tümpeln kein Algenwuchs auf. Diese Tümpel wiesen entweder einen Zufluss auf, der sie mit sauerstoffreichem Wasser versorgte oder sie trockneten aus und die Datenaufnahme wurde dadurch frühzeitig beendet.

<sup>3</sup> Bäume oder Sträucher konnten nur bei drei Tümpeln im Uferbereich und bei 17 Tümpeln in der näheren Umgebung nachgewiesen werden. Es handelte sich hauptsächlich um Sträucher wie Seidelbast, Krummholzbestände wie Latschen oder um Bäume wie Fichte, Lärche und Eberesche.

<sup>4</sup> Unter dieser Bezeichnung wurden Gräser, Kräuter und Stauden zusammengefasst. Diese Form von Vegetation trat bei allen Tümpeln im Uferbereich und in der näheren Umgebung auf. Die Vegetation um die Tümpel hing stark von ihrer Lage ab und wies je nach Vegetationstyp ein dementsprechendes Artenspektrum auf. Detaillierte Informationen finden sich in Kapitel 2.1.4 Vegetation.

Im Laufe der Beobachtungen konnte ein ständiger Wechsel der Vegetation beobachtet werden. In den Bereichen, die ständig durch das Weidevieh belastet waren, traten hauptsächlich Nährstoffanzeiger wie Ampfer und Weißer Germer auf. In den Uferbereichen waren am häufigsten Gräser, Sumpfdotterblumen, Hahnenfußgewächse, Ampfer und Alpendost vertreten.

### **3.1.6 Begleitfauna**

Bei der Erfassung der Begleitfauna wurden nur solche Arten oder Gruppen berücksichtigt, die direkt im Wasser oder auf der Wasseroberfläche beobachtet wurden.

Eine Übersicht über diese Arten bzw. Familien gibt Tabelle 3 (jeweils in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<b>Nematomorpha/Saitenwürmer</b>	
<b>Annelida/Ringelwürmer</b>	
<i>Tubifex tubifex</i>	Schlammröhrenwurm
<b>Insecta/Insekten</b>	
Anisoptera (Adulte und Larven)	Großlibellen
<i>Dytiscus marginalis</i> (Adulte und Larven)	Gelbrandkäfer
<i>Gyrinus natator</i>	Taumelkäfer
Plecoptera (Adulte)	Steinfliegen
Trichoptera (Adulte und Larven)	Köcherfliegen
Veliidae	Stoßwasserläufer
Zygoptera (Adulte und Larven)	Kleinlibellen
<b>Amphibia/Lurche</b>	
<i>Triturus alpestris</i>	Bergmolch
<b>Reptilia/Reptilien</b>	
<i>Natrix natrix</i> *	Ringelnatter
<i>Vipera berus</i> **	Kreuzotter
<b>Pisces/Fische***</b>	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenbogenforelle
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Elritze
<i>Salvelinus alpinus</i>	Seesaibling

\* nur im Tümpel Goldeck

\*\* interessanterweise im Wasser des Tümpel 5

\*\*\* nur im Sulzkarsee

### Tabelle 3: Übersicht der Begleitfauna

Als Nachschlagewerke und zur genauen Bestimmung dienten „Pareys Buch der Insekten“ (CHINERY 2002) und „Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?“ (ENGELHARDT 2003).

## 3.2 Anurenfauna

Im Rahmen dieser Masterarbeit konnten folgende Anurenarten in den untersuchten Gewässern nachgewiesen werden: *Rana temporaria* (Grasfrosch), *Bufo bufo* (Erdkröte) und *Bombina variegata* (Gelbbauchunke).

Von den insgesamt 40 untersuchten Tümpeln konnten in 19 Gewässern Anuren festgestellt werden. Diese Zahl bezieht sich auf jene Tümpel, die Laichballen von *Rana temporaria* bzw. Laichschnüre von *Bufo bufo* aufwiesen oder von *Bombina variegata* vorübergehend als Lebensraum genutzt wurden. Da die Entwicklung der Anuren ein wichtiger Aspekt der Datenaufnahme war, beziehen sich alle weiteren Ergebnisse nur auf diese 19 Tümpel. Jene Tümpel, an denen nur vorübergehend adulte bzw. juvenile Formen von *Rana temporaria* bzw. *Bufo bufo* beobachtet wurden, werden im Folgenden nicht berücksichtigt.

Die nachstehende Tabelle 4 zeigt die Verteilung der Arten in den Tümpeln und Abbildung 24 gibt die Anzahl der von den einzelnen Arten angenommenen Gewässer wieder.

Gewässer	<i>Rana temporaria</i>	<i>Bufo bufo</i>	<i>Bombina variegata</i>
Tümpel Goldeck	X	X	
Tümpel 1	X		
Tümpel 2	X		
Tümpel 3	X		
Tümpel 5	X	X	X
Tümpel 6B		X	
Tümpel 9	X	X	
Tümpel 10	X	X	
Tümpel 12A	X	X	
Tümpel 15	X	X	
Tümpel 16A			X
Tümpel 18		X	X
Tümpel 19A-E		X	
Tümpel 19F	X		
Tümpel 19G	X	X	
Tümpel 19H	X		
Tümpel 21B		X	
Tümpel 22	X	X	X
Tümpel 23	X	X	

Tabelle 4: Artenverteilung in den einzelnen Tümpeln

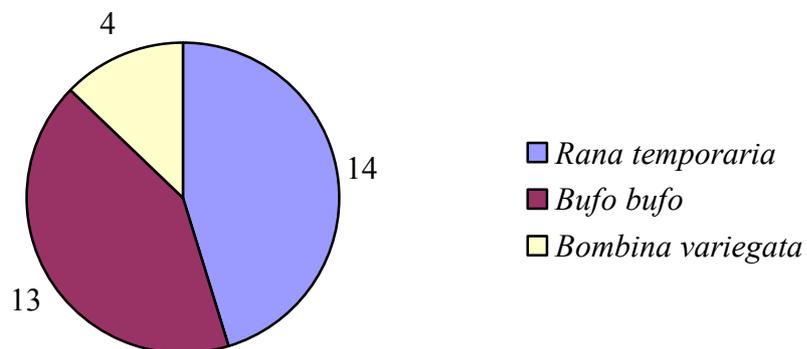


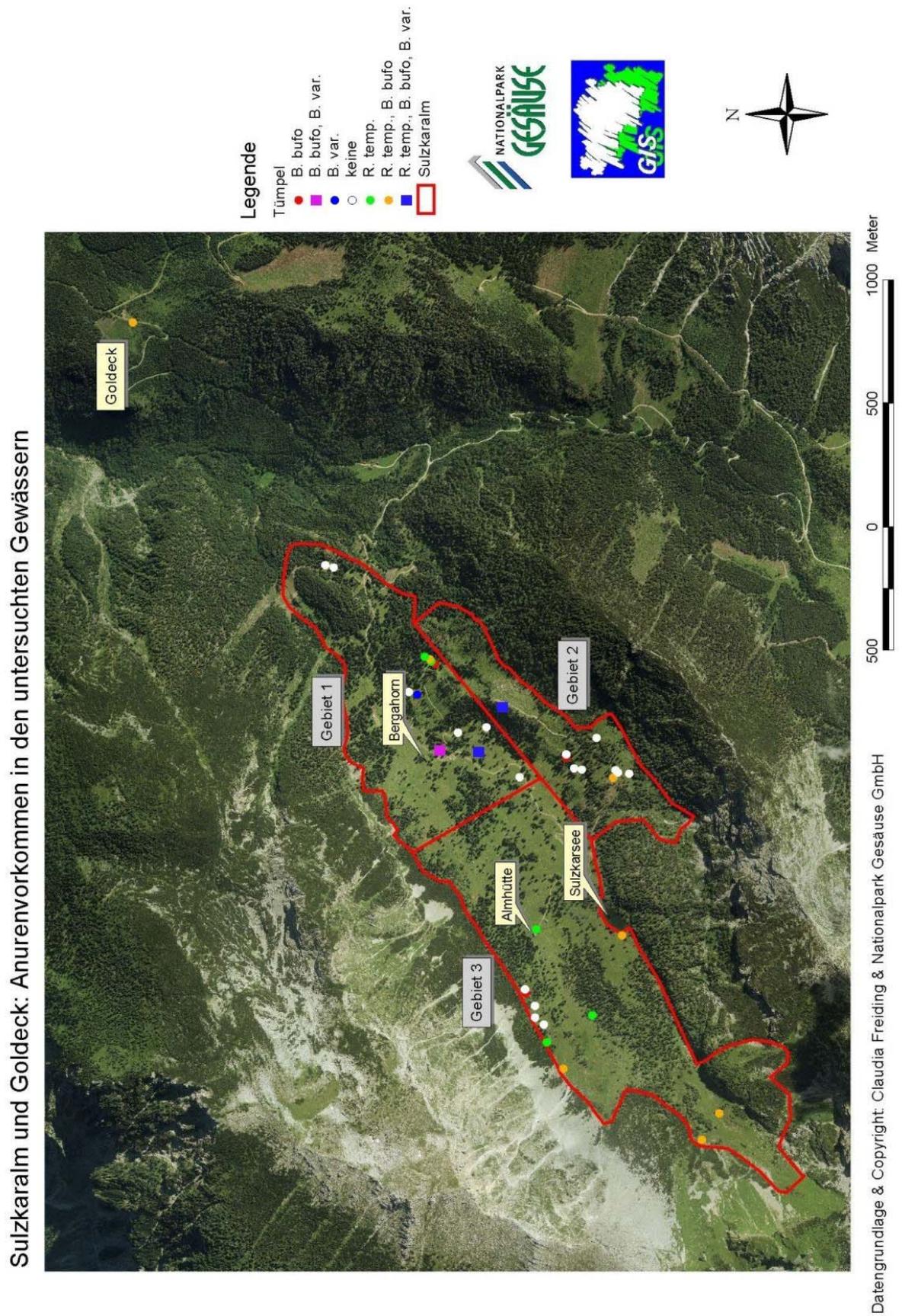
Abbildung 24: Anzahl der Laichgewässer, die von den verschiedenen Arten angenommen wurden.

Der Grasfrosch (*Rana temporaria*) nutzte insgesamt 14 Gewässer zum Ablaichen. Davon teilte er zwei Gewässer sowohl mit *Bufo bufo*, als auch mit *Bombina variegata*. In sieben der beobachteten Tümpel kamen neben dem Grasfrosch noch Erdkröten vor. Somit bleiben noch fünf Gewässer, die neben *Rana temporaria* keine weiteren Anuren aufwiesen.

Die Erdkröte (*Bufo bufo*) konnte in 13 Gewässern nachgewiesen werden, wobei sie zehn Tümpel entweder mit *Rana temporaria* und *Bombina variegata* oder nur mit *Rana temporaria* teilte. Daher gab es nur drei Gewässer, die nur von Erdkröten angenommen wurden.

Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) war nur in vier Gewässern vertreten, wobei sie zwei davon mit Grasfrosch und Erdkröte und eines nur mit der Erdkröte teilte. Jedoch wurde sie auch in einem Tümpel als einziger Anurenvertreter nachgewiesen.

Eine graphische Darstellung der Anurenvorkommen in den untersuchten Gewässern mittels GIS zeigt Abbildung 25.



**Abbildung 25: Anurenvorkommen in den untersuchten Gewässern auf der Sulzkaralm und am Goldeck**

Im Folgenden steht die Entwicklung der einzelnen Arten im Vordergrund, d.h. die folgenden Darstellungen und Erläuterungen geben Aufschluss über die Embryonal-, Larval- und Metamorphosephase der einzelnen Arten, wenn nicht anders vermerkt, generalisierend alle Gewässer betreffend. Über die Zuwanderung und den Wasseraufenthalt der adulten Tiere gibt es aufgrund der erschwerten Bedingungen (Erreichbarkeit und Begehbarkeit des Gebietes) am Anfang der Beobachtungen kein bzw. zu wenig aussagekräftiges Datenmaterial. Dadurch wird im Folgenden nur kurz auf diese Themen eingegangen. Bei *Bombina variegata* hingegen gibt es nur Daten über den Wasseraufenthalt, da in den genutzten Gewässern weder ein Nachweis von Laich, noch von Larven erbracht werden konnte.

### **3.2.1 *Rana temporaria***

#### **Zuwanderung und Wasseraufenthalt**

*Rana temporaria* wird in der Literatur häufig als Früh- und Explosivlaicher bezeichnet. Da der Beginn der Wanderungen hauptsächlich von der Temperatur abhängt, variiert der Zeitpunkt der Wanderphasen je nach Höhenlage (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Auf der Sulzkaralm waren die ersten adulten Exemplare bereits vor der ersten richtigen Begehung (am 15.05.05) unterwegs. Zu diesem Zeitpunkt konnten bereits sowohl im Tümpel Goldeck, als auch in Tümpel 1 adulte Pärchen bei der Paarung beobachtet werden. Außerdem wurden ca. 50-100 m westlich von Tümpel 5, der zu dieser Zeit noch mit Schnee bedeckt war, adulte Grasfrösche nachgewiesen. Leider wurden in diesem Bereich und in Tümpel 3 auch zahlreiche tote Exemplare von *Rana temporaria* entdeckt, die wahrscheinlich auf die starken Temperaturschwankungen zurückzuführen waren. Obwohl Tümpel 2 am 20.05.05 noch teilweise mit Schnee bzw. Eis bedeckt war, konnten auch hier bereits zwei Pärchen im Amplexus beobachtet werden.

Anhand der vorliegenden Daten wird der Zuwanderungsbeginn um den 10.05.05 angesetzt. Jene Zuwanderungen, die erst später erfolgten, waren weniger auf den Höhenunterschied zwischen den einzelnen Gewässern, sondern auf eine besonders ungünstige Lage zurückzuführen.

Der Wasseraufenthalt erstreckte sich meist über einen sehr kurzen Zeitraum (fünf bis zehn Tage) und es wurden ab Anfang Juni weder Paarungen noch adulte Exemplare mehr beobachtet.

### Laichphase

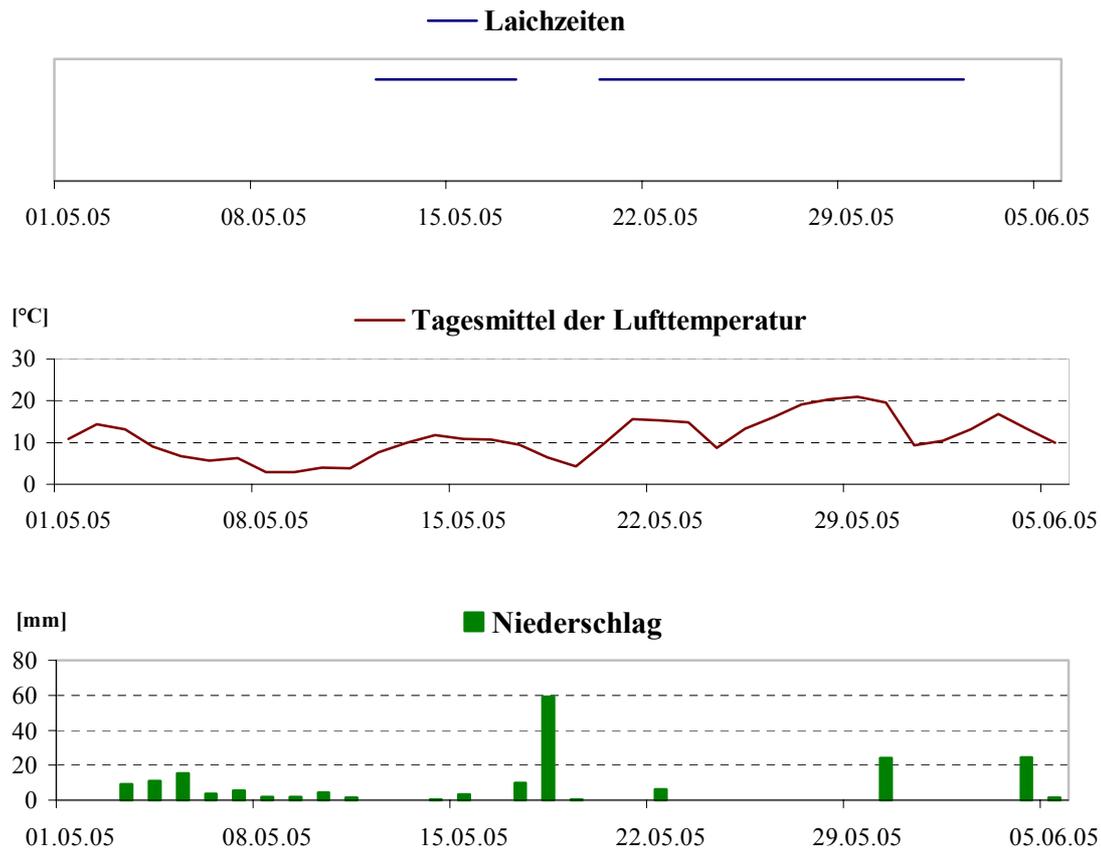
Als Laichphase wird in dieser Arbeit der Zeitraum zwischen dem Absetzen des ersten und des letzten Laichballens bezeichnet.

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Laichaktivität bzw. die Dauer der Laichphase von *Rana temporaria* (*R.t.*) zusammenfassend für alle Gebiete und Tümpel. Abbildung 26 stellt die Laichphase im Zusammenhang mit den Lufttemperaturen und Niederschlägen dar.

<b>Gebiet</b>	<b>Gewässer</b>	<b>Laichphase <i>R.t.</i></b>
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	<15.05. - <20.05.
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	keine Daten
<b>1</b>	<b>Tümpel 19F</b>	<19.06.*
<b>1</b>	<b>Tümpel 19G</b>	<19.06.*
<b>1</b>	<b>Tümpel 19H</b>	<19.06.*
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	<3.06.
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	keine Daten
<b>3</b>	<b>Tümpel 1</b>	<15.05. – <20.05.
<b>3</b>	<b>Tümpel 2</b>	20.05. - <2.06.
<b>3</b>	<b>Tümpel 3</b>	<2.06.
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	<2.06.
<b>3</b>	<b>Tümpel 10</b>	<2.06.
<b>3</b>	<b>Tümpel 15</b>	<15.06.*
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	keine Daten

\*frühester Erfassungszeitpunkt des jeweiligen Tümpels

**Tabelle 5: Laichaktivität von *Rana temporaria***



**Abbildung 26: Darstellung der allgemeinen Laichphase von *Rana temporaria* (alle Gebiete bzw. Tümpel betreffend) im Zusammenhang mit Lufttemperatur und Niederschlag**

*Rana temporaria* war in allen vier Untersuchungsgebieten vertreten. Diese Art nutzte insgesamt 14 Tümpel zum Ablaichen – den Tümpel am Goldeck, vier Tümpel in Gebiet 1, zwei Tümpel im Gebiet 2 und sieben Tümpel im Gebiet 3.

Die ersten Laichballen wurden am 15.05.05 am Goldeck und in Tümpel 1 entdeckt. In diesen beiden Gewässern war die Ablaichphase auch schon vor dem 20.05.05 wieder beendet und dauerte somit nur wenige Tage. Bei den meisten übrigen Tümpeln wurde zuletzt noch vor dem 2.06.05 abgelaicht. Von den Tümpeln 5, 15, 19F-H, 22 und 23 gibt es nur ungenaue bzw. keine Daten, um eindeutige Aussagen über den Zeitraum der Ablaichphase treffen zu können. Somit kann nur ein ungefährer Zeitraum zwischen Mitte Mai und Anfang Juni angenommen werden. Das Tagesmittel der Lufttemperatur im untersuchten Gebiet betrug während der Laichphase zwischen 7,7 und 20,9 °C. Die Niederschläge fielen eher gering aus und führten meist zu einem Absinken der Temperatur. Die abgelegten Laichballen befanden sich meist direkt unter der Wasseroberfläche im Uferbereich. Da die Temperaturen Ende Mai schon sehr hoch waren, ging das Wasser bei einigen Tümpeln stark zurück und zahlreiche Laichballen wurden bei der Begehung am

2.06.05 bereits im Trockenen vorgefunden. Da die meisten Laichballen noch nicht völlig ausgetrocknet waren, wurden sie ins Wasser zurückbefördert.

Ein Laichballen wurde sogar noch am 18.07.05 in der Nähe von Tümpel 5 unter einer Fichte gefunden. Die Fundstelle war ca. 20 m vom Tümpel entfernt und staubtrocken. Somit gab es für die Embryonen keine Überlebenschancen.

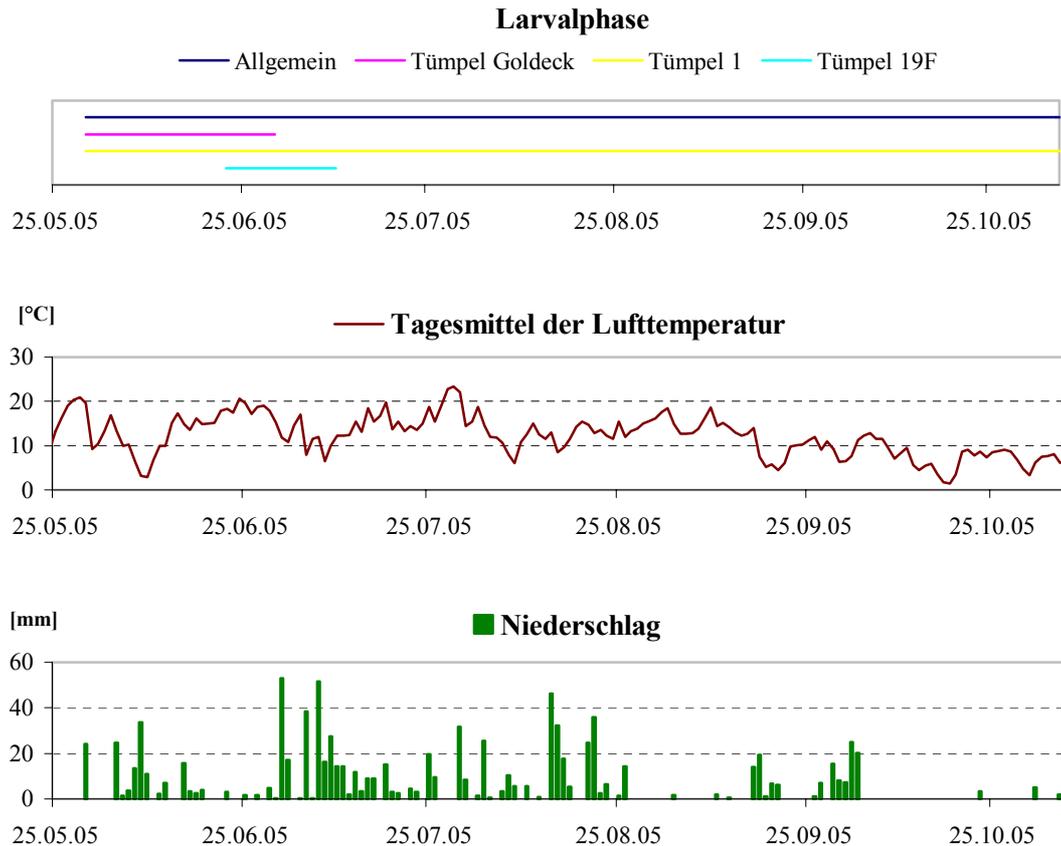
### Larvalphase

Die Larvalphase bezeichnet den Zeitraum zwischen dem Schlüpfen der Larven und dem Beginn der Metamorphose.

Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Dauer der Larvalphase von *Rana temporaria* in den einzelnen Gewässern. Die graphische Darstellung (Abbildung 27) gibt Aufschluss über die allgemeine Larvalphase (alle Tümpel betreffend), über die Dauer der Larvalphase am Goldeck und über jene Tümpel mit der längsten und kürzesten Larvalphase im Zusammenhang mit Lufttemperaturen und Niederschlägen.

Gebiet	Gewässer	Larvalphase <i>R.t.</i>
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	<2.06. - <3.07.
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	<19.06. - <26.07.
<b>1</b>	<b>Tümpel 19F</b>	>19.06. - <13.07.
<b>1</b>	<b>Tümpel 19G</b>	<19.06. - †
<b>1</b>	<b>Tümpel 19H</b>	>19.06. - <10.08.
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	<15.06. - <18.07.
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	keine Daten
<b>3</b>	<b>Tümpel 1</b>	<2.06. - >31.10.
<b>3</b>	<b>Tümpel 2</b>	<15.06. - †
<b>3</b>	<b>Tümpel 3</b>	<26.06. - †
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	<19.06. - <2.08.
<b>3</b>	<b>Tümpel 10</b>	†
<b>3</b>	<b>Tümpel 15</b>	†
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	keine Daten

**Tabelle 6: Larvalphase von *Rana temporaria***



**Abbildung 27: Darstellung der allgemeinen Larvalphase von *Rana temporaria* (alle Tümpel betreffend) verglichen mit der Larvalphase am Goldeck, der längsten (Tümpel 1) und der kürzesten (Tümpel 19F) Larvalphase im Zusammenhang mit Lufttemperatur und Niederschlag**

Entsprechend der frühen Laichphase, begann auch die Larvalphase zuerst am Goldeck und in Tümpel 1. Die anderen Tümpel folgten dann nach zwei bis drei Wochen. Jedoch wurde in drei Tümpeln die Larvalphase durch Fressfeinde frühzeitig beendet. In den Tümpeln 2 und 3 ist dies mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die hohe Anzahl an Köcherfliegenlarven zurückzuführen. Für den Tümpel 19G kann jedoch kein eindeutiger Grund für das Verschwinden der Larven angeführt werden. In den Tümpeln 10 und 15 kam es erst gar nicht zum Schlüpfen der Larven, da die zahlreichen Jungfische im Sulzkarsee die Laichballen gleich nach der Ablage verzehrten und in Tümpel 15 höchst wahrscheinlich andere Laichräuber am Werk waren bzw. die Laichballen durch die Wasserstandsschwankungen vorübergehend im Trockenen lagen. Die durchschnittliche Dauer der Larvalphase betrug ca. 30 bis 40 Tage. Eine Ausnahme war nur Tümpel 1, in dem die Population so groß war, dass sich sogar am letzten Begehungstag noch Larven im Gewässer befanden. Sollte der Tümpel über den Winter nicht komplett zufrieren und die Larven bis zum Frühjahr überleben, könnten sie ihre Entwicklung in der nächsten Saison

fortsetzen. Unter solchen Umständen kann es oft zur Entwicklung von Riesenlarven kommen, da sie zwar Nahrung zu sich nehmen, aber sich durch die niedrigen Temperaturen nicht weiterentwickeln (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Da Anfang Juni zwischen den frisch geschlüpften Larven ein juveniles Exemplar entdeckt wurde, ist anzunehmen, dass der Tümpel entweder als Überwinterungsquartier für diesen Jungfrosch diente oder eine Larve vom Vorjahr erst ihre Entwicklung abgeschlossen hatte. Dies könnte somit ein Beweis dafür sein, dass der Tümpel nicht komplett durchfriert.

Im gleichen Gewässer konnte auch eine Art Kannibalismus beobachtet werden, da für die zahlreichen Larven die zuletzt abgelegten Laichballen als Nahrungsquelle dienten. Dieser Laichkannibalismus bei *Rana temporaria* wurde bereits bei HEUSSER (1970) genauer untersucht.

Noch eine Besonderheit, die nur in Tümpel 1 auftrat, war eine Larve ohne Pigmente, die bei den letzten Begehungen entdeckt wurde und zu diesem Zeitpunkt das Larvenstadium noch nicht abgeschlossen hatte.

Im Gegensatz zu den Larven von *Bufo bufo* traten jene von *Rana temporaria* meistens einzeln und im gesamten Tümpel verstreut auf. Zusätzlich hatten sie durch ihre goldfarbene Färbung eine gute Tarnung in den meist schlammigen Gewässern und waren dadurch oft schwer nachweisbar. Auch hier bildete Tümpel 1 wieder eine Ausnahme, da besonders bei den letzten Begehungen eine starke Gruppenbildung unter den Larven beobachtet werden konnte. Ein Grund dafür, könnten die sinkenden Temperaturen gewesen sein.

Die mittleren Lufttemperaturen lagen während der Larvalphase meist zwischen 10 und 20 °C und sanken nur an wenigen Tagen unter 5 °C. Das Jahr 2005 war im Allgemeinen sehr niederschlagsreich. Die meisten Niederschläge gab es in den Sommermonaten Juli und August. Im September und Oktober hingegen wurden die geringsten Niederschläge gemessen.

### **Metamorphosephase**

Bei den Beobachtungen für diese Arbeit wurde der Beginn der Metamorphose mit der vollständigen Ausreifung der Hinterbeine angesetzt. Das Ende der Metamorphose ist durch den Durchbruch der Vorderbeine und einen vollständig eingeschmolzenen Schwanz gekennzeichnet. In diesem Stadium verließen die vollständig entwickelten Jungfrösche die Tümpel und wanderten in ihre Winterquartiere.

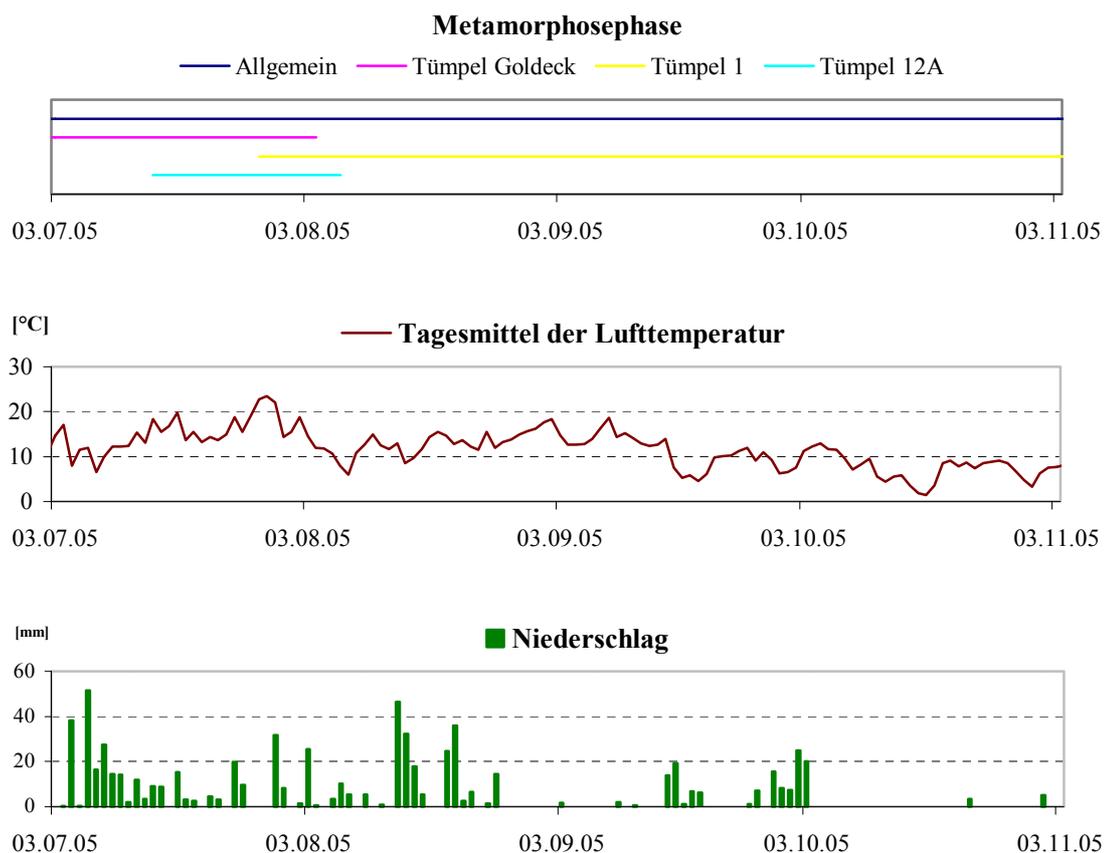
Die folgende Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Dauer der Metamorphosephase bei *Rana temporaria*. Jene Tümpel, in denen keine Metamorphosestadien mehr beobachtet

werden konnten, scheinen in dieser Tabelle nicht mehr auf. Abbildung 28 gibt Aufschluss über die allgemeine Metamorphosephase (alle Tümpel betreffend), über die Dauer der Metamorphose am Goldeck und über jene Tümpel mit der längsten und kürzesten Metamorphosephase im Zusammenhang mit Lufttemperaturen und Niederschlägen.

Gebiet	Gewässer	Metamorphosephase <i>R.t.</i>
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	<3.07. - 4.08.
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	<18.07. - <23.08.
<b>1</b>	<b>Tümpel 19F</b>	<13.07. - 18.08.
<b>1</b>	<b>Tümpel 19H</b>	<10.08. - 14.09.
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	<18.07. - <9.08.
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	<13.07.* - 2.08.
<b>3</b>	<b>Tümpel 1</b>	<31.07. - >31.10.
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	<2.08. - 23.08.
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	<29.08.* - 27.09.

\*frühester Erfassungszeitpunkt des jeweiligen Tümpels

**Tabelle 7: Metamorphose bei *Rana temporaria***



**Abbildung 28: Allgemeine Metamorphosephase von *Rana temporaria* (alle Tümpel betreffend) verglichen mit der Metamorphosephase am Goldeck, der längsten (Tümpel 1) und der kürzesten (Tümpel 12A) Metamorphosephase im Zusammenhang mit Lufttemperatur und Niederschlag**

Wie erwartet wurden die ersten metamorphosierten Larven am Goldeck nachgewiesen. In Tümpel 1, der bis zu dieser Phase mit dem Tümpel am Goldeck vergleichbar war, begann die Metamorphose jedoch erst Ende Juli und war bei der letzten Begehung Ende Oktober bei einigen Larven noch nicht beendet. Diese Verzögerung könnte auf die hohe Anzahl an Larven in einem vergleichsweise kleinen Tümpel und der damit verbundenen Konkurrenz um Nahrung zurückzuführen sein. Außerdem wiesen die gemessenen Wassertemperaturen teilweise sehr hohe Unterschiede auf und die höheren Temperaturen am Goldeck waren wahrscheinlich für den Beginn der Metamorphose ausschlaggebend. So war auch bereits am 4.08.05 die Metamorphose am Goldeck abgeschlossen, denn bei den darauf folgenden Begehungen konnten nur mehr vollständig entwickelte juvenile Exemplare von *Rana temporaria* nachgewiesen und bei der Abwanderung vom Gewässer beobachtet werden. In den Tümpeln auf der Sulzkaralm setzte die Metamorphose zwischen Mitte Juli und Anfang August ein und dauerte mit Ausnahme von Tümpel 1 durchschnittlich einen Monat. Am spätesten begann die Metamorphose in Tümpel 19H, der sehr klein war, die meiste Zeit im Schatten lag und keine optimalen Nahrungsquellen bot. Die Metamorphosephase war in allen Gewässern (außer Tümpel 1) spätestens Ende September abgeschlossen. Nachdem der Zeitraum mit der Larvalphase vergleichbar ist verhalten sich auch die Temperaturen und Niederschläge gleich.

Bei den einzelnen Begehungen wurden, sofern dies möglich war, immer die Körpergröße (Gesamtlänge) von einigen Larven und auch die Hinterbeine der Metamorphosestadien vermessen. Da die Größe der Larven natürlich vom Schlupfzeitpunkt bis zum Ende der Metamorphose stark variierte, beziehen sich die Daten in Tabelle 8 auf die Gesamtlänge während der Metamorphose. Außerdem sind nur mehr jene Tümpel angeführt, in denen auch Metamorphosestadien nachgewiesen wurden.

Gebiet	Gewässer	Gesamtlänge [cm]	Länge der Hinterextremitäten [mm]
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	4,0	10
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	3,5	6
<b>1</b>	<b>Tümpel 19F</b>	4,0	7
<b>1</b>	<b>Tümpel 19H</b>	3,1	6
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	3,3	7
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	3,5	6
<b>3</b>	<b>Tümpel 1</b>	3,8	6
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	3,8	7
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	3,1	8

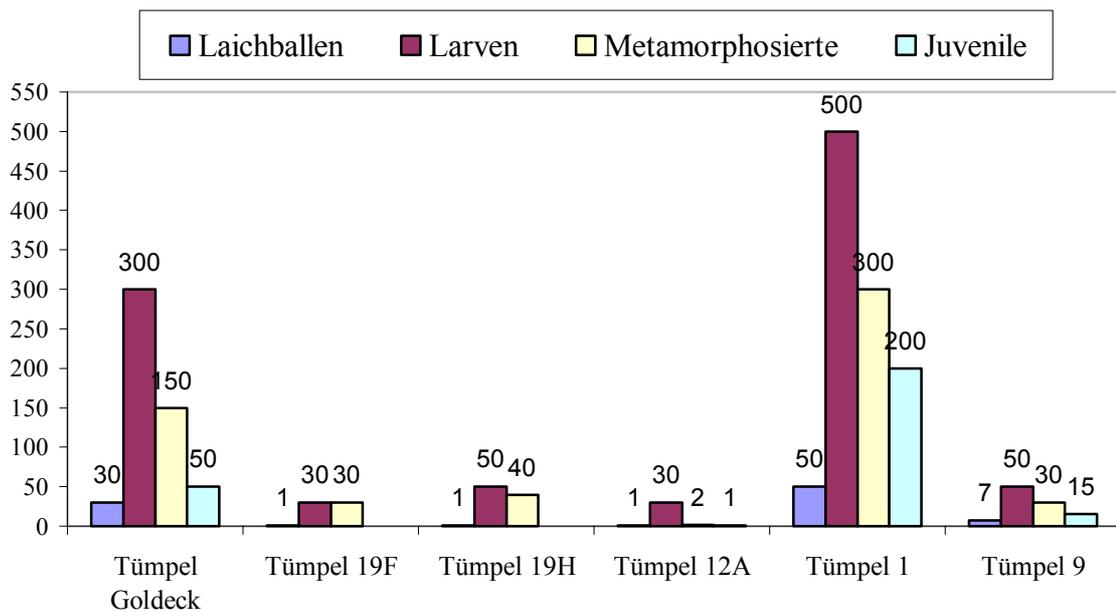
**Tabelle 8: Gesamtlänge und Länge der Hinterextremitäten der Metamorphosestadien von *Rana temporaria***

Die größten Exemplare wurden am Goldeck und in Tümpel 19F gemessen. Am kleinsten waren die Larven in Tümpel 23 und 19H. Die durchschnittliche Größe der Larven in allen Tümpeln betrug 3,56 cm. Der einzige Tümpel, in dem gleichzeitig viele unterschiedliche Größen vorkamen, war Tümpel 1. Vermutlich war die Nahrungskonkurrenz durch die hohe Larvenzahl so groß, dass die Larven für ihre Entwicklung unterschiedlich lange benötigten. Somit war es auch nicht verwunderlich, dass hier Ende Oktober noch Larven zu finden waren, die keine Hinterextremitäten aufwiesen und im Wachstum zurückgeblieben waren. Dieses Auftreten wird in der Literatur als „Crowding“ bezeichnet (JAINDL 2001). Unter dem Crowd-Effekt versteht man die Erscheinung, dass Kaulquappen, die in großer Zahl auf engem Raum gehalten werden, langsamer wachsen als solche, die pro Individuum viel Platz bzw. viel Wasser zur Verfügung haben. Genaue Untersuchungen über den Crowd-Effekt an Kaulquappen von *Rana temporaria* hat unter anderem HODLER (1958) durchgeführt.

Einen Überblick über die Anzahl der nachgewiesenen Laichballen, Larven, Metamorphosierten und Juvenilen geben Tabelle 9 und Abbildung 29. In Abbildung 29 sind jedoch nur jene Tümpel angeführt, über die von der Laichphase bis zur Metamorphosephase vollständige Daten vorhanden waren. Die Anzahl der Juvenilen bezieht sich nur auf die beobachteten Tiere und nicht auf die tatsächliche Zahl der vollständig entwickelten Jungfrösche. Es ist anzunehmen, dass die tatsächlichen Zahlen der Juvenilen höher sind als die angegebenen, da die Beobachtungen nicht täglich stattfanden und somit die nachgewiesenen Jungtiere eher als zufällige Funde angesehen werden müssen. Obwohl bei den Tümpeln 19F und 19H keine Daten vorhanden sind, ist es sehr wahrscheinlich, dass sich einige Larven vollständig entwickelten und die Tümpel verließen, da zu einem bestimmten Zeitpunkt keine metamorphosierten Tiere mehr vorhanden waren.

Gebiet	Gewässer	Laichballen	Larven	Metamorphosierte	Juvenile
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	+++	+++++	++++	+++
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	keine Daten	keine Daten	++++	++++
<b>1</b>	<b>Tümpel 19F</b>	+	+++	+++	keine Daten
<b>1</b>	<b>Tümpel 19G</b>	+	+++	†	
<b>1</b>	<b>Tümpel 19H</b>	+	+++	+++	keine Daten
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	+	+++	+	+
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	keine Daten	keine Daten	+++	+++
<b>3</b>	<b>Tümpel 1</b>	+++	+++++	+++++	+++++
<b>3</b>	<b>Tümpel 2</b>	+++	++++	†	
<b>3</b>	<b>Tümpel 3</b>	++	++++	†	
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	++	+++	+++	++
<b>3</b>	<b>Tümpel 10</b>	++++	†		
<b>3</b>	<b>Tümpel 15</b>	+++	†		
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	keine Daten	keine Daten	++++	++++

**Tabelle 9: Anzahl der Laichballen, Larven, Metamorphosierten und Juvenilen von *Rana temporaria* (+ = <5, ++ = 5-15, +++ = 16-50, ++++ = 51-150, +++++ = 151-500)**



**Abbildung 29: Graphische Darstellung der Laich-, Larven-, Metamorphosierten- und Juvenilenzahl**

Am Goldeck wurden mehr als 30 Laichballen festgestellt. Diese befanden sich direkt unter der Wasseroberfläche im leicht begeharen Uferbereich.

Bei der Anzahl der Laichballen ist eindeutig zu erkennen, dass die meisten fortpflanzungsfähigen Grasfrösche in Gebiet 3 vertreten waren. Hier wurden insgesamt knapp 200 Laichballen gezählt.

In Gebiet 1 und 2 wurden nur wenige Tümpel als Laichplatz verwendet und auch diese wiesen nur eine geringe Zahl an Laichballen auf.

Dementsprechend ist auch die Zahl der Larven in Tümpel 1 und am Goldeck besonders hoch. Da gewisse Voraussetzungen wie eine gute Lage, hohe Temperaturen und optimale Nahrungsbedingungen nicht bei allen Gewässern gegeben waren, konnte in diesem Stadium auch schon ein hoher Ausfall verzeichnet werden. Dies traf auf insgesamt fünf Tümpel zu, in denen die Grasfrosch-Larven vollständig vernichtet wurden.

Die Anzahl der Metamorphosierten stand eng im Zusammenhang mit der Larvenzahl, fiel aber stets geringer aus. Auch die Juvenilenzahl war im Vergleich zur Anzahl der Metamorphosierten abnehmend. Insgesamt konnten bei den Begehungen aber über 400 Jungtiere auf der Sulzkaralm und ca. 50 am Goldeck gezählt werden. Die ersten Exemplare wurden bereits Ende Juli bzw. Anfang August am Goldeck und in den Tümpeln 22 und 5 beobachtet. Die letzten Tiere wurden bei der Begehung am 31.10.05 in Tümpel 1 nachgewiesen. Da dies die letzte Begehung war, besteht durchaus die Möglichkeit, dass noch weitere Larven ihre Entwicklung abschließen und den Tümpel verlassen konnten. Ob diese jedoch auch erfolgreich überwintern konnten, sei dahingestellt.

Die durchschnittliche Größe der Jungfrösche betrug ca. 12 mm.

### Sommerlebensraum

Bei den zahlreichen Begehungen der Tümpel auf der Sulzkaralm wurden auch außerhalb der Gewässer insgesamt 88 Individuen von *Rana temporaria* kartiert. Dabei wurden Daten, wie Datum, Uhrzeit, Wetter, Koordinaten, Seehöhe, Geschlecht, Alter bzw. Größe und Fundort aufgenommen. Einen Auszug dieser Daten zeigt Tabelle 10.

<b>Datum</b>	<b>Wetter</b>	<b>Alter/Geschlecht</b>	<b>Fundort</b>
03.06.05	sonnig	juvenil	Quelle
03.06.05	sonnig	Jungtier	Quelle
03.06.05	sonnig	Jungtier	Quelle
03.06.05	sonnig	adult	neben Tümpel
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Quelle
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese

15.06.05	stark bewölkt	juvenil	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Hang/Wiese
15.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Hang/Wiese
26.06.05	stark bewölkt	adult	unter Stein
26.06.05	stark bewölkt	adult	Almwiese
26.06.05	stark bewölkt	adult	Hang/Wiese
26.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
26.06.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
03.07.05	stark bewölkt	Jungtier	neben Tümpel
03.07.05	stark bewölkt	Jungtier	neben Tümpel
12.07.05	Regen	adult	Feuchtwiese
12.07.05	Regen	Jungtier	neben Tümpel
12.07.05	Regen	Jungtier	neben Tümpel
12.07.05	Regen	adult	Feuchtwiese
13.07.05	sonnig	adult♂	Hang/Wiese
13.07.05	sonnig	adult	unter Stein
13.07.05	sonnig	Jungtier	auf Stein
13.07.05	sonnig	adult♂	Feuchtwiese
18.07.05	sonnig	adult♀	Hang/Wiese
18.07.05	Regen	Jungtier	Almwiese
18.07.05	Regen	Jungtier	Feuchtwiese
18.07.05	Regen	adult♀	Almwiese
18.07.05	Regen	adult	auf Stein
19.07.05	stark bewölkt/windig	adult	Hang/Wiese
19.07.05	stark bewölkt/windig	Jungtier	Feuchtwiese
19.07.05	stark bewölkt/windig	Jungtier	Feuchtwiese
19.07.05	stark bewölkt/windig	adult	Feuchtwiese
20.07.05	leicht bewölkt	Jungtier	Almwiese
24.07.05	bewölkt	adult	auf Stein
24.07.05	bewölkt	adult	unter Stein
24.07.05	bewölkt	adult	zwischen Latschen
25.07.05	leicht bewölkt	adult	Almwiese
26.07.05	Regen	Jungtier	Feuchtwiese
27.07.05	leicht bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
27.07.05	leicht bewölkt	Jungtier	Almwiese
27.07.05	leicht bewölkt	Jungtier	neben Tümpel
27.07.05	leicht bewölkt	Jungtier	neben Tümpel
27.07.05	leicht bewölkt	adult♀	Feuchtwiese
27.07.05	leicht bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
31.07.05	stark bewölkt	adult♂	auf Stein
31.07.05	stark bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese

31.07.05	stark bewölkt	adult	Feuchtwiese
02.08.05	leicht bewölkt/windig	adult	auf Stein
02.08.05	leicht bewölkt/windig	adult♂	Almwiese
02.08.05	leicht bewölkt/windig	adult	Almwiese
02.08.05	leicht bewölkt/windig	Jungtier	Feuchtwiese
02.08.05	leicht bewölkt/windig	adult	Almwiese
02.08.05	leicht bewölkt/windig	adult♀	Almwiese
09.08.05	leicht bewölkt/windig	adult♂	Almwiese
09.08.05	leicht bewölkt/windig	Jungtier	Quelle
09.08.05	leicht bewölkt/windig	adult♀	Almwiese
09.08.05	leicht bewölkt/windig	adult	zwischen Latschen
17.08.05	Regen	adult♀	Erdloch
17.08.05	Regen	adult	unter Stein
17.08.05	Regen	adult	unter Stein
18.08.05	leicht bewölkt	adult♂	Almwiese
23.08.05	Regen	Jungtier	Almwiese
24.08.05	stark bewölkt	Jungtier	Almwiese
25.08.05	leicht bewölkt	juvenil	Almwiese
30.08.05	leicht bewölkt	Jungtier	neben Tümpel
05.09.05	sonnig	adult♂	Almwiese
05.09.05	sonnig	adult♀	Hang/Wiese
05.09.05	sonnig	adult♂	Almwiese
12.09.05	bewölkt	adult♀	Almwiese
12.09.05	bewölkt	adult♂	Almwiese
12.09.05	bewölkt	adult♀	Almwiese
12.09.05	bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
12.09.05	bewölkt	Jungtier	Feuchtwiese
13.09.05	stark bewölkt	adult♀	Almwiese
13.09.05	stark bewölkt	adult♂	Almwiese
13.09.05	stark bewölkt	adult	Hang/Wiese
14.09.05	Regen	adult♂	Almwiese
18.09.05	Regen	adult♂	Almwiese

**Tabelle 10: Fundorte von *Rana temporaria* außerhalb der untersuchten Gewässer über den gesamten Beobachtungszeitraum**

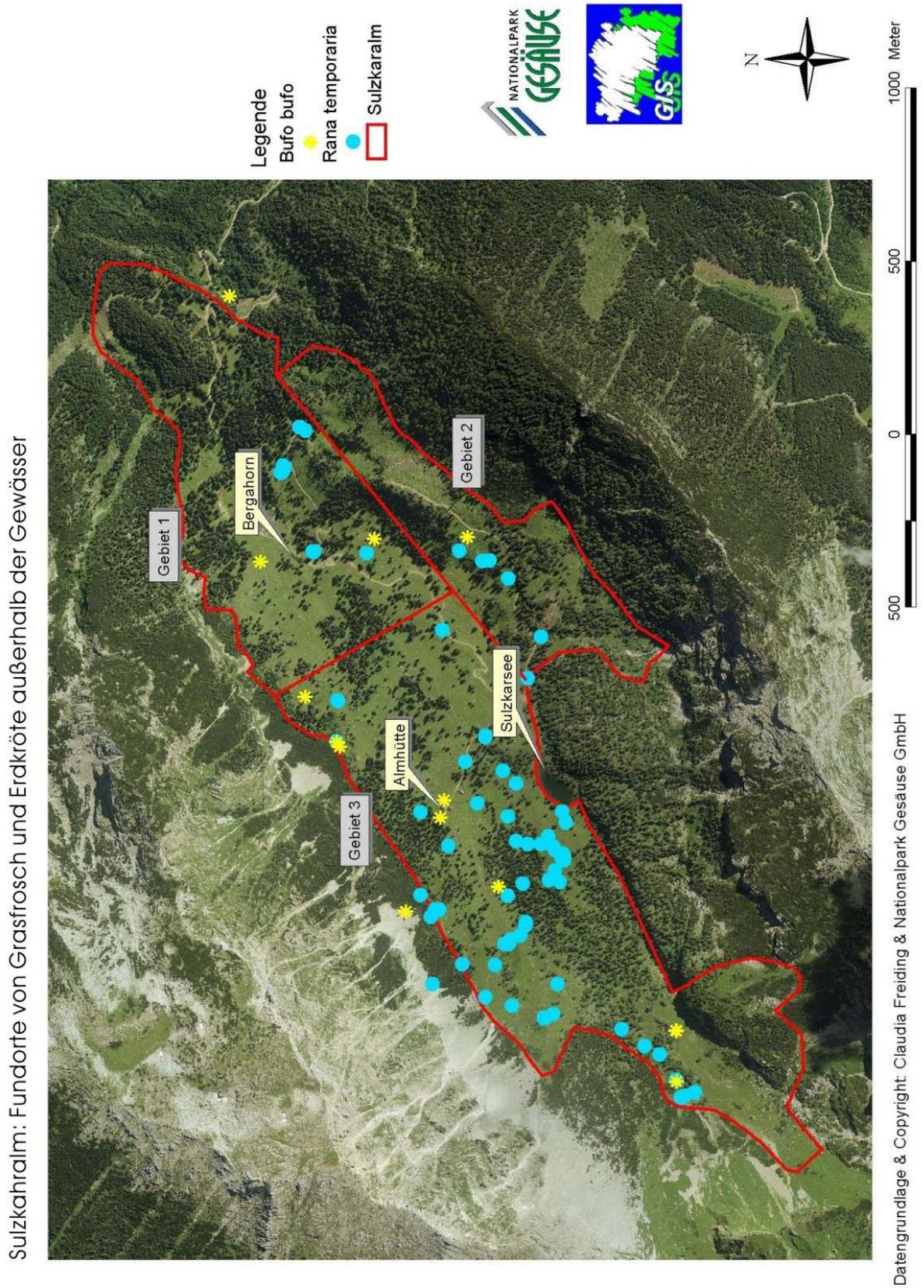
Bei den insgesamt 88 Individuen handelte es sich um 44 adulte Exemplare, wobei es sich bei 10 Tieren um Weibchen und bei 12 Tieren um Männchen handelte. Bei den restlichen 22 adulten Tieren war eine genaue Geschlechtsbestimmung leider nicht möglich. Als adult wurden all jene Tiere bezeichnet, die größer als 5 cm waren.

Außerdem konnten noch 41 Jungtiere und drei juvenile Exemplare nachgewiesen werden. Als juvenil galten alle Tiere, die nicht größer als 2 cm waren und Tiere zwischen 2 und 5 cm wurden als Jungtiere bezeichnet.

Die meisten Funde erfolgten, wie erwartet, an stark bewölkten bzw. an Regentagen. Am häufigsten wurden die Tiere zwischen den Gräsern bzw. Stauden der Feuchtwiesen und anderer vorkommender Wiesenvegetationen nachgewiesen. In diesen Bereichen verteilten sich die Funde über den ganzen Tag. Die meisten Exemplare wurden jedoch zwischen 10 und 14 Uhr beobachtet. Dies weist darauf hin, dass dieser Lebensraum nicht nur vorübergehend, sondern für längere Zeit als Aufenthaltsort diente.

Auch auf bzw. unter Steinen, in Quellen, Erdlöchern und neben Tümpeln hielten sich immer wieder Exemplare von *Rana temporaria* auf. Hier dienten die Quellen und Tümpel eher zur Wasseraufnahme und Steine bzw. Erdlöcher wurden eher als Versteck an heißen Tagen aufgesucht. Länger andauernde Aufenthalte in diesen Bereichen konnten nicht beobachtet werden. Auf jeden Fall hatten alle Fundorte zwei Dinge gemeinsam: hohe Luftfeuchtigkeit und gute Versteckmöglichkeiten.

Eine genaue Darstellung der Fundorte von Grasfrosch und Erdkröte mittels GIS zeigt Abbildung 30.



**Abbildung 30: Fundorte von Grasfrosch und Erdkröte außerhalb der Gewässer**

Die meisten Fundorte liegen eindeutig in Gebiet 3 und konzentrieren sich hauptsächlich um die Tümpel 10, 9, 3 und 15. Die weiteste Entfernung zum nächsten, für die Fortpflanzung verwendeten Gewässer, betrug ca. 300 m. Da für die Begehungen der Tümpel immer bestimmte Routen verwendet wurden, beziehen sich die Fundorte auch nur auf diese Bereiche. Somit decken diese Zahlen nur jene Flächen der Sulzkaralm ab, die auf dem Weg zu den Tümpeln begangen wurden.

Zusätzlich wurden auch jene adulten Exemplare und Jungtiere von *Rana temporaria* kartiert, die im Laufe der Begehungen vorübergehend am Ufer bzw. in verschiedenen Tümpeln vorgefunden wurden (Tabelle 11).

Dabei handelte es sich um 19 adulte Tiere und 18 Jungtiere, die meist vorübergehend die verschiedenen Gewässer als Sommerlebensraum bzw. zur Wasseraufnahme nutzten. Unter Jungtiere sind hier Grasfrösche bis 5 cm zu verstehen. Alle größeren Exemplare wurden unter der Spalte „Adulte“ zusammengefasst.

Für den vorübergehenden Aufenthalt wurden sowohl Gewässer (8) genutzt, die für die Fortpflanzung verwendet wurden als auch solche (10), in denen in dieser Saison keine Paarungen stattgefunden hatten.

Gebiet	Gewässer	Adulte	Jungtiere
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	2	
<b>1</b>	<b>Tümpel 4</b>	3	3
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	3	
<b>1</b>	<b>Tümpel 16B</b>	1	3
<b>1</b>	<b>Tümpel 18</b>		1
<b>1</b>	<b>Tümpel 19A-E</b>	1	1
<b>1</b>	<b>Tümpel 19F</b>	1	2
<b>1</b>	<b>Tümpel 19G</b>		1
<b>2</b>	<b>Tümpel 11</b>		1
<b>2</b>	<b>Tümpel 12C</b>	2	
<b>2</b>	<b>Tümpel 21C</b>		1
<b>3</b>	<b>Tümpel 1</b>		1
<b>3</b>	<b>Tümpel 2</b>	2	1
<b>3</b>	<b>Tümpel 6B</b>		1
<b>3</b>	<b>Tümpel 8A</b>		1
<b>3</b>	<b>Tümpel 8B</b>	1	
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	2	1
<b>3</b>	<b>Tümpel 15</b>	1	

**Tabelle 11: Anzahl von Adulten bzw. Jungtieren von *Rana temporaria* in den verschiedenen Tümpeln**

### 3.2.2 *Bufo bufo*

#### Zuwanderung und Wasseraufenthalt

Die ersten adulten Exemplare von *Bufo bufo* wanderten bereits vor der Begehung am 15.05.05 zum Tümpel am Goldeck zu, denn zu diesem Zeitpunkt konnten bereits zahlreiche Erdkrötenpärchen in diesem Gewässer nachgewiesen werden. Auf der Sulzkaralm wurde die erste adulte Erdkröte am 20.05.05 ca. 50-100 m westlich von Tümpel 5 entdeckt. Anhand der vorliegenden Daten wird der Zuwanderungsbeginn am Goldeck um den 10.05.05 und auf der Alm um den 20.05.05 angesetzt.

Jene Zuwanderungen, die erst später erfolgten waren wahrscheinlich hauptsächlich auf den Höhenunterschied und die damit verbundenen niedrigeren Temperaturen zurückzuführen.

Durch den Nachweis von Erdkrötenpärchen in drei Tümpeln der Gebiete 1-3, kann der Wasseraufenthalt zwischen Anfang und Mitte Juni angesetzt werden. Der Aufenthalt beschränkte sich meist auf einen sehr kurzen Zeitraum (ca. fünf Tage) und es wurden ab Ende Juni/Anfang Juli weder Paarungen noch adulte Exemplare in den Gewässern beobachtet.

#### Laichphase

*Bufo bufo* wird auch als Frühlaicher bezeichnet; jedoch trifft man die Erdkröten im Allgemeinen ca. zwei Wochen nach den Grasfröschen beim Abläichen an. Eine Ausnahme bildet hier auf jeden Fall der Tümpel am Goldeck, wo *Rana temporaria* und *Bufo bufo* gleichzeitig beim Abläichen beobachtet werden konnten. Die meisten Laichschnüre wurden zwischen 15.05.05 und 20.05.05 abgelegt. In diesem Zeitraum betrug die mittleren Tagestemperaturen durchschnittlich 10 °C. Jedoch sanken sie am 19.05.05 auf 4,3 °C ab und erreichten am 20.05.05 wieder ein Tagesmittel von 9,8 °C. Die Niederschläge konzentrierten sich auf den 18.05.05 und betrug an diesem Tag beinahe 60 mm.

Auf der Sulzkaralm begann die Laichphase erst Anfang Juni und erstreckte sich je nach Tümpel bis in den Juli. Abhängig von der Anzahl der Laichschnüre variierte die durchschnittliche Dauer der Laichphase von wenigen bis zu 15 Tagen. Die letzten Laichschnüre wurden Anfang Juli in den Tümpeln 6B und 9 abgelegt. In diesem Zeitraum lagen die mittleren Tagestemperaturen zwischen 10 und 20 °C. Die Niederschläge fielen eher gering aus.

Eine genaue Übersicht über die Dauer der Laichphase von *Bufo bufo* (*B.b.*) an den einzelnen Gewässern gibt Tabelle 12. In Abbildung 31 wird die Laichphase im Zusammenhang mit Lufttemperaturen und Niederschlägen dargestellt.

Gebiet	Gewässer	Laichphase <i>B.b.</i>
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	<15.05. – 20.05.
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	<19.06. - <26.06.
<b>1</b>	<b>Tümpel 18</b>	<19.06.
<b>1</b>	<b>Tümpel 19D</b>	>19.06. - <3.07.
<b>1</b>	<b>Tümpel 19G</b>	19.06.
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	<3.06.
<b>2</b>	<b>Tümpel 21B</b>	<19.06.
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	Keine Daten
<b>3</b>	<b>Tümpel 6B</b>	>26.06. - <13.07.
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	>19.06. - <12.07.
<b>3</b>	<b>Tümpel 10</b>	<15.06. – 19.06.
<b>3</b>	<b>Tümpel 15</b>	<15.06. - <26.06.
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	Keine Daten

Tabelle 12: Laichaktivität von *Bufo bufo*

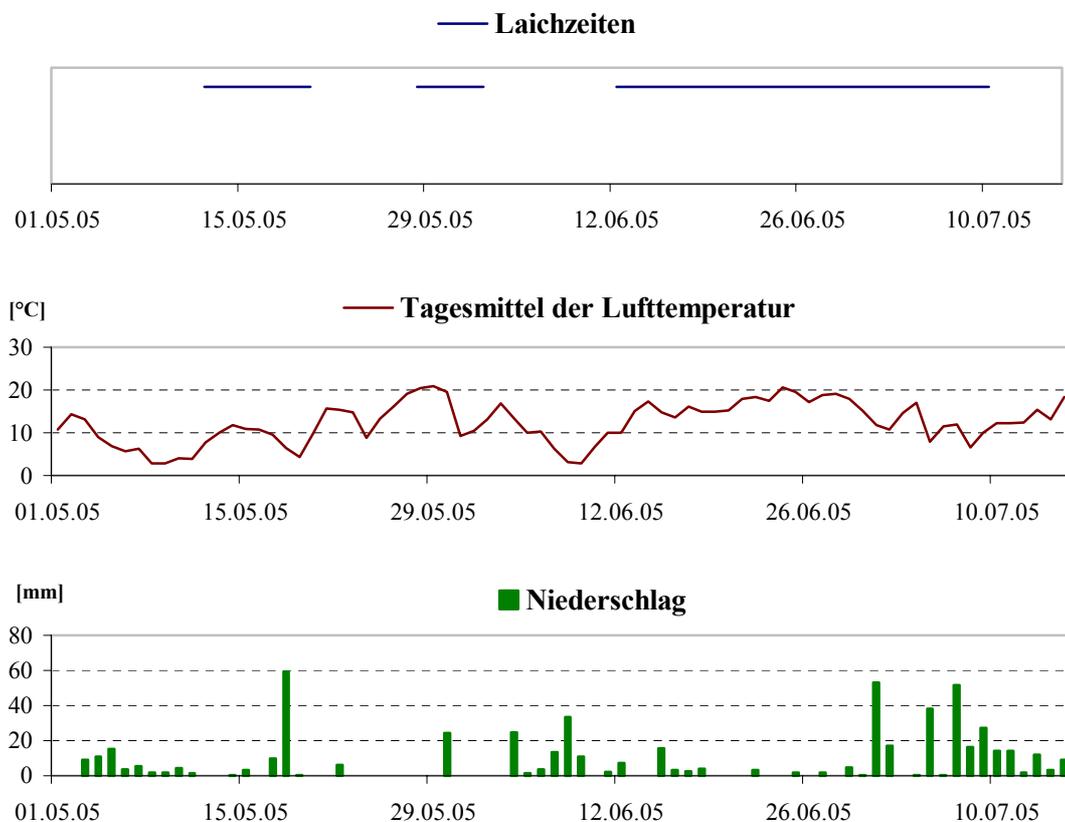


Abbildung 31: Allgemeine Laichphase von *Bufo bufo* (alle Gebiete bzw. Tümpel betreffend) im Zusammenhang mit Lufttemperatur und Niederschlag

Die abgelegten Laichschnüre wurden entweder um Pflanzen gewickelt oder befanden sich in vegetationsarmen Tümpeln häufig am Gewässergrund.

*Bufo bufo* war in allen vier Untersuchungsgebieten vertreten. Diese Art nutzte insgesamt 13 Tümpel zum Abläichen – den Tümpel am Goldeck, vier Tümpel im Gebiet 1, drei Tümpel im Gebiet 2 und fünf Tümpel im Gebiet 3. Da die Tümpel 22 und 23 erst spät entdeckt wurden, können keine Aussagen über die Laichphase getroffen werden.

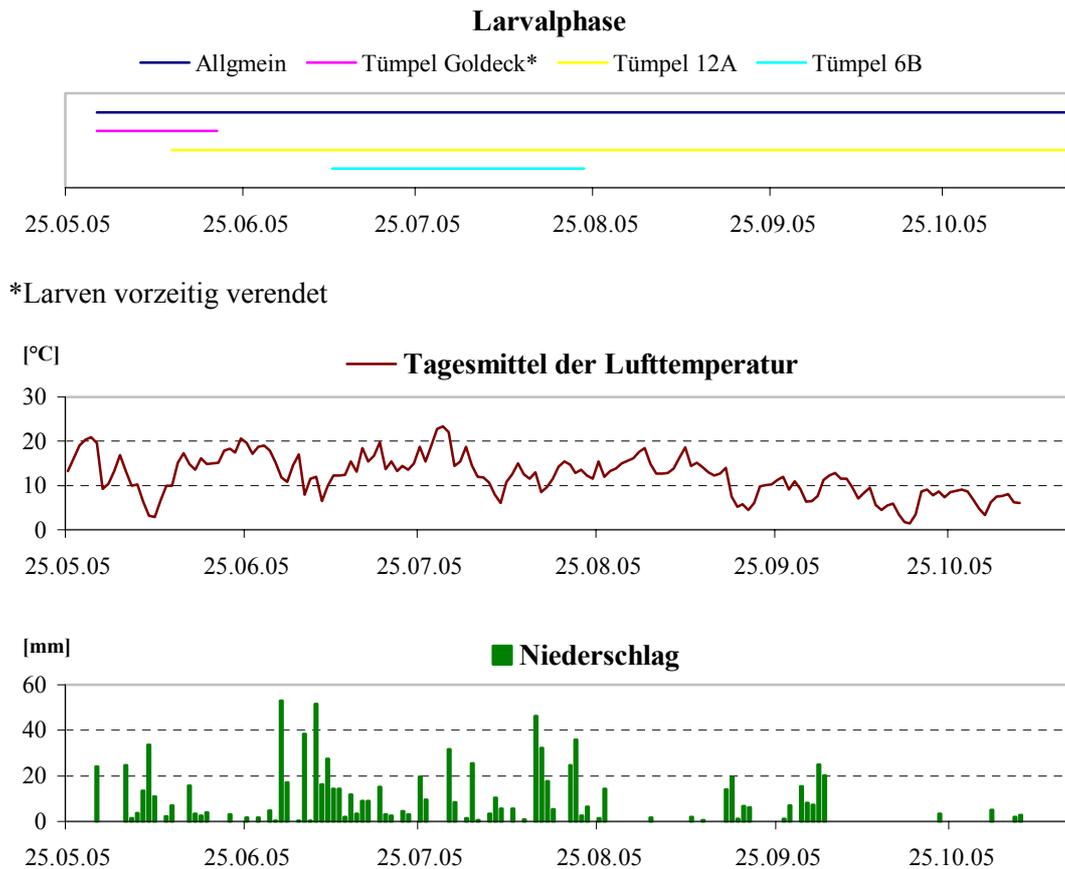
### Larvalphase

Tabelle 13 gibt einen Überblick über die Dauer der Larvalphase von *Bufo bufo* in den einzelnen Gewässern. Die graphische Darstellung (Abbildung 32) gibt Aufschluss über die allgemeine Larvalphase (alle Tümpel betreffend), über die Dauer der Larvalphase am Goldeck und über jene Tümpel mit der längsten und kürzesten Larvalphase im Zusammenhang mit Lufttemperaturen und Niederschlägen.

Gebiet	Gewässer	Larvalphase ( <i>B.b.</i> )
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	<2.06. - †
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	<26.06. - <4.08.
<b>1</b>	<b>Tümpel 18</b>	<3.07. - <31.08.
<b>1</b>	<b>Tümpel 19D</b>	<3.07. - 24.08.
<b>1</b>	<b>Tümpel 19G</b>	†
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	<15.06. - 31.10.
<b>2</b>	<b>Tümpel 21B</b>	<19.06. - 13.09.
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	<13.07.* - >31.10
<b>3</b>	<b>Tümpel 6B</b>	<13.07. - 23.08.
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	<12.07. - 5.09.
<b>3</b>	<b>Tümpel 10</b>	<19.06. - †
<b>3</b>	<b>Tümpel 15</b>	<26.06. - 6.10.
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	<29.08.* - 18.09.

\*frühester Erfassungszeitpunkt des jeweiligen Tümpels

**Tabelle 13: Larvalphase von *Bufo bufo***



**Abbildung 32: Allgemeine Larvalphase von *Bufo bufo* (alle Tümpel betreffend) verglichen mit der Larvalphase am Goldeck, der längsten (Tümpel 12A) und der kürzesten (Tümpel 6B) Larvalphase im Zusammenhang mit Temperatur und Niederschlag**

Wie zu erwarten schlüpfen die ersten Larven von *Bufo bufo* am Goldeck. Diese hielten sich vorzugsweise unter der Ufervegetation auf und traten, wie auch in allen übrigen Gewässern, ständig in Gruppen auf. Da sich an niederschlagsreichen Tagen häufig Pfützen außerhalb des Tümpels bildeten, die teilweise auch eine Verbindung zum Gewässer hatten, konnten auch dort häufig Larven nachgewiesen werden. Dort waren sie zwar vor Fressfeinden, wie Gelbrandkäfer- und Libellenlarven geschützt, aber bei sehr starkem Regen bildete sich am Rande des abschüssigen Weges ein Rinnsal, wobei alle noch übrig gebliebenen Larven weggeschwemmt wurden. Somit waren am 26.07.05 alle *Bufo bufo* Larven verschwunden.

Auf der Sulzkaralm lag der Beginn der Larvalphase je nach Tümpel zwischen Mitte Juni und Anfang Juli. Die Dauer war sehr unterschiedlich und variierte zwischen 40 und 140 Tagen. Am längsten dauerte die Larvalphase in Tümpel 12A und 22. Hier konnten bei der letzten Begehung am 31.10.05 noch Larven beobachtet werden. Da diese beiden Tümpel nicht besonders tief waren und Tümpel 12A zu diesem Zeitpunkt bereits eine 3 cm dicke

Eisschicht aufwies, ist ein Überleben der Larven eher auszuschließen. Obwohl der Laich in Tümpel 6B am spätesten abgelegt wurde, war die Larvalphase, im Vergleich zu allen anderen Tümpeln auf der Alm, am kürzesten. Der ausschlaggebende Faktor für diese schnelle Entwicklung waren wahrscheinlich die relativ hohen Wassertemperaturen. Dies weist daraufhin, dass eine frühe Laichablage nicht unbedingt auch eine rasche Entwicklung voraussetzt.

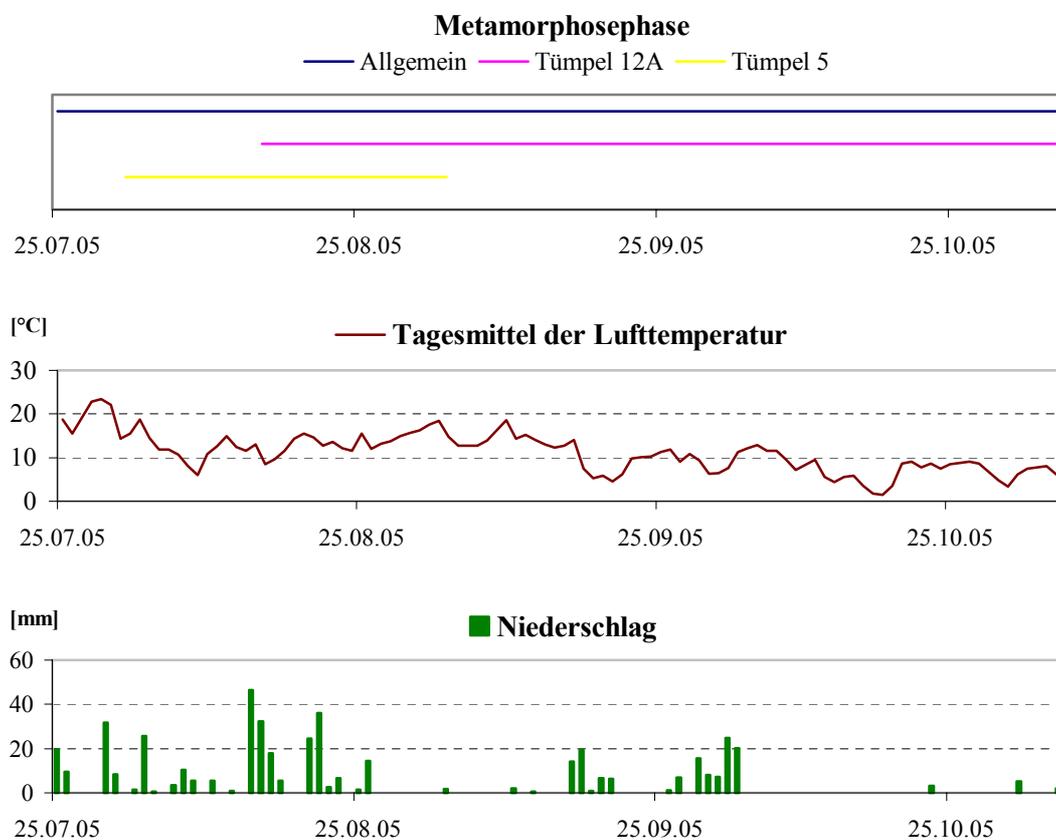
Trotz einer nachgewiesenen Laichschnur konnten in Tümpel 19G an keiner der Begehungen Larven beobachtet werden. Dies ist wahrscheinlich auf Laichräuber zurückzuführen. Im Sulzkarsee wurden die Laichschnüre zwar von den zahlreichen Jungfischen verschont, da genügend Laichballen von *Rana temporaria* zur Verfügung standen. Nachdem aber diese Nahrungsquelle verbraucht war, blieben auch die Larven von *Bufo bufo* nicht verschont, obwohl diese normalerweise von den meisten Fischen eher gemieden werden.

Im Allgemeinen war eindeutig zu erkennen, dass die Erdkrötenlarven durch die spätere Laichphase nach den Grasfroschlarven schlüpfen und eine deutlich längere Larvalphase aufwiesen. Auch hier lagen die mittleren Tagestemperaturen von Mitte Juni bis Mitte September durchschnittlich zwischen 10 und 20 °C. Ende September und im Oktober begannen die mittleren Tagestemperaturen abzusinken und lagen zwischen 0 und 10 °C. Die Niederschläge konzentrierten sich wieder auf die Monate Juli und August und gingen im September und Oktober stark zurück.

### **Metamorphosephase**

Die folgende Tabelle 14 gibt einen Überblick über die Dauer der Metamorphosephase und beinhaltet nur mehr jene Tümpel, in denen dieses Stadium nachgewiesen werden konnte. Abbildung 33 gibt Aufschluss über die allgemeine Metamorphosephase (alle Tümpel betreffend) und über jene Tümpel mit der längsten und kürzesten Metamorphose im Zusammenhang mit Lufttemperaturen und Niederschlägen.

Gebiet	Gewässer	Metamorphosephase <i>B.b.</i>
1	Tümpel 5	<4.08. - <6.09.
1	Tümpel 18	<3.08. - 6.09.
2	Tümpel 12A	<19.08. - >31.10.
2	Tümpel 21B	<9.08. - 12.10.
2	Tümpel 22	<24.08. - >31.10.
3	Tümpel 6B	<2.08. - 18.09.
3	Tümpel 9	<29.08. - †
3	Tümpel 15	<27.07. - 6.10.
3	Tümpel 23	<12.09. - >31.10

Tabelle 14: Metamorphose bei *Bufo bufo*

**Abbildung 33: Allgemeine Metamorphosephase von *Bufo bufo* (alle Tümpel betreffend) verglichen mit der längsten (Tümpel 12A) und der kürzesten (Tümpel 5) Metamorphosephase im Zusammenhang mit Lufttemperatur und Niederschlag**

Die ersten Metamorphosestadien konnten Ende Juli bzw. Anfang August in den Tümpeln 15, 6B, 18 und 5 beobachtet werden. Die Dauer der Metamorphosephase variierte zwischen 30 und mehr als 75 Tagen. Den kürzesten Zeitraum wiesen dabei Tümpel 5 und 18 auf. In den Tümpeln 12A, 22 und 23 waren zum Zeitpunkt der letzten Begehung noch

Metamorphosestadien vorhanden, die vermutlich aufgrund der sinkenden Temperaturen und den bereits vorhandenen Eisschichten wahrscheinlich keine Überlebenschancen hatten. Außerdem wurden im Uferbereich von Tümpel 22 und 23 bereits zahlreiche verendete Larven gefunden. In Tümpel 9 konnten bei der Begehung am 12.09.05 keine metamorphosierten Erdkröten mehr nachgewiesen werden. Da in dieser Höhe eine Metamorphosephase von 20 Tagen eher ausgeschlossen werden kann, ist anzunehmen, dass die Larven verendeten oder Fressfeinden zum Opfer fielen. Nachdem der Zeitraum mit der Larvalphase vergleichbar ist verhalten sich auch die Temperaturen und Niederschläge gleich.

Bei den einzelnen Begehungen wurden, sofern dies möglich war, immer die Körpergröße (Gesamtlänge) von einigen Larven und auch die Hinterbeine der Metamorphosestadien vermessen. Da die Größe der Larven vom Schlüpfzeitpunkt bis zum Ende der Metamorphose stark variierte, beziehen sich die Daten in Tabelle 15 auf die Gesamtlänge während der Metamorphose. Außerdem sind nur mehr jene Tümpel angeführt, in denen auch Metamorphosestadien nachgewiesen wurden.

Gebiet	Gewässer	Gesamtlänge [cm]	Länge der Hinterextremitäten [mm]
1	Tümpel 5	2,5	6
1	Tümpel 18	2,3	5
2	Tümpel 12A	2,0	4
2	Tümpel 21B	2,0	4
2	Tümpel 22	2,0	4
3	Tümpel 6B	2,0	4
3	Tümpel 9	1,9	4
3	Tümpel 15	2,5	6
3	Tümpel 23	2,5	5

**Tabelle 15: Gesamtlänge und Länge der Hinterextremitäten der Metamorphosestadien von *Bufo bufo***

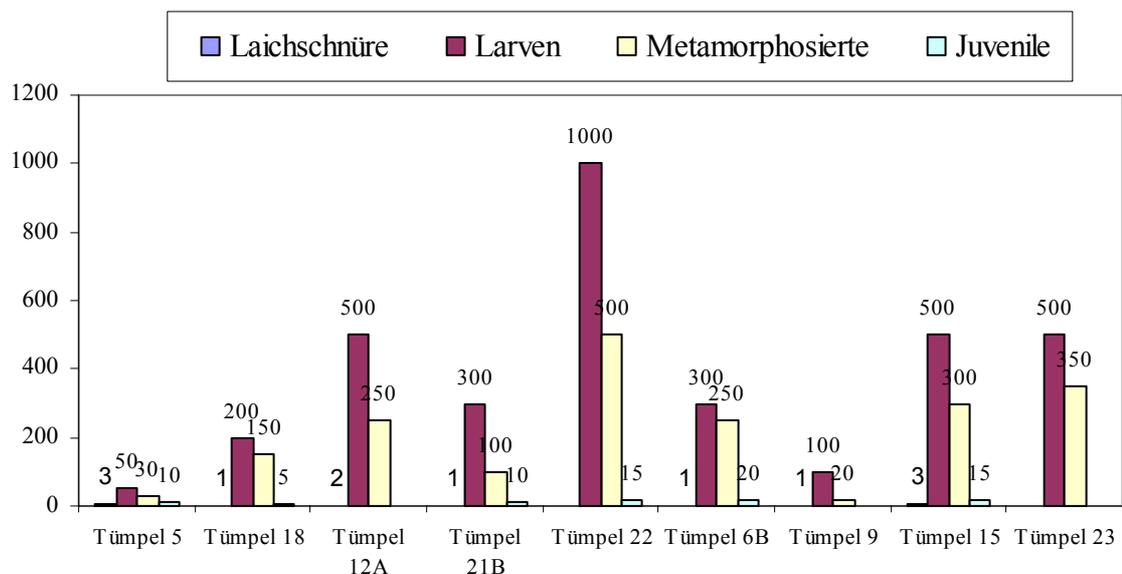
Die größten Exemplare wurden in den Tümpeln 5, 15 und 23 gemessen. Am kleinsten waren die Larven in Tümpel 9. Die durchschnittliche Größe der Larven in allen Tümpeln betrug 2,18 cm. Sie waren somit durchschnittlich mehr als 1 cm kleiner als die Grasfroschlarven. Die einzigen Tümpel, in denen gleichzeitig viele unterschiedliche Größen vorkamen, waren die Tümpel 22 und 15. Vermutlich war auch hier die Nahrungskonkurrenz durch die hohe Larvenzahl (im Vergleich zur Tümpelgröße) so groß, dass die Larven für ihre Entwicklung unterschiedlich lange benötigten.

Einen Überblick über die Anzahl der nachgewiesenen Laichschnüre, Larven, Metamorphosierten und Juvenilen geben Tabelle 16 und Abbildung 34. In Abbildung 34 sind jedoch nur jene Tümpel angeführt, von denen genügend Datenmaterial vorhanden war. Die Anzahl der Juvenilen bezieht sich wie bei *Rana temporaria* nur auf die beobachteten Tiere und nicht auf die tatsächliche Zahl der vollständig entwickelten Jungkröten.

Gebiet	Gewässer	Laichschnüre	Larven	Metamorphosierte	Juvenile
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	++	+++++	†	
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	+	+++	+++	++
<b>1</b>	<b>Tümpel 18</b>	+	++++	++++	++
<b>1</b>	<b>Tümpel 19D</b>	+	++++	†	
<b>1</b>	<b>Tümpel 19G</b>	+	†		
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	+	+++++	++++	
<b>2</b>	<b>Tümpel 21B</b>	+	++++	++++	++
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	keine Daten	+++++	+++++	++*
<b>3</b>	<b>Tümpel 6B</b>	+	++++	++++	+++
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	+	++++	+++	
<b>3</b>	<b>Tümpel 10</b>	+	++++	†	
<b>3</b>	<b>Tümpel 15</b>	+	+++++	++++	++
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	keine Daten	+++++	+++++	

\*inkl. verendeter Tiere

**Tabelle 16: Anzahl der Laichballen, Larven, Metamorphosierten und Juvenilen von *Bufo bufo* (+ = <5, ++ = 5-15, +++ = 16-50, ++++ = 51-300, +++++ = 301-1000)**



**Abbildung 34: Graphische Darstellung der Laich-, Larven-, Metamorphosierten- und Juvenilenzahl**

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden die meisten Laichschnüre am Goldeck gezählt. Die Zahl der Laichschnüre in den Gebieten auf der Sulzkaralm war sehr gering und lag unter fünf pro Tümpel. Obwohl die Laichschnüre zwischen 700-8000 Eier enthalten können (NÖLLERT & NÖLLERT 1992), wurden in den untersuchten Gewässern nur durchschnittlich 300-500 Larven nachgewiesen. Die meisten Larven befanden sich in Tümpel 22, für den jedoch keine Daten über die Laichanzahl vorhanden sind. Der einzige Tümpel, in dem trotz vorhandener Laichschnüre überhaupt keine Larven nachgewiesen wurden, war Tümpel 19G.

Die Zahl der Metamorphosestadien fiel bei allen Gewässern deutlich geringer aus. Ein vollständiger Ausfall konnte in den Tümpeln Goldeck, 19D und im Sulzkarsee verzeichnet werden. Trotzdem konnten in allen 3 Gebieten auf der Sulzkaralm Juvenile nachgewiesen werden. Die ersten Exemplare wurden am 5.09.05 in Tümpel 6B und 5 beobachtet. Da sogar noch bei der letzten Begehung am 31.10.05 am Ufer von Tümpel 22 fertige Jungkröten vorgefunden wurden, gibt es keinen genauen Zeitpunkt für die Abwanderung der letzten vollständig entwickelten Tiere. Es ist jedoch eher unwahrscheinlich, dass es im November noch vielen Larven gelungen ist, ihre Entwicklung abzuschließen und auch noch ein optimales Winterquartier zu erreichen. Insgesamt wurden an sechs Tümpeln ca. 75 vollständig entwickelte Jungkröten gezählt. Diese Zahl beinhaltet jedoch auch die 10 verendeten Exemplare, die am 12.10.05 im Uferbereich von Tümpel 22 gefunden wurden. Die Ursache lag höchst wahrscheinlich in der plötzlichen Kälteperiode, bei der die Lufttemperatur von 8 °C auf 4,5 °C und die Wassertemperatur von 8 °C auf 2,5 °C absank. Die durchschnittliche Größe der Jungkröten betrug ca. 7 mm.

### **Sommerlebensraum**

Im Vergleich zu *Rana temporaria* konnten hier im Laufe der Begehungen nur 15 Exemplare von *Bufo bufo* kartiert werden (Tabelle 17).

Datum	Wetter	Alter/Geschlecht	Fundort
02.06.05	sonnig	juvenil	unter Stein
02.06.05	sonnig	Jungtier	unter Stein
03.06.05	sonnig	juvenil	unter Stein
18.07.05	sonnig	adult♀	Hang/Wiese
24.07.05	bewölkt	adult♀	Almwiese
26.07.05	leicht bewölkt	adult	am Weg
02.08.05	leicht bewölkt/windig	adult	unter Stein
09.08.05	leicht bewölkt/windig	adult♀	unter Stein*
09.08.05	leicht bewölkt/windig	Jungtier	Erdloch
11.08.05	leicht bewölkt	adult	Quelle
11.08.05	leicht bewölkt	adult♀	Quelle
18.08.05	leicht bewölkt	adult♂	Almwiese
29.08.05	leicht bewölkt	adult♀	unter Stein
29.08.05	leicht bewölkt	Jungtier	unter Stein*
14.09.05	Regen	juvenil	Almwiese

\* unter demselben Stein gefunden

**Tabelle 17: Fundorte von *Bufo bufo* außerhalb der untersuchten Gewässer über den gesamten Beobachtungszeitraum**

Dabei handelte es sich um neun adulte Tiere, sechs Jungtiere und sechs juvenile Exemplare. Da es an den meisten Fundtagen sonnig und warm war, ist es auch nicht verwunderlich, dass sich die Tiere größtenteils unter Steinen aufhielten. Die Fundzeitpunkte verteilten sich über den ganzen Tag, wobei vier Tiere zwischen 9 und 12 Uhr und weitere vier zwischen 14 und 18 Uhr unter Steinen bzw. in Erdlöchern nachgewiesen wurden. Ein Stein, der sich am Weg zu Tümpel 9 befand und am 9.08.05 einem adulten Tier als Unterschlupf diente, wurde anschließend wöchentlich kontrolliert. Bei diesen Kontrollen konnte zwar das adulte Exemplar nicht mehr nachgewiesen werden, aber am 29.08.05 kam es zu einem erneuten Fund unter demselben Stein. Dabei handelte es sich jedoch um ein Jungtier. Aber auch in diesem Fall erfolgte bei den weiteren Kontrollen kein zweiter Nachweis. Dies zeigt, dass der Aufenthalt unter Steinen eher als vorübergehend anzusehen ist.

In den verschiedenen Wiesenvegetationen hielten sich die Erdkröten zwischen 9 und 14 Uhr auf. In der Nähe von Quellen wurde am selben Tag ein Tier zwischen 10 und 12 Uhr und ein anderes zwischen 14 und 16 Uhr beobachtet.

Eine graphische Darstellung der Fundorte mittels GIS zeigt Abbildung 30 (S 68) unter Punkt 3.2.1. *Rana temporaria*/Sommerlebensraum.

Die weiteste Entfernung zum nächstgelegenen Fortpflanzungsgewässer betrug ca. 400 m.

Direkt in einem Tümpel konnte über den gesamten Beobachtungszeitraum nur eine einzige adulte Erdkröte, und zwar in Tümpel 5, nachgewiesen werden.

### 3.2.3 *Bombina variegata*

Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) konnte in insgesamt vier Tümpeln nachgewiesen werden. Davon lagen drei (5, 18 und 16A) in Gebiet 1 und einer (22) in Gebiet 2. In Tümpel 5 und 22 kamen außer *Bombina variegata* noch *Rana temporaria* und *Bufo bufo* vor; Tümpel 18 teilte sie sich nur mit *Bufo bufo* und in Tümpel 16A gab es keine weiteren Anurenvertreter. Der einzige Tümpel, der zwei adulte Exemplare von *Bombina variegata* aufwies, war Tümpel 16A. Es war jedoch nicht möglich das Geschlecht der beiden Tiere zu erkennen. In allen anderen Tümpeln kam nur jeweils eine adulte Gelbbauchunke vor, wobei es sich in Tümpel 22 noch um ein Jungtier handelte. Da die Tiere nur direkt in den Gewässern beobachtet wurden und in keinem Tümpel eine Fortpflanzung stattfand, gibt es weder Daten über die Zuwanderung noch über Laichablage, Larvalentwicklung und Metamorphose. Somit gibt es nur Aufzeichnungen über den vorübergehenden Wasseraufenthalt der Tiere (Tabelle 18).

Gebiet	Gewässer	Wasseraufenthalt	Tage
1	Tümpel 5	3.07. - 23.08.	52
1	Tümpel 16A	15.06. - 18.08.	65
1	Tümpel 18	3.07. - 30.07.	28
2	Tümpel 22	18.07. - 9.08.	23

**Tabelle 18: Wasseraufenthalt von *Bombina variegata***

Die erste Gelbbauchunke wurde bereits Mitte Juni in Tümpel 16A entdeckt. Dort konnten auch im Laufe der Begehungen immer wieder zwei Tiere beobachtet werden, die entweder noch nicht geschlechtsreif waren oder das gleiche Geschlecht hatten, da es bis zum Ende der Beobachtungen keine Anzeichen einer Fortpflanzung gab. In diesem Gewässer hielten sich die Tiere auch am längsten auf. Obwohl die anderen drei Tümpel größer waren, fiel es nicht schwer die Gelbbauchunken bei den Begehungen zu entdecken, da sie sich meist an einer bestimmten Stelle in den Gewässern aufhielten.

### 3.3 Einfluss der Almbewirtschaftung

Im Laufe der Begehungen wurde bei der Datenaufnahme auch das Ausmaß der Trittschäden durch das Weidevieh im Bereich der Tümpel berücksichtigt. Je nach Stärke des Einflusses wurde eine Einteilung in „kein Einfluss“, „leichter Einfluss“ und „starker Einfluss“ getroffen (Tabelle 19).

Gebiet	Gewässer	Einfluss durch Weidevieh		
		Kein Einfluss	Leichter Einfluss	Starker Einfluss
<b>Goldeck</b>	<b>Tümpel Goldeck</b>	X*		
1	Tümpel 4			X*
1	Tümpel 5			X*
1	Tümpel 16A		X	
1	Tümpel 16B		X	
1	Tümpel 17			X
1	Tümpel 18			X*
1	Tümpel 19A-E		X	
1	Tümpel 19F		X	
1	Tümpel 19G		X	
1	Tümpel 19H		X	
1	Tümpel 20	X		
1	Tümpel 24	X		
1	Tümpel 25	X		
2	Tümpel 11			X*
2	Tümpel 12A			X*
2	Tümpel 12B			X*
2	Tümpel 12C			X*
2	Tümpel 13	X		
2	Tümpel 14		X	
2	Tümpel 21A		X	
2	Tümpel 21B		X	
2	Tümpel 21C			X
2	Tümpel 22		X	
3	Tümpel 1			X*
3	Tümpel 2			X*
3	Tümpel 3		X*	
3	Tümpel 6A	X		
3	Tümpel 6B	X		
3	Tümpel 7		X	
3	Tümpel 8A			X
3	Tümpel 8B			X
3	Tümpel 9			X
3	Tümpel 10			X*
3	Tümpel 15			X*
3	Tümpel 23			X*

\*Kühe direkt am bzw. im Tümpel beobachtet

### Tabelle 19: Beeinflussung der Tümpel durch das Weidevieh

Es gab insgesamt sieben Tümpel, die vom Weidevieh in keiner Weise genutzt wurden, d.h. es gab im Laufe der Datenaufnahme weder Hinweise auf Weidevieh, noch konnten Kühe beim Trinken oder in der Nähe der Gewässer beobachtet werden. Am Goldeck wurden zwar für einen Zeitraum von zwei Wochen Kühe gesehen, aber anhand des kurzen und nur vorübergehenden Einflusses nicht berücksichtigt.

Unter einem „leichten Einfluss“ sind geringe Veränderungen des Tümpels und seiner Umgebung durch Trittsuren zu verstehen.

An stark beeinflussten Tümpeln kam es sehr häufig zur Nutzung durch das Weidevieh und somit zu einer starken Beeinträchtigung des Wasserstandes, der Wasserqualität und der Umgebung.

## 4 Diskussion

### 4.1 *Rana temporaria*

#### 4.1.1 Biotopwahl

Der Grasfrosch besiedelt nahezu alle klimatischen Bereiche und Lebensräume Europas, wobei kühle und schattige Biotope bevorzugt werden. Vor allem während sommerlicher Hitzeperioden und im Gebirge hält er sich in Wassernähe auf und flüchtet bei Störungen ins Wasser (NÖLLERT & NÖLLERT 1992).

Dieses Verhalten, das eigentlich für Wasserfrösche typisch ist, konnte auch auf der Sulzkaralm beobachtet werden. Während des gesamten Beobachtungszeitraumes konnten immer wieder Grasfrösche unterschiedlichen Alters am Uferstrand verschiedener Tümpel nachgewiesen werden. Darunter waren auch Tümpel, die für die Fortpflanzung nicht verwendet wurden. Der Aufenthalt im Uferbereich der Gewässer konnte besonders häufig an sonnigen Tagen beobachtet werden.

Laut SCHLÜPFMANN & GÜNTHER (aus GÜNTHER 1996) und zahlreichen anderen Autoren (RÜHMEKORF 1958, HEUSSER 1961, GEISSELMANN et al. 1971, NÖLLERT & NÖLLERT 1992, CABELA et al. 2001) dient ein breites Spektrum an stehenden und fließenden Gewässern als Laichgewässer, wobei permanente stehende Gewässer am häufigsten genutzt werden.

Auf der Sulzkaralm konnte der Grasfrosch nur in stehenden Gewässern nachgewiesen werden, wobei wenige Tümpel von Bachläufen gespeist wurden. Im Untersuchungsgebiet handelte es sich mit Ausnahme des Sulzkarsees ausschließlich um Tümpel. Diese unterlagen meist starken Wasserstandsschwankungen und fielen teilweise auch vorübergehend trocken. Trotz optimaler Bedingungen (pH und Wassertemperatur) wurden von den insgesamt 40 untersuchten Tümpeln nur 14 von *Rana temporaria* als Laichgewässer angenommen. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass ein Großteil der restlichen 26 Gewässer, eine ungeschützte sonnenexponierte Lage aufwies. Außerdem steht die geringe Zahl an Laichgewässern anscheinend in direktem Zusammenhang mit der Individuenzahl. Denn in den ersten zwei Gebieten wurden sowohl weniger Individuen als auch Laichgewässer nachgewiesen.

Wie auch FABER (1991) berichtet, wird in höheren Lagen der Laich auch in Schmelzwasseransammlungen, die regelmäßig frühzeitig austrocknen, abgelegt. Somit tritt die Gewährleistung der Wasserversorgung der Laichgewässer, die HEUSSER (1956)

besonders hervorhebt, bei Gebirgspopulationen, die einem anders gearteten Selektionsdruck unterliegen, in den Hintergrund.

Nach SCHLÜPFMANN & GÜNTHER (aus GÜNTHER 1996) scheinen die Größe des Gewässers, seine Lage im Wald oder in offener Landschaft und sein Bewuchs keine primäre Rolle zu spielen. Diese Beobachtungen entsprechen auch den Feststellungen von HEUSSER (1961). Weiters bestätigt er, dass – falls Vegetation oder schichtenbildende Strukturen im Wasser, wie Laub oder bereits vorhandene Laichballen, am Laichplatz vorhanden sind – diese bevorzugt werden.

Laut CABELA et al. (2001) besteht eine erhöhte Akzeptanz für seichte Gewässer jeder Größe und vegetationsarme, mäßig bis gering strukturierte Gewässer werden deutlich bevorzugt. Der Laich wird meist in flachem Wasser und in der Regel dicht gepackt abgelegt (GEISSELMANN et al. 1971).

Auch das Spektrum der Landhabitate ist laut SCHLÜPFMANN & GÜNTHER (aus GÜNTHER 1996) weit gestreut und erst die Betrachtung der Strukturen und Faktoren an den Fundstellen lässt erkennen, dass die Art dabei durchaus Präferenzen zeigt. So haben alle Grasfrosch-Habitate ein bestimmtes Maß an Feuchtigkeit, sowie eine dichte Bodenvegetation gemeinsam. Laut CABELA et al. (2001) ist die nähere Umgebung der Fundstellen durch eine üppig bis mäßig entwickelte Krautschicht bei mäßigem bis fehlendem Gehölzbestand charakterisiert.

Der Grasfrosch ist von Meeressniveau bis in 2770 m NN bzw. 3000 m NN verbreitet (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Meldungen, die sich auf Österreich beziehen, liegen aus den Höhenklassen  $\leq 200$  m bis  $\leq 2900$  m vor, wobei die Meldungen in Höhen zwischen 300 und 1000 m überdurchschnittlich hoch sind (CABELA et al. 2001).

#### **4.1.2 Laichverhalten**

Der Grasfrosch ist ein Früh- und Explosivlaicher. Der Laich wird einige Tage nach Einwanderung in das Gewässer abgelegt. Bei der Fortpflanzung werden die Weibchen in der Achselgegend geklammert und setzen dabei einen Laichballen ab, der zwischen 700 und 4500 Eier enthalten kann, wobei gleichgroße Weibchen im Gebirge weniger Eier produzieren als jene im Flachland. Der Laich wird bevorzugt in 5-30 cm Wassertiefe und über diversen Vegetationsstrukturen abgesetzt. Zumeist konzentrieren sich alle Laichballen an einer Stelle im Gewässer (NÖLLERT & NÖLLERT 1992).

Diese Angaben decken sich vollständig mit den Beobachtungen auf der Sulzkaralm. Da jedoch in den meisten untersuchten Gewässern kaum Vegetationsstrukturen vorhanden waren, wurden die Laichballen einfach im freien Wasser abgelegt.

Zwischen den ersten Aktivitäten im Laichgewässer und der Eiablage können mehrere Wochen vergehen, manchmal kommt es aber schon wenige Tage oder Stunden nach der Anwanderung zum Ablaichen. Dabei spielen sowohl die Temperaturen als auch die endogene Verfassung (Hormonspiegel) der Tiere eine entscheidende Rolle (SCHLÜPFMANN & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996). Nach GEISSELMANN et al. (1971) setzt die Anwanderung unabhängig von bestimmten Zeiten dann ein, wenn das Temperaturminimum über 0 °C und das Maximum zwischen +5 und 10 °C liegt. Durch erneute Kälteperioden kann diese Anwanderungsperiode unterbrochen und zeitlich gedehnt werden. Die Wassertemperaturen an den Laichtagen variieren je nach Autor zwischen 5 und 15 °C. Jedoch konnte RÜHMEKORF (1958) durch einen Versuch nachweisen, dass sich die Laichabgabe bei einer Wassertemperatur von 4 °C um bis zu vier Wochen verzögert.

Das Tagesmittel der Lufttemperatur im untersuchten Gebiet betrug während der Laichphase zwischen 7,7 und 20,9 °C. Die Wassertemperaturen auf der Alm schwankten je nach Lage zwischen 7 und 15 °C im Mai und kletterten Anfang Juni bereits auf über 20 °C. Höhenlageabhängig verschieben sich die Zeiten häufiger Gelegefunde von Ende März bis Anfang Mai (unter 1000 m) nach Mitte April bis Ende Mai (1000–1500 m) und Juni/Anfang Juli (oberhalb 1500 m) (CABELA et al. 2001).

Nach SCHLÜPFMANN & GÜNTHER (aus GÜNTHER 1996) liegt die Hauptlaichperiode in Tieflagen im März, wobei es in ungünstigeren Jahren und Lagen erst im April und im Hochgebirge erst im Mai und Juni zur Fortpflanzung kommt. Auch CERNY und SCHERZINGER (aus GÜNTHER 1996) sprechen von einer Höhenabhängigkeit der Laichzeit. Bei ihren Untersuchungen lag die Laichzeit in Höhenlagen ab 900 m im Mai bzw. Anfang Juni. Bei GROSSENBACHER (aus GÜNTHER 1996) findet man sogar eine Auflistung der Ablaichdaten in vier verschiedenen Höhenlagen: bis 800 m laichen die Tiere vornehmlich im März, bis 1400 m im April, bis 2000 m im Mai und über 2000 m im Juni. Dabei laichen die Grasfrösche in den höheren Lagen zum frühest möglichen Zeitpunkt, nämlich dann, wenn eine Wasserfläche von wenigen Quadratmetern eisfrei geworden ist. Im Gebirge sind dann oft noch  $\frac{2}{3}$  des Geländes schneebedeckt.

Die Laichphase auf der Sulzkaralm (1220-1680 m) erstreckte sich zwischen Mitte Mai und Anfang Juni und dauerte meist nur wenige Tage.

Grasfrösche zeigen eine mehr oder weniger feste Laichplatzbindung. Die Tatsache, dass Grasfrösche zur Laichzeit immer wieder ihren Geburtsort aufsuchen, wurde bereits von zahlreichen Autoren bestätigt. Schon HEUSSER (1961) nahm an, dass Grasfrösche ähnlich

auf ihren Laichplatz geprägt werden wie die Erdkröte. Dies konnte auch durch zahlreiche Versuche (BLAB aus GÜNTHER 1996)) immer wieder bestätigt werden. Jedoch wusste HEUSSER (1961) durch eigene Untersuchungen auch, dass keine ausschließliche Ortstreue vorliegt und die spontane Besiedlung von neuen Gewässern bereits häufig beobachtet wurde.

Der Vorteil einer gesellschaftlich durchgeführten Laichablage ist die garantierte Befruchtung jedes Laichballens. Jedoch kann dem Grasfrosch diese Platztradition oft zum Verhängnis werden, da er sich zur Laichablage sehr seichte Stellen aussucht und eine allmähliche Verlandung des Laichplatzes zur Vernichtung der Gelege einer ganzen Population führen kann (HEUSSER 1956).

Die Grasfrösche auf der Sulzkaralm legten ihre Laichballen auch alle im seichten Uferbereich ab. Durch die vorübergehenden hohen Temperaturen Ende Mai und Anfang Juni kam es jedoch häufig zu einem starken Wasserrückgang und sowohl die Uferbereiche als auch die Laichballen lagen im Trockenen.

Nach der Eiablage verlassen die Weibchen das Laichgewässer relativ bald und wandern in ihr Sommerquartier. Die Männchen verweilen noch etwas länger in den Laichgewässern und wandern erst nach ein bis zwei Wochen ab (GEISSELMANN et al. 1971).

Da während der Laichphase noch wenige Begehungen im Untersuchungsgebiet stattfanden, gibt es für das Abwanderungsverhalten keine ausreichenden Vergleichsdaten. Trotzdem hatte es bei jenen Tümpeln, in denen adulte Paare nachgewiesen wurden, eher den Anschein, dass Männchen und Weibchen mehr oder weniger zur gleichen Zeit das Laichgewässer verließen.

#### **4.1.3 Embryonal-, Larvalentwicklung und Metamorphosephase**

Innerhalb weniger Tage laichen die meisten geschlechtsreifen Weibchen einer Population ihre 1,5-2,5 mm großen (Durchmesser) Eier ab. Die Laichballen, die zwischen 700 und 4500 Eier enthalten können, liegen anfangs am Grund oder auf Wasserpflanzen, dann quellen die Gallerthüllen stark auf und die Ballen kommen an die Oberfläche (SCHLÜPFMANN & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996). Nach KOZLOWSKA (aus GÜNTHER 1996) produzieren gleichgroße Weibchen aus den Bergen im Mittel weniger Eier als solche aus dem Flachland.

Diese Beobachtung deckt sich auch mit den Ergebnissen auf der Sulzkaralm. Auch hier waren die Laichballen im Allgemeinen eher klein und enthielten meist weniger als 700 Eier. Jedoch waren die Eier dafür eher groß und maßen zwischen 2 und 2,5 mm.

Im Inneren der Laichballen ist die Temperatur einige Grade Celsius höher als im umgebenden Wasser. Durch Experimente konnte festgestellt werden, dass die Embryonalentwicklung stark von der Temperatur abhängt. Benötigen die Larven bei 8 °C noch 27 Tage bis sie schlüpfen, sind es bei 10 °C nur mehr 10 Tage und bei 20 °C sogar nur mehr 4 Tage. Die schlüpfenden Larven sammeln sich in den ersten Tagen auf den Laichballen und bilden dichte schwarze Ansammlungen (SCHLÜPFMANN & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996). Laut NÖLLERT & NÖLLERT (1992) dauert die Embryonalentwicklung 10-14 Tage; bei sehr kühler Witterung kann sie auch erst nach 3-4 Wochen abgeschlossen sein. Auch kurzzeitiges Einfrieren überstehen die Laichballen zumeist schadlos.

Die Untersuchungen bei SCHLÜPFMANN & GÜNTHER (aus GÜNTHER 1996) decken sich exakt mit den Ergebnissen im Untersuchungsgebiet. Da bei der Laichablage die mittleren Tagestemperaturen auf der Sulzkaralm bereits über 10 °C lagen, betrug die Embryonalentwicklung durchschnittlich 10 Tage.

Wiederum temperatur-, aber auch nahrungsabhängig ist die Dauer der Larvenentwicklung. Bei sehr günstigen Bedingungen beträgt dieser Zeitraum 5 Wochen, normalerweise 7-12 Wochen und bei ungünstigen Verhältnissen bis zu 16 Wochen. Untersuchungen in England, Südschweden, Russland, Finnland und der Schweiz ergaben einen Zeitraum von 60 (2000 m) bis 150 Tagen (500 m) für die Entwicklung vom Ei bis zum Ende der Metamorphose (KOSKELA 1973).

Die durchschnittliche Larval- und Metamorphosephase im Untersuchungsgebiet betrug – ausgenommen Tümpel 1 – 60 bis 70 Tage. In Tümpel 1 erstreckte sich der Zeitraum über fünf Monate und am letzten Begehungstag (31.10.05) konnten noch Larval- und Metamorphosestadien nachgewiesen werden. Diese langsame Entwicklung einiger Larven ist wahrscheinlich auf die anfangs hohe Individuenzahl und der damit verbundenen Konkurrenz zurückzuführen. Dieser Effekt, der unter anderem von HODLER (1958) genauer untersucht wurde, wird auch als Crowd-Effekt bezeichnet.

Durch verschiedene Untersuchungen kam KAURI (aus GÜNTHER 1996) zu einer optimalen Entwicklungstemperatur von 20,4 °C. Beobachtungen von AEBLI (aus GÜNTHER 1996) haben gezeigt, dass die Entwicklungsdauer populationspezifisch variieren kann. So entwickelten sich Laich und Larven, die bei gleichen Temperaturen gehalten wurden, aus höheren Lagen der Alpen schneller als solche niedriger Lagen. Auch früheste und späteste Larvenfunde verschieben sich von Anfang April bzw. Mitte

September mit zunehmender Höhe auf Ende Mai bzw. Mitte Oktober (CABELA et al. 2001).

Dementsprechend wurden auf der Sulzkaralm bzw. am Goldeck die ersten Larven Ende Mai und die spätesten Mitte Juni gefunden.

Sowohl die Eier als auch die Larven haben verschiedene Feinde und eine hohe Sterblichkeit, so dass von den unzähligen frühen Entwicklungsstadien nur relativ wenige die Metamorphose erfolgreich beenden. Die Larven sind zum Zeitpunkt der Metamorphose zwischen 30 und 50 mm lang und nach der Schwanzresorption beträgt die Kopf-Rumpflänge (KRL) 12-18 mm. GROSSENBACHER (aus GÜNTHER 1996) untersuchte in der Schweiz experimentell die Abhängigkeit der maximalen Länge der Larven von der Höhenlage des Laichplatzes und fand signifikant größere Larven in höheren Lagen. So betrug die durchschnittliche Länge der Larven im Flachland (500 m) 43,3 mm und im Gebirge (>2000 m) 48,1 mm. Außerdem stellte er bei sinkender Aufzuchttemperatur größere Larven fest und bietet als Erklärung langsamere Differenzierungsprozesse gegenüber dem Längenwachstum (SCHLÜPFMANN & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996). Laut NÖLLERT & NÖLLERT (1992) beträgt die Gesamtlänge der Larven beim Schlüpfen 6-9 mm und am Ende der Larvalentwicklung ca. 46 mm.

Die Gesamtlängen der Larven, die bei GROSSENBACHER (aus GÜNTHER 1996) zu finden sind, können im Bereich der Sulzkaralm (1220-1680 m) nicht bestätigt werden. Im Untersuchungsgebiet betrug die Gesamtlänge der Larven vor Eintritt in die Metamorphosephase durchschnittlich 30 bis 35 mm. Die größten Larven, die während der Beobachtungen gefunden wurden, wiesen ca. 40 mm auf.

In Mittel-Europa wird die Metamorphose zwischen Mitte Juni und Mitte Oktober abgeschlossen, wobei die Mehrzahl der Jungfrösche eine KRL von 10-16 mm hat (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Diese Gesamtlänge der frisch metamorphosierten Tiere variiert je nach Autor (STERNFELD; SMITH; GISLEN & KAURI: aus KOSKELA 1973) zwischen 8 und 18 mm.

Im Untersuchungsgebiet war die Metamorphose am frühesten am Goldeck und im Tümpel 12A beendet. Hier verließen bereits Anfang August die ersten Jungfrösche das Gewässer. In allen übrigen untersuchten Gewässern (außer Tümpel 1) war die Metamorphose Ende September abgeschlossen. Somit war es für die ca. 12 mm großen Jungfrösche durchaus noch möglich ausreichend Nahrung aufzunehmen und ihre Winterquartiere zu erreichen. Wie bereits erwähnt, befanden sich Ende Oktober im Tümpel 1 noch Metamorphosestadien, die wegen der sinkenden Temperaturen vermutlich ihre

Entwicklung nicht vollständig abschließen konnten und entweder verendeten oder im Tümpel überwinterten. Um die Möglichkeit der Überwinterung völlig auszuschließen, müssten die Beobachtungen im Frühjahr 2006 fortgesetzt werden.

Grasfrösche erreichen bis zur ersten Überwinterung eine KRL bis zu 40 mm, der Durchschnitt liegt zwischen 25 und 35 mm. Im folgenden Jahr können sie ihre KRL verdoppeln und bei einer Größe von 60 mm bereits ihre Geschlechtsreife erreichen. So können sich, abhängig von den ökologischen Bedingungen, Tiere bereits mit zwei Jahren fortpflanzen (SCHLÜPFMANN & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996).

#### 4.1.4 Sommerlebensraum

Der Grasfrosch besiedelt nahezu alle klimatischen Bereiche und Lebensräume, wobei kühle und schattige Biotope bevorzugt werden. Vor allem im Gebirge hält er sich in Wassernähe auf, wo er häufig am Ufer sitzt und bei Störung ins Wasser flüchtet (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Laut SCHLÜPFMANN (aus GÜNTHER 1996) verbleibt ein Teil der Alttiere nach dem Abbläuen im und am Wasser und bei anhaltender Trockenheit suchen die Tiere besonders im Spätfrühling und Frühsommer die Gewässerufer auf. Er zählte an stehenden Kleingewässern unter 172 Exemplaren nur 27 % Jungtiere.

Auch auf der Sulzkaralm konnten im Laufe der Begehungen 37 Exemplare von *Rana temporaria* am Ufer von Gewässern beobachtet werden. Jedoch kann nicht bestätigt werden, dass es sich bei diesen Tieren hauptsächlich um adulte Exemplare handelte, denn unter den nachgewiesenen Tieren befanden sich 19 Adulte und 18 Jungtiere.

Im Gegensatz zu vielen anderen Amphibien (z.B. Molchen oder Erdkröten) in vergleichbaren Lebensräumen ist der Grasfrosch im Sommerhalbjahr viel seltener unter Steinen, Brettern oder Altholz anzutreffen. Die Tiere verbergen sich vielmehr in dichter Kraut- und Grasvegetation, in der sie Deckung, Schutz vor Sonneneinstrahlung und die nötige Feuchtigkeit vorfinden. Bei Regen verlassen sie häufig diese Bereiche und streifen auch weit in deckungsarmen Habitaten umher (SCHLÜPFMANN & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996).

Diese Feststellungen sind mit den Ergebnissen auf der Sulzkaralm vergleichbar. Die meisten Tiere wurden in den verschiedenen Wiesenvegetationen und eher selten unter Steinen oder in Erdlöchern angetroffen. Außerdem konnte festgestellt werden, dass die weiten Wiesen- bzw. Staudenflächen, die auf der Alm dominieren, als längerfristige Lebensräume fungieren. Hingegen können Quellbereiche bzw. Tümpel eher als vorübergehende Aufenthaltsorte zur Wasseraufnahme angesehen werden.

Laut zahlreicher Autoren (BLAB; SCHLÜPFMANN; SAUER & BRÜGGEMANN: aus GÜNTHER 1996) entfernen sich Grasfrösche kaum weiter als 800-1000 m vom Laichgewässer. Es wurden aber auch anhand von Markierungen einzelne Exemplare in 2 km Entfernung nachgewiesen. Außerdem beobachtete LOMAN (aus GÜNTHER 1996) die Wiederkehr in aufeinander folgenden Jahren und stellte somit das Auftreten von permanenten Sommerquartieren fest. Während der sommerlichen Landaufenthalte sind die Tiere nachtaktiv und bewohnen einen Bezirk von wenigen m<sup>2</sup> (NÖLLERT & NÖLLERT 1992).

GLANDT (1986) trifft bei den Anuren, die echte saisonale Wanderungen durchführen, eine Einteilung in „Kurz- und Langstreckenwanderer“. Bei ihm zählen die meisten Grasfroschpopulationen zu den Kurzstreckenwanderern. Jedoch gibt es auch Nachweise über Grasfrösche, die wie die Erdkröten bei ihren saisonalen Wanderungen sehr weite Strecken zurücklegen. Diese zum Teil beträchtlichen intraspezifischen Unterschiede sind darauf zurückzuführen, dass die verschiedenen Teillebensräume des jeweiligen „Jahreslebensraumes“ ganz bestimmte artspezifische Umweltqualitäten aufweisen müssen. Die Laichgewässer müssen bestimmte Ausmaße haben, einen bestimmten Wasserchemismus und eine gewisse Lage aufweisen. Terrestrische Sommerquartiere müssen über bestimmte mikroklimatische Eigenschaften und spezifische Vegetationsstrukturen verfügen. Und schließlich müssen auch die Winterquartiere spezifische Bedingungen erfüllen. Somit dürften die jeweiligen örtlichen Biotopverhältnisse von großer Bedeutung für die unterschiedlichen Wanderstrecken sein. Auf der Sulzkaralm verließen alle Grasfrösche nach dem Ablaihen die Gewässer und entfernten sich höchstens 300 m von den Laichgewässern. Auch jüngere Tiere, die 2005 noch nicht geschlechtsreif waren, wurden in diesem Umkreis nachgewiesen. Somit können die Grasfrösche im Untersuchungsgebiet als „Kurzstreckenwanderer“ bezeichnet werden. Diese kurze Entfernung weist darauf hin, dass die umgebenden Flächen auf der Alm die Ansprüche der Tiere, die sie an ihren Lebensraum stellen, ausreichend erfüllen. Einen anderen Grund für die kurzen Wanderstrecken könnten jedoch auch die umliegenden Gebirgsketten darstellen. Nachdem aber die Individuenzahlen – besonders in Gebiet 3 – hoch sind, werden die kurzen Wanderungen eher auf optimale Biotopverhältnisse zurückgeführt.

Eine graphische Darstellung der Biotop- und Lebensraumverbunde des Grasfrosches in den 3 Gebieten auf der Sulzkaralm zeigt Abbildung 35.

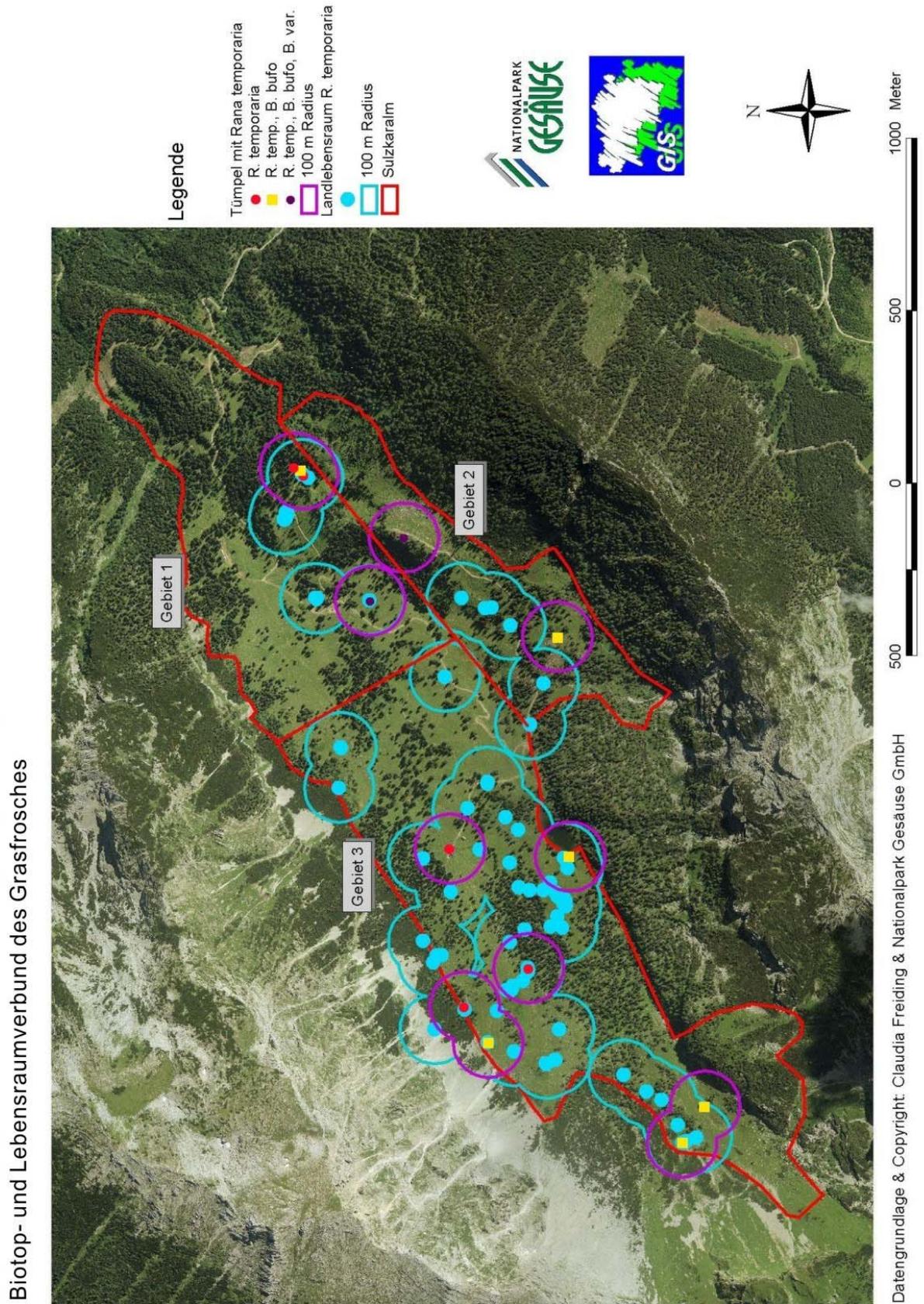


Abbildung 35: Biotop- und Lebensraumverbund des Grasfrosches auf der Sulzkaralm

### 4.1.5 Gefährdung

Der Grasfrosch ist in vielen Teilen Europas kaum gefährdet und bildet vor allem in höheren Gebirgslagen Großpopulationen. Trotzdem sind die Bestandseinbußen durch die vielfältige Zerstörung der Lebensräume größer als bei vielen anderen europäischen Amphibien (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). In den Roten Listen der in Österreich gefährdeten Lurche (TIEDEMANN & HÄUPL 1994) ist der Grasfrosch in allen Bundesländern als **gefährdet** (Kategorie 3) eingestuft.

Im Untersuchungsgebiet waren die Zahl der Laichballen und der Individuen, die außerhalb der Gewässer beobachtet wurden, in Gebiet 3 am größten. Anhand dieser Zahlen kann eigentlich davon ausgegangen werden, dass die Grasfrosch-Population in diesem Bereich nicht gefährdet ist. Jedoch konnten trotzdem einige Faktoren, die die Entwicklung der Population negativ beeinflussten, festgestellt werden. Dazu zählen vor allem der Predatordruck durch die zahlreichen Fische im Sulzkarsee bzw. durch die Massen an Köcherfliegenlarven in den Tümpeln 2 und 3 und der Einfluss durch das Weidevieh. Die Auswirkungen der Fische und Köcherfliegen auf die Laichballen bzw. Larven ging so weit, dass der gesamte Bestand an Nachkommen in den genannten Gewässern ausgelöscht wurde. Im Vergleich dazu, sind die Trittschäden, die Wasseraufnahme und das Absetzen der Kuhfladen durch das Weidevieh kaum erwähnenswert und führten, wenn überhaupt, eher zu kleinen Bestandseinbußen.

Die Populationen in den Gebieten 1 und 2 wiesen viel weniger Individuen und auch weniger Laichballen als in Gebiet 3 auf. Dadurch kann angenommen werden, dass bereits geringe Einflüsse zu einer Gefährdung führen könnten. Jedoch stellten hier weder das Weidevieh noch Predatoren ein großes Problem dar, da die Tümpel entweder außerhalb der Reichweite des Weideviehs lagen bzw. kaum natürliche Feinde nachgewiesen wurden. Ein Einfluss, der in Gebiet 3 nicht gegeben ist, ist der Autoverkehr auf den befahrbaren Wegen in den beiden anderen Gebieten. Obwohl diese Wege zwar kaum befahren werden, konnten in Gebiet 2 mehrere überfahrene Alpensalamander beobachtet werden. Jedoch gab es keinen Nachweis von überfahrenen Anuren. Da aus den Vorjahren keine Daten über die Ausmaße und die Zusammenhänge der verschiedenen Grasfrosch-Populationen vorhanden sind, kann über eine Zu- bzw. Abnahme der Zahlen keine Aussage getroffen werden.

Durch die große Entfernung zwischen der Sulzkaralm und dem Goldeck (2,14 km Luftlinie bis zum Alm-Eingang und 100-300 m tiefer als die übrigen Laichgewässer) werden die Grasfrösche dort als eigenständige Population angesehen. Da dieses Gewässer von zahlreichen Tieren als Laichgewässer angenommen wurde und am Ende der Saison trotz

vorhandener Feinde (Gelbrandkäfer und deren Larven, Großlibellenlarven, Ringelnatter) auch viele Jungfrösche das Wasser verließen, scheinen die Biotopverhältnisse optimal zu sein.

## **4.2 *Bufo bufo***

### **4.2.1 Biotopwahl**

Die Erdkröte ist eine sehr anpassungsfähige Amphibienart, die nahezu alle Klimate, Landschaften und Lebensräume Europas besiedelt, wobei jedoch eine engere Bindung an Waldbestände zu erkennen ist.

Als Laichgewässer dienen hauptsächlich tiefe Weiher, Teiche, die Randbereiche von Seen, abgeschnittene Flussarme, Grubengewässer und auch Fischteiche (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Auch laut GÜNTHER & GEIGER (aus GÜNTHER 1996) weisen die Laichgewässer ein breites Spektrum auf, wobei mittelgroße bis große, permanent wasserführende Gewässer mit submerser Vegetation deutlich bevorzugt werden. Nach CABELA et al. (2001) erfolgten die meisten Beobachtungen an permanenten Gewässern, wie Teichen, Tümpeln, Altwässern und Weihern, die häufig eine üppige bis mäßige Vegetation aufwiesen. Bezüglich der Fortpflanzungsgewässer hebt GROSSENBACHER (1988) folgende Unterschiede zum Grasfrosch hervor: Die Erdkröte dominiert in nicht ganz neuen Gewässern auf mineralischen Böden, wobei der Grasfrosch eher verlandende Gewässer mit viel organischem Material (Flach- und Hochmoore) bevorzugt. Außerdem beansprucht die Erdkröte eher größere und tiefere, also konstante Gewässer mit viel Sonneneinstrahlung. Sie meidet Weiher und Tümpel in schattigen Wäldern, die der Grasfrosch meist noch besiedelt. In hohen Lagen werden Moortümpel und größere Bergseen wahrscheinlich wegen fehlendem Kalkgehalt bzw. zu tiefen Temperaturen von Erdkröten völlig gemieden.

Die bisher genannten allgemeinen Biotopansprüche der Erdkröte an ihr Laichgewässer stimmen nicht in allen Punkten mit den Beobachtungen auf der Sulzkaralm überein. Nachdem es sich bei der Mehrzahl der Gewässer im Untersuchungsgebiet um eher kleine und seichte Tümpel handelt, kann die Vorliebe für mittelgroße bis große und hauptsächlich tiefe Gewässer nicht bestätigt werden. Auch in schattigen Bereichen, in einem Moortümpel und im Sulzkarsee konnten Laichschnüre nachgewiesen werden, was den Angaben in der Literatur widerspricht. Der einzige Punkt, der sich mit den Beobachtungen anderer Autoren deckt, ist die Bevorzugung von Gewässern, die einen gewissen Vegetationsanteil aufweisen. Aber auch hier kam es manchmal vor, dass die Laichschnüre nicht an Pflanzen

oder anderen Strukturen aufgespannt waren, sondern ins freie Wasser abgelegt wurden. Warum nun aber gewisse Tümpel (insgesamt 13) auf der Sulzkaralm bzw. am Goldeck als Laichgewässer angenommen wurden und andere (27) nicht, ist in diesem Fall schwer zu erklären. Ein Grund für die geringe Anzahl an angenommenen Laichgewässern könnte die geringe Individuendichte sein. Vergleicht man jedoch die Individuendichte von Erdkröte und Grasfrosch und deren Anzahl an Laichgewässern, müssten die Grasfrösche viel mehr Laichgewässer aufweisen. Dies ist aber nicht der Fall. Außerdem sind die Angaben über die Individuendichte der Erdkröten sehr ungenau, da sie viel schwerer zu finden sind und auch nicht aktiv nach ihnen gesucht wurde.

Die Erdkröte gilt als der „Prototyp“ der laichplatztreuen Amphibienarten. Von den geschlechtsreifen Tieren wird zumeist jenes Gewässer zur Fortpflanzung aufgesucht, in dem sich die Embryonal- und Larvalentwicklung vollzogen. Das Finden des Laichplatzes gelingt der Erdkröte mittels verschiedener Orientierungsmechanismen. Nach SINSCH, BUCK und WOLF (aus GÜNTHER 1996) spielt das Magnetfeld der Erde eine wichtige Rolle beim Finden des Weges. Die Untersuchungsergebnisse legen nahe, dass den Erdkröten die Fähigkeit, sich anhand des Erdmagnetfeldes zu orientieren, angeboren ist. Die Gewässer verfügen über ein bestimmtes Temperatur- und Duftregime, durch das sie sich von der umgebenden Landschaft auszeichnen. Verschiedene Befunde sprechen dafür, dass die Kröten in der Lage sind, sowohl diese Reize als auch Landmarken und akustische Signale (Rufe) zur Orientierung zu nutzen. Sie sind jedoch auch in der Lage, neu entstandene Gewässer erfolgreich zu besiedeln.

Als Landhabitate kommen vor allem Wälder und Wiesen aller Art in Frage. Obwohl Erdkröten nicht selten auch tagaktiv sind, verstecken sie sich tagsüber häufig in Erdhöhlen, unter Laub, Steinen und Brettern. Dabei graben sie sich selbst ein oder nutzen bereits vorhandene Gänge, die von Kleinsäugetieren angelegt wurden (GÜNTHER & GEIGER aus GÜNTHER 1996).

Die Vertikalverbreitung der Erdkröte reicht von Meereshöhe bis gut 2000 m NN (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Meldungen, die sich auf Österreich beziehen, liegen aus den Höhenklassen  $\leq 200$  m bis  $\leq 2200$  m vor, wobei die Bestandsdichte in Höhen bis 600 m überdurchschnittlich hoch ist (CABELA et al. 2001).

#### **4.2.2 Laichverhalten**

Generell gilt, dass auch die Erdkröte zu den frühlaichenden Arten zählt und der Beginn der Frühjahrsaktivität und der Laichplatzwanderung populationsspezifisch zeitgebunden ist

(GÜNTHER & GEIGER aus GÜNTHER 1996). Den Zeitraum zwischen dem Eintreffen der Kröten am Laichplatz und dem Beginn des Abblaus bezeichnet HEUSSER (1968) als Vorlaichzeit. Diese dauert bei der Erdkröte zwischen 6 und 14 Tage.

Da zwischen den Begehungen auf der Sulzkaralm zu Beginn der Laichzeit noch längere Zeiträume lagen, kann über das Vorhandensein einer Vorlaichzeit keine Aussage getroffen werden. Falls es aber auch in höheren Lagen eine Vorlaichzeit gibt, ist diese eher auf einen kürzeren Zeitraum beschränkt.

In Mitteleuropa wandern Erdkröten zwischen Ende Februar und Anfang April meist in regenreichen Nächten bei Temperaturen oberhalb 3-4 °C zum Laichgewässer und treffen dort meist nach den Grasfröschen ein (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Laut GÜNTHER & GEIGER (aus GÜNTHER 1996) finden die Wanderungen vom Winterquartier zum Laichgewässer je nach Höhenlage und klimatischen Bedingungen im März bzw. im April statt. Als Voraussetzungen geben sie eine hohe Luftfeuchtigkeit und Temperaturen zwischen 7 und 10 °C an. Laut Untersuchungen von KLEINSTEUBER (aus GÜNTHER 1996) ist der Anstieg der Bodentemperatur der entscheidende Faktor für den Beginn der Wanderung. Er konnte nachweisen, dass eine Temperatur von 4-5 °C in eine Bodentiefe von mindestens 50 cm hinabreichen muss, um als Zeitgeber zu funktionieren. Diese Auffassung wird auch von HEUSSER (1968) vertreten, wobei bei ihm neben äußeren Faktoren, wie Temperatur, Regen und Dämmerungsgrad auch endogene Faktoren für den Wanderungsbeginn ausschlaggebend sind. Nach CABELA et al. (2001) verschieben sich die Zeiten häufigster Gelegefunde höhenlageabhängig von April (unter 500 m) nach April/Mai (500-1000 m) und Mai/Juni (oberhalb 1000 m).

Im Untersuchungsgebiet konnten die ersten Erdkröten am 15.05.05 im Tümpel Goldeck (ca. 1200 m) beim Abblaus beobachtet werden. Die auslösenden Faktoren für die Wanderungen waren wahrscheinlich die ansteigenden Temperaturen und leichte Niederschläge Anfang und Mitte Mai. Außerdem kam es am Goldeck zu einer Überschneidung der Laichphase von Grasfrosch und Erdkröte. Hingegen laichten die Erdkröten auf der Sulzkaralm eindeutig nach den Grasfröschen ab. In den drei Untersuchungsgebieten auf der Alm (1220-1680 m) begann die Laichphase erst Anfang Juni und erstreckte sich bis Anfang Juli.

Zuerst erscheinen unverpaarte Männchen am Laichgewässer, denen wenige Tage später die oftmals schon verpaarten Weibchen folgen. Zeigen die Männchen zu Beginn noch ein Fluchtverhalten und einen gering ausgeprägten Klammerreflex, kommt es nach einigen Tagen oder Wochen hauptsächlich durch hormonelle Veränderungen zu einer Umstellung

des Verhaltens (GÜNTHER & GEIGER aus GÜNTHER 1996). HEUSSER (1968) spricht hier von einer Umstimmung, die sich bei Männchen und Weibchen unterschiedlich äußert. Die paarungsbereiten Männchen zeigen dann kaum noch ein Fluchtverhalten und versuchen alle möglichen Objekte einer bestimmten Größenordnung zu umklammern. Gleich wie bei den Grasfröschen werden die Weibchen von den Männchen in der Achselgend geklammert (Amplexus axillaris) (GÜNTHER & GEIGER aus GÜNTHER 1996). Bei den Weibchen lösen vor allem die Reizkomplexe Licht und Wasser nach einer Inkubationszeit von ca. 6-14 Tagen die Ovulation und das damit starr gekoppelte Laichverhalten aus (HEUSSER 1968). Gewöhnlich vergehen 6-10 Tage, ehe das Paar mit dem Laichen beginnt. Dann sucht es bevorzugt eine besonnte ufernahe Stelle des Gewässers auf, wo die 2-5 m langen Laichschnüre häufig zwischen 30 und 80 cm unter dem Wasserspiegel auf Wasserpflanzen aufgespannt werden. In der Regel ist der Laichvorgang nach 6-12 Stunden beendet, wobei die gesamte Laichphase zw. 1-2 Monate dauern kann (GÜNTHER & GEIGER aus GÜNTHER 1996).

Im Untersuchungsgebiet gab es kaum Gewässer mit Wasserpflanzen. Jedoch wurden die eher kurzen Laichschnüre (ca. 2 m) häufig um überschwemmte Sumpfdotterblumen gewickelt oder zwischen verschiedenen Gräsern aufgespannt. Somit wurde der Laich meist knapp unter der Wasseroberfläche bzw. bis zu 20 cm tief am Gewässergrund abgelegt. Diese Tiefenangaben decken sich mit den Beobachtungen von PAVLIDIS (2001) und SIMENT (2004). Die durchschnittliche Dauer der Laichphase auf der Sulzkaralm variierte von wenigen bis zu 15 Tagen.

Während die Weibchen nur 3-6 Tage im Wasser verbleiben und anschließend ihre bis zu 3 km entfernten Sommerlebensräume aufsuchen, kann man einzelne Männchen noch bis in den Juni/Juli hinein im Wasser rufen hören (NÖLLERT & NÖLLERT 1992).

Da sich die Laichphasen auf der Sulzkaralm über den Juni/Juli erstreckten, ist es auch nicht verwunderlich, dass sich die Männchen nicht länger als die Weibchen in den Laichgewässern aufhielten und nach der Laichphase alle adulten Tiere die Gewässer verließen.

#### **4.2.3 Embryonal-, Larvalentwicklung und Metamorphosephase**

Die Laichschnüre der Erdkröten können zwischen 700-8000 Eier mit einem Durchmesser von 1,5-2 mm enthalten. In der 5-8 mm dicken Gallertschnur sind die schwarzen Eier je nach Ausdehnungsgrad in 1-4 Reihen angeordnet. Die Embryonalentwicklung ist nach 2-3 Wochen abgeschlossen (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Laut GÜNTHER & GEIGER (aus GÜNTHER 1996) beträgt dieser Zeitraum je nach Wassertemperatur zwischen 6-14

Tage. Nach KOWALEWSKI (1974) dauert die Embryonalentwicklung bei einer Wassertemperatur von 7-9 °C ca. 10 Tage. Laut seinen Beobachtungen ist die Wassertemperatur bei der Angabe der Entwicklungsdauer vom Ei bis zum fertigen Amphibium bei allen Arten wichtig, denn je höher die Wassertemperatur ist, desto schneller vollzieht sich die Entwicklung.

Die Laichschnüre im Untersuchungsgebiet waren immer 2-reihig und enthielten wahrscheinlich meist weniger als 700 Eier. Durch die hohen Lufttemperaturen (Tagesmittel von 20 °C) und die damit verbundenen hohen Wassertemperaturen im Juni verlief die Embryonalentwicklung sehr schnell und betrug durchschnittlich 10 Tage.

Larven finden sich von Mitte März bis Ende Oktober, wobei mit steigender Höhenlage die spätesten Larvenfunde immer weiter in den Spätherbst verschoben sind. Ein deutliches Häufungsmaximum liegt im Bereich Ende April bis Mitte Juni (unter 500 m), Anfang Mai bis Anfang Juli (500-1000 m) und Mitte Juli bis Anfang August (oberhalb 1000 m) (CABELA et al. 2001).

Auf der Sulzkaralm (1220-1680 m) lag der Beginn der Larvalphase je nach Tümpel zwischen Mitte Juni und Anfang Juli und am Goldeck (ca. 1200 m) konnten die ersten Larven bereits Ende Mai nachgewiesen werden.

Die jungen Larven sind beim Schlüpfen 4-6 mm groß und weisen weder äußere Kiemen noch einen Mund auf. Erst nach mehreren Tagen, während sie noch an der Laichschnur haften, entwickeln sie einen langen Ruderschwanz, äußere Kiemen und eine Mundöffnung. Nach ca. zwei Wochen sind die Larven 8-10 mm lang und beginnen ihre äußeren Kiemen wieder zurückzubilden und Hornkiefer sowie Lippenzähnnchen werden sichtbar. Ein typisches Verhalten der Larven, das sie von den Grasfrosch-Larven unterscheidet, ist das Schwarmverhalten (GÜNTHER & GEIGER aus GÜNTHER 1996).

Dieses Verhalten und die schwarze Färbung erleichterten auch das Auffinden der Erdkröten-Larven in den einzelnen Gewässern des Untersuchungsgebietes.

Erdkröten-Larven wachsen relativ langsam und erreichen auch nur selten mehr als 35 mm Länge, ehe sie sich mit 1½ bis 4 Monaten umwandeln. Die gesamte Entwicklungsdauer vom Ei bis zur Beendigung der Metamorphose kann zwischen 2 und 4 Monate betragen (GÜNTHER & GEIGER aus GÜNTHER 1996).

Auf der Sulzkaralm betrug die durchschnittliche Größe der Larven 2,18 cm, wobei die größten Larven eine Kopf-Rumpf-Länge (KRL) von 25 mm aufwiesen. Die Länge der Metamorphose war sehr unterschiedlich und variierte zwischen 30 und mehr als 75 Tagen. Sogar am letzten Begehungstag (31.10.05) konnten noch zahlreiche lebende, aber auch

bereits verendete Metamorphosestadien in verschiedenen Tümpeln nachgewiesen werden. Da es sich hier um sehr seichte Gewässer handelte, kann das Überleben der zu diesem Zeitpunkt noch lebenden Larven eher ausgeschlossen werden.

Unmittelbar nach der Metamorphose beträgt die KRL 8-12 mm und die Tiere halten sich in den ersten Tagen noch häufig im Uferbereich des Laichgewässers auf (GÜNTHER & GEIGER aus GÜNTHER 1996). Laut NÖLLERT & NÖLLERT (1992) ist in Mitteleuropa die Metamorphose zwischen der ersten Juni- und ersten Julidekade beendet. Dann verlassen die fertigen Jungtiere in Massen die Laichgewässer und messen anfangs zwischen 7-12 mm.

Die ersten frisch metamorphosierten Jungkröten auf der Sulzkaralm wurden Anfang September im Uferbereich der Gewässer nachgewiesen und hatten eine durchschnittliche Größe von 7 mm.

Bis zur Einwinterung können die Jungkröten eine KRL zwischen 20-30 mm erreichen. Mit 3 Jahren erreichen die Männchen häufig eine KRL von 60 mm und beteiligen sich erstmalig am Fortpflanzungsgeschehen. Die meisten Weibchen pflanzen sich hingegen erst mit 4 oder 5 Jahren fort (GÜNTHER & GEIGER 1996).

#### **4.2.4 Sommerlebensraum**

Den Sommer über leben Erdkröten meist mehrere hundert Meter weit (bis 3 km) vom Laichgewässer entfernt in recht unterschiedlichen Lebensräumen, wobei Wälder zu den bevorzugten Habitaten zählen. Dort halten sie sich meist in Erdhöhlen, unter Laub, Steinen, Brettern oder Altholz auf.

Auf der Sulzkaralm betrug die weiteste Entfernung vom Laichgewässer ca. 400 m, was GLANDT (1986), der die Erdkröte als Langstreckenwanderer bezeichnet, als unterste Grenze angibt. Während der Sommermonate wurden die meisten Tiere unter Steinen gefunden.

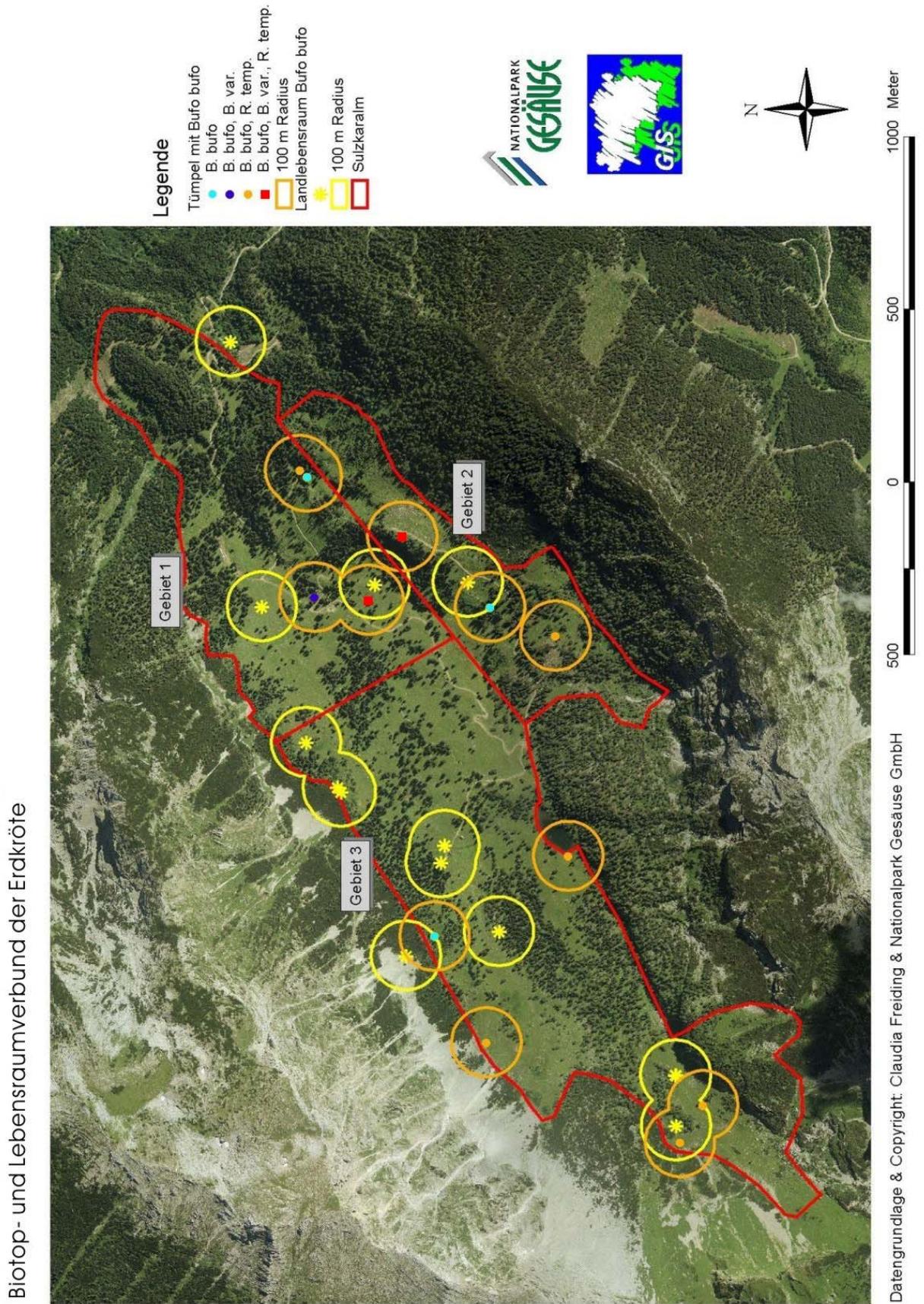
In ihren individuellen home ranges (Sommerquartiere), die meist einen Durchmesser von 100 m aufweisen, gehen sie häufig in feuchten und gleichzeitig warmen Nächten auf die Jagd. Durch eine Ausstattung mit Sendern, konnten LORENZ & SEITZ (aus GÜNTHER 1996) die genauen Aufenthaltsorte und Wanderrouten von 24 Tieren über Wochen genau verfolgen. Dabei stellte sich heraus, dass die Tiere bevorzugt an Regentagen ihre Schlupfwinkel wechselten und bei Abnahme der Temperatur und Niederschläge auch die Rate der Quartierwechsel abnahm. Außerdem stellten die Autoren fest, dass manche Erdkröten für einige Tage neue Schlupfwinkel benutzten, dann aber zu ihren alten

zurückkehrten. Bei diesen Untersuchungen wurde als längste Quartiertreue ein Zeitraum von 48 Tagen protokolliert.

Laut HEUSSER (1969) ziehen sich die Erdkröten nach dem Abbläichen in ihre bis zu 1500 m entfernten Sommerquartiere zurück, wo sie zwischen Mai und August ortstreu sind. Sobald die Kröten ihr Sommerquartier erreicht haben, steigt ihre kritische Temperatur für lokomotorische Aktivität von 5-6 °C (Laichwanderung) auf 11-12 °C. Im Spätsommer brechen sie dann zur Herbstwanderung auf, um in die den Laichplätzen näher gelegenen Winterräume zu gelangen, in denen sie auch überwintern.

Da sich die Erdkröten auf der Sulzkaralm nicht allzu weit von den Laichgewässern entfernten, ist es durchaus möglich, dass hier keine typische Herbstwanderung stattfindet. Auch GLANDT (1986) weist darauf hin, dass ein herbstlicher Wanderbeginn mit winterlicher Unterbrechung nicht nötig ist, wenn sich die Landbiotope in der Nähe der Laichgewässer befinden.

Eine geographische Darstellung der Biotop- und Lebensraumverbunde der Erdkröte in den 3 Gebieten auf der Sulzkaralm zeigt Abbildung 36.



**Abbildung 36: Biotop- und Lebensraumverbund der Erdkröte auf der Sulzkaralm**

### 4.2.5 Gefährdung

Durch die vielfältige Zerstörung ihrer Lebensräume, begonnen beim Winter- und Sommerquartier über die Wanderrouen bis zum Laichgewässer, sind die Bestandseinbußen solch „häufiger“ Arten wie Erdkröte und Grasfrosch mit einiger Sicherheit dramatischer und größer als die anderer europäischer Amphibien. Besonders zahlreich können die Opfer an ungeschützten Straßenabschnitten sein (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). In der Roten Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (TIEDEMANN & HÄUPL 1994) ist die Erdkröte in allen Bundesländern als **gefährdet** (Kategorie 3) eingestuft.

Im Vergleich zum Grasfrosch waren die Erdkröten in viel geringeren Zahlen auf der Sulzkaralm vertreten. Der ausschlaggebende Grund dafür könnte das spätere Abbläichen der Erdkröten sein, das besonders in kühlen Sommern dazu führen kann, dass sich die Larven nicht vollständig entwickeln können und durch die Folgen des Wintereinbruches verenden. Dies konnte im Jahr 2005 an einigen Tümpeln beobachtet werden.

Zu den Feinden der Erdkrötenlarven zählen vor allem Großlibellen-Larven, Gelbrandkäfer und deren Larven und Wasserwanzen. Von den meisten Fischen werden die Larven eher gemieden. Jedoch war die Anzahl der Jungfische (Elritzen und Regenbogenforellen) im Sulzkarsee so hoch, dass auch die Erdkröten-Larven nicht verschont blieben.

Der Tümpel am Goldeck wurde auch von den Erdkröten als Laichgewässer angenommen und durch das frühe Abbläichen und die optimalen Bedingungen hätten viele Larven ihre Entwicklung vollständig beenden können. Jedoch bildeten sich bei starken Niederschlägen immer wieder Pfützen und Rinnsale entlang des abfallenden Wegrandes, durch die alle Larven weggeschwemmt wurden.

## 4.3 *Bombina variegata*

### 4.3.1 Biotopwahl

Gelbbauchunken waren ursprünglich hauptsächlich Bewohner der Fluss- und Bachauen, wo sie sich in vielfach vegetationslosen temporären Klein- und Kleinstgewässern aufhielten. In diesen Gewässern lebten kaum konkurrierende Tierarten oder Fressfeinde der Unken und ihrer Entwicklungsstadien, so dass sie als Laich- und Larvengewässer besonders geeignet waren. Durch Talsperrenbau und Begradigungen der Wasserläufe wurden Überschwemmungen in zunehmendem Maße verhindert und damit auch die

natürliche Dynamik in den Auenlandschaften unterbrochen (NÖLLERT & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996).

Heute lebt die wärmeliebende Art häufig in vom Menschen geschaffenen Pionierlebensräumen, wie sie Erdaufschlüsse, Industriebrachen und vor allem Truppenübungsplätze darstellen (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Außerdem machen verschiedene Autoren (FRITZ & SOWIG; RZEHAK; BAUER; ASSMANN & STEINER: aus GÜNTHER 1996) auf die Bedeutung von Unkenlaichhabitaten in Waldgebieten aufmerksam.

Als Laichgewässer dienen flache, sich schnell erwärmende, zumeist kleine, vegetationslose/-arme Wasseransammlungen. Die Wasserqualität scheint von untergeordneter Bedeutung und nicht selten sind die Gewässer trüb. Da die Art nicht ganzjährig an das entsprechende Gewässer gebunden ist, besteht ein typischer Gelbbauchunken-Lebensraum aus einem Mosaik von kleinen Laichgewässern, feuchten Landverstecken in offeneren Bereichen (Sommer) und in dichteren Pflanzenbeständen wie Gebüsch und Wald (Winter) (NÖLLERT & NÖLLERT 1992).

HEUSSER (1956) betrachtet die Gelbbauchunke als typischen Kulturfolger, da sie auf einen extrem großen Biotopumfang anspricht. Das einzige Kriterium, das ihr Biotop erfüllen muss, ist das Vorhandensein einer genügenden Wassermenge, um auf charakteristische Weise an der Oberfläche treibend auf Beute lauern zu können. Die adulten Tiere findet man nie in großen Mengen nahe beieinander, wie das zum Beispiel bei Molchen etwa vorkommt, sie halten vielmehr immer einen gewissen Abstand zwischen den einzelnen Individuen. Nach HEUSSER's (1956) Beobachtungen hielten sich in sehr kleinen Tümpeln nur selten zwei Tiere zur selben Zeit auf.

Laut MÖLLER (aus GÜNTHER 1996) werden von den Unken zwei Gewässertypen genutzt. Die Aufenthaltsgewässer sind vor allem durch dichten Pflanzenbewuchs stark strukturiert, trocknen spät im Jahr aus oder sind permanent. Dort halten sich hauptsächlich subadulte und weibliche Unken sowie andere Amphibien auf. Die Laichgewässer hingegen sind nahezu vegetationslos, flach, sonnenexponiert und dadurch wärmer.

An Land suchen die Unken Verstecke unter Steinen, totem Holz und in Lücken- und Spaltensystemen von Felsen oder Bruchsteinmauern auf. Nicht selten findet man sie auch in der Gebüschregion oder in lichten Waldrandbereichen, wo meistens auch die Winterquartiere liegen.

Die Vertikalverbreitung reicht vom Flachland (70 m NN) bis in Hochgebirgslagen von 2100 m NN (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Meldungen, die sich auf Österreich

beziehen, liegen aus den Höhenklassen  $\leq 300$  m bis  $\leq 1900$  m vor, wobei sich die überwiegende Mehrzahl der Meldungen auf den Höhenbereich zwischen 200 und 800 m bezieht (CABELA et al. 2001).

Auf der Sulzkaralm (1220-1680 m) konnten insgesamt nur fünf Gelbbauchunken in vier verschiedenen Tümpeln nachgewiesen werden, wobei sich drei Gewässer in Gebiet 1 und ein Gewässer in Gebiet 2 befanden. Die Unken hielten sich Mitte Juni bis Ende August zwischen 23 und 65 Tage in den Tümpeln auf. Das einzige Gewässer, das nach MÖLLER (aus GÜNTHER 1996) als typisches Laichgewässer bezeichnet werden kann, war Tümpel 16A. Dies war auch das einzige Gewässer, in dem zur gleichen Zeit zwei Unken nachgewiesen wurden. Da es jedoch keine Anzeichen einer Fortpflanzung bzw. Hinweise auf Laich oder Larven gab, kann davon ausgegangen werden, dass die beiden Tiere entweder noch nicht geschlechtsreif waren oder das gleiche Geschlecht hatten. Die anderen drei Tümpel stellen eher eine Mischform zwischen Aufenthalts- und Laichgewässer dar (vgl. MÖLLER aus GÜNTHER 1996). Für weitere Aussagen über die Entwicklung der Unkenpopulation auf der Sulzkaralm wären auf jeden Fall weitere Beobachtungen in den Folgejahren empfehlenswert.

### 4.3.2 Sommerlebensraum

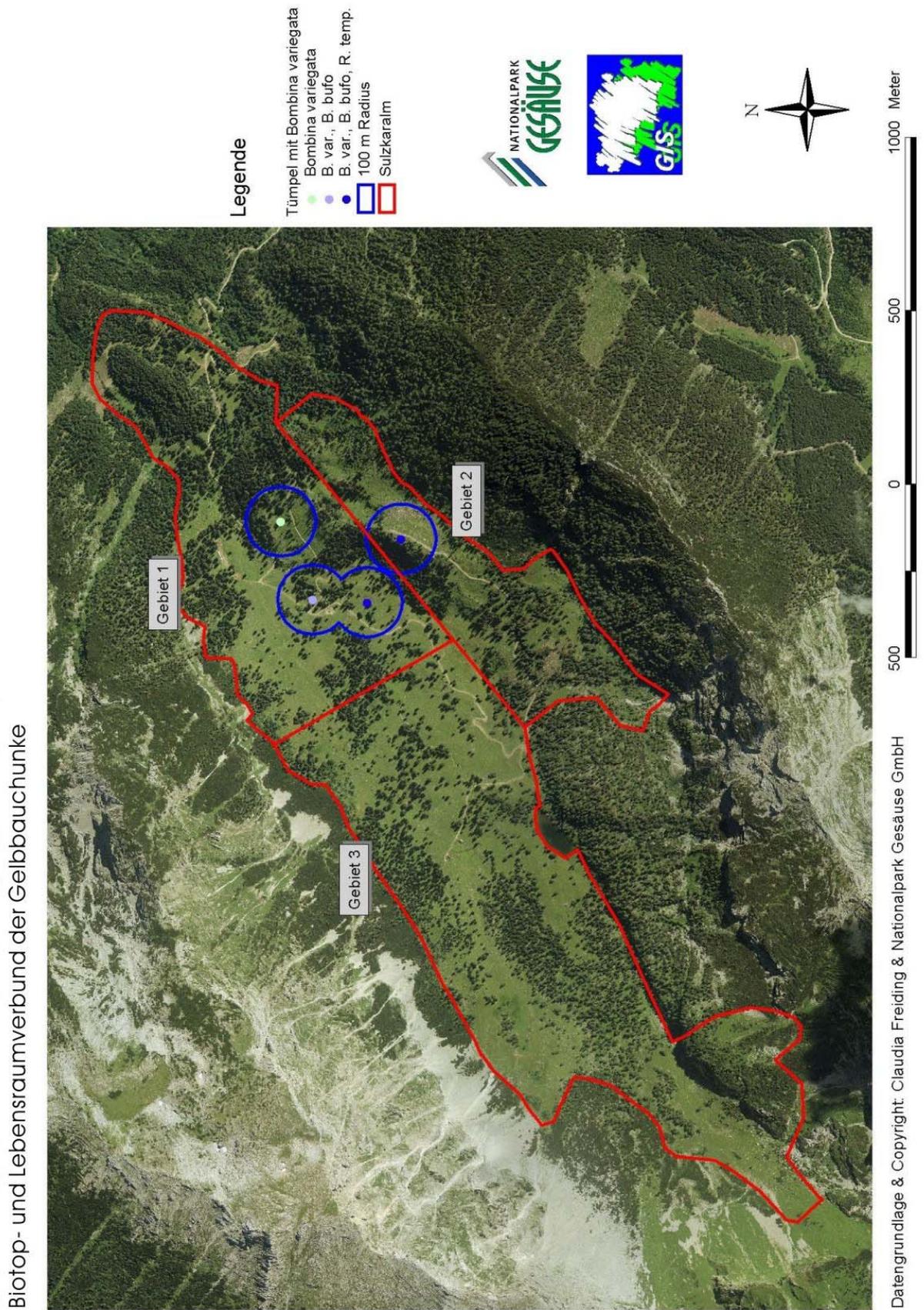
Im Anschluss an das Fortpflanzungsgeschehen werden regelmäßig terrestrische Sommerlebensräume aufgesucht (KAPFBERGER; SAMIETZ: aus GÜNTHER 1996). Jedoch treten zwischen Winterquartier und Laichgewässer bzw. umgekehrt in der Regel keine ausgeprägten Wanderungen auf (MÖLLER; SEIDEL: aus GÜNTHER 1996). Laut GLANDT (1986) liegen die terrestrischen Sommerquartiere im engen Umfeld der Laichgewässer und zwischen diesen beiden Biotopen werden keine echten saisonalen Wanderungen durchgeführt. Jedoch spricht er von echten saisonalen Wanderungen, wenn es um das Aufsuchen der terrestrischen Winterquartiere geht. Da diese Wanderungen jedoch meist im Bereich von 200-220 m liegen, bezeichnet er die Gelbbauchunke auch als Kurzstreckenwanderer.

An Land halten sich Gelbbauchunken unter Steinplatten, Brettern und Balken, Blechen, in Steinansammlungen und verlassenem Nagerbauten auf. Wesentlich für ein Landversteck ist eine hohe Luft- und Substratfeuchtigkeit (NÖLLERT & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996). Nach KAPFBERGER (aus GÜNTHER 1996) sind Gelbbauchunken im Gegensatz zur Erdkröte nicht in der Lage sich in das Substrat einzugraben. Die Tagesverstecke können je nach Struktur des entsprechenden Lebensraumes in unmittelbarer Wassernähe oder in z.T. beträchtlicher Entfernung davon liegen. Während sich adulte Unken

wahrscheinlich nur einige hundert Meter von den Gewässern wegbewegen, wandern juvenile und subadulte Tiere besonders bei und kurz nach Regenfällen weitere Strecken über Land und besiedeln dabei neue Habitate (NÖLLERT & GÜNTHER aus GÜNTHER 1996).

Die Gelbbauchunken auf der Sulzkaralm wurden zwischen Juni und August ausschließlich in den Gewässern nachgewiesen. Da es keine Funde an Land gab, können auch keine Aussagen über terrestrische Lebensräume getroffen werden.

Eine geographische Darstellung der Biotop- und Lebensraumverbunde der Gelbbauchunke in den 3 Gebieten auf der Sulzkaralm zeigt Abbildung 37.



**Abbildung 37: Biotop- und Lebensraumverbund der Gelbbauchunke auf der Sulzkaralm**

### 4.3.3 Gefährdung

Die Gelbbauchunke ist relativ konkurrenzschwach und besiedelt Pionierstandorte, an denen Feinde und Konkurrenten weniger häufig sind. Die spezifische Fortpflanzungsstrategie kompensiert Verluste, die durch das Austrocknen der Gewässer verursacht werden. Durch die Vernichtung solcher Sekundärlebensräume (Mülldeponie, Wasserverschmutzung, Aufforstung, Flussbegradigung) ist die Art am nördlichen Arealrand regional vom Aussterben bedroht (NÖLLERT & NÖLLERT 1992). Aufgrund der bevorzugten Nutzung von Klein- und Kleinstgewässern als Laichgewässer, beherbergen diese Laichplätze kleine Populationen. Daher ist es wichtig, dass die vorhandenen Laichgewässer nicht durch Eingriffe zerstört werden. Zur Erhaltung und Förderung der Bestände sollte die dynamische Situation in Flusstälern und Bodenentnahmestellen erhalten bleiben (SIMENT 2004).

Weiters dezimiert ein breites Spektrum an Fressfeinden die Zahl der Nachkommen bzw. der Adulten. Dazu zählen im Allgemeinen Vögel wie Graureiher oder Aaskrähe, aber auch Invertebraten wie Großlibellenlarven, Wasserkäfer, Rückenschwimmer oder Wasserwanzen (NIEKISCH aus SIMENT 2004).

In der Roten Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (TIEDEMANN & HÄUPL 1994) ist die Gelbbauchunke in Wien als **stark gefährdet** (Kategorie 2) und in allen anderen Bundesländern als **gefährdet** (Kategorie 3) eingestuft.

Da die Population auf der Sulzkaralm aus sehr wenigen nachgewiesenen Individuen (5) bestand, wäre es sehr wichtig besonders diese Biotop (Tümpel 5, 16A, 18 und 22), in denen Gelbbauchunken beobachtet wurden, von äußeren Einflüssen zu schützen und den Bestand weiterhin zu beobachten.

#### **4.4 Bewertung aller untersuchten Gewässer nach naturschutzrelevanten Aspekten**

Alle vorkommenden Anuren im Untersuchungsgebiet sind in der Roten Liste der in Österreich gefährdeten Lurche als gefährdet eingestuft. Sie zeigen also empfindliche Reaktionen auf anthropogene Umweltveränderungen und sind daher besonders schutzbedürftig. Außerdem stellen Amphibien als Besiedler von Biotopkomplexen spezifische ökologische Anspruchstypen dar, die als repräsentative Zeigerarten für bestimmte Biotop- und Biotopverbundqualitäten geeignet sind. Unter diesen Aspekten liefern Amphibien wichtige Zielvorgaben für Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für einzelne Gebiete.

Im Folgenden wurde nun versucht, mittels eines Wertstufenverfahrens die einzelnen Gewässer nach naturschutzrelevanten Aspekten zu beurteilen. Dabei wurde sowohl die Anurenfauna als auch das Habitat bewertet. Für die Bestimmung des Gefährdungsgrades wurde die Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (TIEDEMANN & HÄUPL 1994) herangezogen. Die Beurteilung der Bestandsgröße wurde nach dem von FISCHER & PODLOUCKY (1997) vorgeschlagenem Einteilungsschema in Tabelle 20 vorgenommen. Angesichts der unterschiedlichen Populationsdynamik und der Fortpflanzungsstrategien ist die Abgrenzung, bei welcher Individuenzahl ein großer Bestand beginnt, von Art zu Art sehr verschieden. Erschwerend kommt die unterschiedliche Erfassbarkeit der einzelnen Arten mit halbquantitativen Nachweismethoden hinzu. Daher sollte die Unterteilung der Amphibienbestände artspezifisch geschehen (FISCHER & PODLOUCKY 1997). Diese artspezifische Beurteilung der Populationsgrößen zeigt Tabelle 21.

Gebiet	Gewässer	<i>Rana temporaria</i>	<i>Bufo bufo</i>	<i>Bombina variegata</i>
Goldeck	Goldeck	B2	B1	-
1	5	B2	B1	B1
1	16A	-	-	B1
1	18	-	B1	B1
1	19A-E	-	B1	-
1	19F	B1	-	-
1	19G	B1	B1	-
1	19H	B1	-	-
2	12A	B1	B1	-
2	21B	-	B1	-
2	22	B1	B1	B1
3	1	B2	-	-
3	2	B2	-	-
3	3	B1	-	-
3	6B	-	B1	-
3	9	B1	B1	-
3	10	B3	B1	-
3	15	B2	B1	-
3	23	B1	B1	-

**Tabelle 20: Größen der Bestände an den Gewässern. B1 = Kleiner Bestand; B2 = Mittelgroßer Bestand, B3 = Großer Bestand; B4 = Sehr großer Bestand.**

	Nachweismethode	Kleiner Bestand (B1)	Mittelgroßer Bestand (B2)	Großer Bestand (B3)	Sehr großer Bestand (B4)
<i>Rana temporaria</i>	LB	< 15	15 - 60	61 - 120	> 120
<i>Bufo bufo</i>	S	< 70	70 - 300	301 - 1000	> 1000
<i>Bombina variegata</i>	S	< 5	5 - 20	21 - 100	> 100

LB = zählen der Laichballen

S = Schätzung/Zählung von (balzaktiven) Tieren im/am Gewässer, auch tagsüber

**Tabelle 21: Artspezifische Beurteilung der Populationsgröße (FISCHER & PODLOUCKY 1997)**

Die in Tabelle 20 vorgenommene Einteilung in die unterschiedlichen Bestandsgrößen diene als Grundlage für die Beurteilung der Bedeutung des Bestandes für den Naturschutz (Tabelle 23). Als Kriterien für die raumbezogene Bewertung wurden die Habitatqualität und der Biotopverbund beurteilt. Die Beurteilung der Habitatqualität wurde nach Kriterien für den aquatischen sowie für den terrestrischen Lebensraum vorgenommen. Bei einer vollständigen Bewertung müsste auch der Biotopverbund, der nach intrapopularem Verbund (Entfernungen zu Sommer- und Winterlebensräumen, Hindernisse auf dem Weg zu Sommer- und Winterlebensräumen, Größe der Teillebensräume und Zerschneidung des Biotopverbundes) und interpopulärer Anbindung (Vorhandensein von benachbarten Populationen und Größe von benachbarten Populationen) beurteilt wird, berücksichtigt werden. Da jedoch nach Meinung der Autorin nicht genügend Daten für die Beurteilung

dieser Parameter vorhanden und auch nach einjähriger Untersuchung unzureichend sind, wurde der Biotopverbund außer Acht gelassen.

Die folgende Tabelle 22 dient als Erklärung für das Zustandekommen der raumbezogenen Bewertung in Tabelle 23.

Gebiet	Gewässer	aquatischer LR					terrestrischer LR		
		G	S	P/A	F	W	D	G	A
<b>Goldeck</b>	<b>Goldeck</b>	+	+ -	+	-	+	+	+	+ -
<b>1</b>	<b>Tümpel 5</b>	+	+	+	-	-	+	+	+
<b>1</b>	<b>Tümpel 16A</b>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>1</b>	<b>Tümpel 18</b>	+	-	+ -	+	-	+	+	+ -
<b>1</b>	<b>Tümpel 19A-H</b>	+	-	+ -	-	+	+	+	+
<b>2</b>	<b>Tümpel 12A</b>	+	-	+ -	+	-	+	+	+
<b>2</b>	<b>Tümpel 21B</b>	+	+ -	+ -	+	+	+	+	+
<b>2</b>	<b>Tümpel 22</b>	+	+	+	+	+	+	+	+ -
<b>3</b>	<b>Tümpel 1</b>	+	+	+	+	-	+	+	+ -
<b>3</b>	<b>Tümpel 2</b>	+	+ -	-	-	-	+	+	+
<b>3</b>	<b>Tümpel 3</b>	+	+ -	-	-	-	+	+	+
<b>3</b>	<b>Tümpel 6B</b>	+	+	-	+	+	+	+	+
<b>3</b>	<b>Tümpel 9</b>	+	+ -	+ -	+	+ -	+	+	+
<b>3</b>	<b>Tümpel 10</b>	+ -	+ -	+ -	-	-	+	+	+ -
<b>3</b>	<b>Tümpel 15</b>	+	+ -	+ -	+ -	-	+	+	+
<b>3</b>	<b>Tümpel 23</b>	+ -	+ -	+ -	+	+ -	+	+	+

+ = sehr gut bzw. permanent bzw. kein negativer Einfluss durch Feinde, Weidevieh oder Menschen

+ - = mittelmäßig, mit Defiziten

- = schlecht bzw. ausgetrocknet bzw. negativer Einfluss durch Feinde, Weidevieh oder Menschen

**Tabelle 22: Bewertung der einzelnen Kriterien der Habitatqualität**

### Habitatqualität

#### Aquatischer Lebensraum:

- Gewässerstruktur, Beschaffenheit der Uferzonen, vorhandene Vegetation (**G**)
- Besonnung des Gewässers (**S**)
- permanent oder Gefahr der Austrocknung (**P/A**)
- Feinddruck durch Predatoren (**F**)
- Einfluss durch Weidevieh (**W**)

#### Terrestrischer Lebensraum:

- Deckungsmöglichkeiten, Struktureichtum (**D**)
- Arealgröße (**G**)
- Anthropogene Eingriffe (**A**)

Gewässer	Amphibienfaunistische Bewertungen				Raumbezogene Bewertungen		
	Gefährdungsgrad/Bestand		Artenzahl		Habitatqualität		
	●●●	●●○	●○○	○○○		aquatisch	terrestrisch
<b>Goldeck</b>			1x	1x	2	+	+
<b>Gebiet 1</b>							
5			1x	2x	3	+	++
16A				1x	1	++	++
18				2x	2	+ -	+
19A-H				2x	2	+ -	++
<b>Gebiet 2</b>							
12A				2x	2	+ -	++
21B				1x	1	+	++
22				3x	3	++	+
<b>Gebiet 3</b>							
1			1x		1	+	+
2			1x		1	-	++
3				1x	1	-	++
6B				1x	1	+	++
9				2x	2	+	++
10			1x	1x	2	-	+
15			1x	1x	2	+ -	++
23				2x	2	+ -	++

●●●	=	Vorkommen mit herausragender Bedeutung für den Naturschutz
●●○	=	Vorkommen mit besonders hoher Bedeutung für den Naturschutz
●○○	=	Vorkommen mit hoher Bedeutung für den Naturschutz
○○○	=	Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz
++	=	sehr gut, optimal
+	=	gut, teilweise aber mit Abstrichen
+ -	=	mittelmäßig, mit teilweise deutlichen Defiziten
-	=	schlecht, Defizite überwiegen
--	=	pessimal, ungenügend, ungeeignet

**Tabelle 23: Bewertungstabelle aus Parametern zur faunistischen sowie zur flächenbezogenen Bewertung**

### Goldeck

Im **Tümpel Goldeck** konnten zwei verschiedene Arten nachgewiesen werden, wobei es sich um ein Vorkommen mit hoher Bedeutung (*Rana temporaria*) und ein Vorkommen mit Bedeutung (*Bufo bufo*) für den Naturschutz handelt.

Dieses Gewässer war eines von wenigen, das im Laufe der gesamten Beobachtungszeit kaum Wasserstandsschwankungen aufwies. Außerdem war es im Vergleich zu den anderen Tümpeln viel tiefer (ca. 50 cm) und blieb vom Weidevieh weitestgehend verschont. Den einzigen negativen Einfluss stellten die vorhandenen Predatoren (Gelbrandkäfer und deren Larven, Großlibellenlarven, Ringelnatter) dar. Ein anderes Problem, das aber behoben werden könnte, bestand darin, dass sich die Erdkröten-Larven vorwiegend im Uferbereich aufhielten und bei starken Niederschlägen aus dem Tümpel geschwemmt wurden und somit keine Überlebenschancen hatten. Durch diese vorhandenen Defizite wurde der aquatische Lebensraum nur mit gut beurteilt.

Obwohl die umliegenden Wald- und Wiesenvegetationen ausreichend Deckungsmöglichkeiten bieten, wurde der terrestrische Lebensraum wegen der angrenzenden Forststraße, die häufiger befahren wird, als die Wege auf der Sulzkaralm, nur mit gut beurteilt.

### Gebiet 1

In **Tümpel 5** unterteilen sich die Bestandsgrößen der drei vorkommenden Arten in ein Vorkommen mit hoher Bedeutung (*Rana temporaria*) und zwei Vorkommen mit Bedeutung (*Bufo bufo*, *Bombina variegata*) für den Naturschutz.

Der aquatische Lebensraum wurde mit gut beurteilt. Abstriche gab es für einen gewissen Feinddruck durch Predatoren wie Kreuzottern und Großlibellenlarven. Außerdem wurde dieses Gewässer häufig vom Weidevieh aufgesucht, was zu einer Beeinträchtigung der Uferbereiche durch Trittschäden und zu einer Anreicherung von organischem Material führte. Letzteres hatte auch bestimmt einen Einfluss auf das starke Wachstum der Rotalgen, die an sonnigen Tagen die gesamte Oberfläche des Gewässers bedeckten. Der Rotalgent Teppich wird in diesem Fall aber eher als positiv angesehen, da sich die Larven und adulten Tiere darunter gut verstecken konnten und er als eine Art Isolierungsschicht fungierte, wodurch das Wasser nicht so schnell abkühlte wie bei anderen Tümpeln.

Der terrestrische Lebensraum um das Gewässer wurde mit sehr gut beurteilt. Dieser Bereich setzt sich aus großen Flächen mit typischer Gras- und Staudenvegetation zusammen, in die immer wieder kleine und größere Baumbestände sowie Felsbrocken eingestreut sind. Durch dieses Strukturreichtum ist eine Vielzahl von

Versteckmöglichkeiten vorhanden. Außerdem besteht der anthropogene Einfluss nur darin, dass der Weidezaun in der Nähe des Gewässers von Zeit zu Zeit kontrolliert wird.

**Tümpel 16A** wurde nur von einer Art (*Bombina variegata*) genutzt, wobei es sich um ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz handelt. Der aquatische Lebensraum wurde mit sehr gut bewertet, da für die vorkommende Art optimale Bedingungen nachgewiesen wurden (schlammiger Untergrund, sonnenexponiert, vegetationsarm, keine Predatoren und kaum Beeinträchtigung durch Weidevieh).

Auch der terrestrische Lebensraum wurde wegen des Strukturreichtums, der Größe und keiner Beeinträchtigung durch den Menschen als sehr gut bewertet.

In **Tümpel 18** konnten zwei Arten (*Bufo bufo*, *Bombina variegata*) nachgewiesen werden, wobei es sich bei beiden Arten um ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz handelt.

Der aquatische Lebensraum wurde als mittelmäßig eingestuft, da das Gewässer trotz seiner schattigen Lage bis auf wenige Pfützen immer wieder trocken fiel und unter einem starken Einfluss durch das Weidevieh stand.

Der terrestrische Lebensraum war wiederum reich an verschiedenen Strukturen und Rückzugsmöglichkeiten. Da das Gewässer jedoch direkt an einem befahrbaren Weg in der Nähe eines Weidezaunes lag, wurde ein gewisser anthropogener Einfluss bei der Bewertung (gut, teilweise aber mit Abstrichen) berücksichtigt.

**Tümpelkomplex 19** besteht aus acht unterschiedlich großen Gewässern, wobei jedoch nur vier von Anuren als Laichgewässer genutzt wurden. Es handelte sich dabei um zwei verschiedene Arten (*Rana temporaria*, *Bufo bufo*) mit einem Vorkommen von Bedeutung für den Naturschutz.

Der aquatische Lebensraum wurde mit mittelmäßig beurteilt, da die meisten Tümpel vorwiegend den ganzen Tag im Schatten lagen und dadurch die Entwicklung der Anuren-Larven verzögert wurde. Außerdem müssen auch gewisse Predatoren vorhanden sein, da sowohl die Laichschnüre als auch die Laichballen aus Tümpel 19G innerhalb zweier aufeinander folgender Begehungen verschwunden waren.

Der terrestrische Lebensraum wurde als sehr gut bewertet, da sich um den Tümpelkomplex kleine Wälder, ein angrenzendes Moor und Wiesenflächen befinden, die für ausreichend Deckungsmöglichkeiten sorgen. Außerdem sind anthropogene Einflüsse eher zu

vernachlässigen, da sich der Mensch nur im Herbst, wenn Hirschbeobachtungen stattfinden und die Tiere dafür mit Futter angelockt werden, in diesem Bereich aufhält.

### Gebiet 2

**Tümpel 12A** beherbergte zwei Arten (*Rana temporaria*, *Bufo bufo*) mit Bedeutung für den Naturschutz.

Obwohl die Struktur des Gewässers, die Ufervegetation und die permanente Wasserführung den Tümpel als optimales Laichgewässer erscheinen ließen, wurde der aquatische Lebensraum nur als mittelmäßig beurteilt. Es stellte sich nämlich heraus, dass dieses Biotop in einem Kessel liegt, der sich nur sehr langsam erwärmt und somit die Temperaturen für die Entwicklung der Anuren-Larven nicht optimal waren. Besonders für die Erdkröten-Larven war es nicht möglich ihre Entwicklung abzuschließen, denn hier bildete sich schon sehr früh eine Eisschicht, die bei der letzten Begehung am 31.10.05, wo die Wassertemperatur in Tümpel 1 noch 9 °C betrug, bereits 3 cm maß. Zusätzlich verwendete auch das Weidevieh den Tümpel öfter als Wasserstelle und es kam zu Trittschäden im Uferbereich.

Der terrestrische Lebensraum wies hingegen optimale Bedingungen auf. Die Beurteilung mit sehr gut ist auf die verschiedensten Strukturen wie Wiesen-, Wald- und Moorflächen und darauf, dass kein anthropogener Einfluss beobachtet wurde, zurückzuführen.

In **Tümpel 21B** konnte nur eine Art (*Bufo bufo*) nachgewiesen werden, wobei es sich um ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz handelt.

Der aquatische Lebensraum wurde deshalb nur mit gut bewertet, weil das Gewässer, obwohl es im Halbschatten lag, bis auf wenige Pfützen austrocknete und dadurch viele Erdkröten-Larven verendeten.

Der terrestrische Lebensraum wurde mit sehr gut bewertet, da alle Kriterien optimal erfüllt werden.

Bei **Tümpel 22** handelte es sich um den zweiten und letzten Tümpel, in dem alle drei im Untersuchungsgebiet vorkommenden Anurenarten beobachtet wurden. Bei allen Arten (*Rana temporaria*, *Bufo bufo*, *Bombina variegata*) handelt es sich um ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz.

Der aquatische Lebensraum wurde mit sehr gut bewertet, da alle Kriterien optimal erfüllt werden.

Die Beurteilung des terrestrischen Lebensraumes mit gut, ist damit zu begründen, dass der Tümpel direkt an einem befahrbaren Weg liegt und die Uferbereiche durch das Reversieren der Fahrzeuge beeinträchtigt wurden.

### Gebiet 3

In **Tümpel 1** konnte nur eine Art (*Rana temporaria*) nachgewiesen werden, die jedoch durch die Bestandsgröße ein Vorkommen mit hoher Bedeutung für den Naturschutz darstellt.

Der aquatische Lebensraum scheint auf den ersten Blick optimal zu sein, jedoch würde dieses Gewässer ohne den Menschen wahrscheinlich nicht existieren bzw. vorzeitig austrocknen. Denn der Tümpel befindet sich unmittelbar neben der Halterhütte und wird durch deren Wasserleitung ständig mit Frischwasser versorgt. Aufgrund der Trittschäden um den Tümpel, wurde das Gewässer anscheinend auch vom Weidevieh häufig genutzt, was aber keine ersichtlichen Auswirkungen auf die vorkommenden Grasfrosch-Larven hatte.

Auch der terrestrische Lebensraum wurde nur mit gut beurteilt, da die Hütte einen zentralen Punkt für Wanderer darstellt und als Ausgangspunkt für Exkursionen fungiert und somit anthropogener Einfluss gegeben ist.

**Tümpel 2** beherbergte nur eine Art (*Rana temporaria*), wobei es sich durch die Bestandsgröße um ein Vorkommen mit hoher Bedeutung für den Naturschutz handelt.

Der aquatische Lebensraum wurde mit schlecht beurteilt, da in diesem Fall die Defizite überwiegen. Durch den hohen Feinddruck an Köcherfliegenlarven kam es zur vollständigen Vernichtung aller Grasfrosch-Larven. Außerdem lagen einige Laichballen bereits Anfang Juni im Trockenen und im August fiel das Gewässer für einen längeren Zeitraum völlig trocken. Erschwerend kommt dann noch die Nutzung durch das Weidevieh hinzu, die jedoch auf die Grasfrosch-Larven keinen Einfluss mehr hatte.

Im Gegensatz dazu, wurde der terrestrische Lebensraum mit sehr gut bewertet, da alle Kriterien optimal erfüllt werden.

In **Tümpel 3** konnte auch nur eine Art (*Rana temporaria*) nachgewiesen werden, wobei es sich um ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz handelt. Die Beurteilung des aquatischen sowie des terrestrischen Lebensraumes ist in allen Punkten mit Tümpel 2 vergleichbar.

**Tümpel 6B** wurde von einer Art (*Bufo bufo*) als Laichgewässer genutzt, wobei es sich um ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz handelt.

Der aquatische Lebensraum bot eigentlich optimale Voraussetzungen. Jedoch wurde er nur mit gut beurteilt, da es auch hier zu einem vorübergehenden Austrocknen des Gewässers kam, was für einige Erdkröten-Larven den Tod bedeutete. Die meisten konnten aber in kleinen Pfützen überleben und sich nach Auffüllen des Tümpels noch fertig entwickeln.

Da auch hier ein großes strukturelles Angebot im Umfeld des Tümpels und kein anthropogener Einfluss gegeben sind, wurde der terrestrische Lebensraum mit sehr gut beurteilt.

**Tümpel 9** beherbergte zwei Arten (*Rana temporaria*, *Bufo bufo*) mit Bedeutung für den Naturschutz.

Da es sich bei diesem Gewässer um einen Schmelzwassertümpel handelte, kam es häufig zu starken Wasserstandsschwankungen. Durch die häufigen Niederschläge im Jahr 2005 fiel dieser Tümpel jedoch nie völlig trocken, wodurch sich zumindest die Grasfrosch-Larven vollständig entwickeln konnten. Das Gewässer wurde auch von Zeit zu Zeit vom Weidevieh genutzt und wies daher teilweise starke Trittschäden im Uferbereich auf. Da jedoch kein direkter Schaden für die Larven erkennbar war, wurde dieses Gewässer mit gut beurteilt.

Der terrestrische Lebensraum wurde auch hier mit sehr gut beurteilt, da alle Kriterien optimal erfüllt wurden.

**Tümpel 10** (Sulzkarsee) diente zwei Arten als Laichgewässer, wobei es sich bei *Rana temporaria* um ein Vorkommen mit hoher Bedeutung und bei *Bufo bufo* um ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz handelt.

Da im Sulzkarsee die Defizite überwiegen, wurde der aquatische Lebensraum mit schlecht beurteilt. Hier stellen besonders die durch den Menschen eingesetzten Fische das Hauptproblem dar. Die Massen von Jungfischen verschonten weder die Grasfrosch-Laichballen noch die Erdkröten-Larven, die eigentlich von vielen Fischen gemieden werden. Somit wurde die Entwicklung für diese beiden Arten in diesem Gewässer sehr früh beendet. Außerdem kam es durch das Weidevieh zu starken Trittschäden und zusätzlich zu einer Anreicherung mit Nährstoffen, die das Algenwachstum begünstigten.

In der Umgebung des Sulzkarsees wurden im Laufe der Beobachtungen die meisten Grasfrösche nachgewiesen. Dies ist ein Hinweis, dass die umliegenden

Vegetationsstrukturen ein optimales Habitat für diese Art darstellt. Da die Renaturierung des Sulzkar-sees ein zentrales Thema des Nationalparks ist, wurde bzw. wird in diesem Bereich noch viel Forschungsarbeit geleistet und Eingriffe durch den Menschen sind daher nicht zu verhindern. Dies ist auch der Grund, warum der terrestrische Lebensraum nur mit gut beurteilt wurde.

In **Tümpel 15** unterteilen sich die Bestandsgrößen der zwei vorkommenden Arten in ein Vorkommen mit hoher Bedeutung (*Rana temporaria*) und ein Vorkommen mit Bedeutung (*Bufo bufo*) für den Naturschutz.

Dieses Gewässer ist durch das Weidevieh besonders beeinträchtigt und wurde daher mit mittelmäßig beurteilt. Durch die starken Trittschäden im Uferbereich sind im Laufe der Zeit tiefe Löcher entstanden, die sich zu Beginn der Schneeschmelze mit Wasser füllen und von den Grasfröschen als Laichhabitat verwendet wurden. Nachdem diese Wasseransammlungen jedoch nicht lange Zeit bestehen blieben, trockneten die meisten Laichballen aus. Somit konnten nach den ersten Begehungen weder Laich noch Larven von *Rana temporaria* festgestellt werden. Die Erdkröten laichten direkt im Gewässer ab und so konnten einige Larven ihre Entwicklung auch vollständig abschließen.

Der terrestrische Lebensraum wurde wegen des Strukturreichtums und dem fehlenden anthropogenem Einfluss mit sehr gut beurteilt.

**Tümpel 23** wurde von zwei Arten (*Rana temporaria*, *Bufo bufo*) genutzt, die jeweils ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz aufwiesen.

Da es sich hier um den höchstgelegenen untersuchten Tümpel (1564 m) handelt, waren die Witterungsbedingungen für die Entwicklung der Larven ausschlaggebend. Nachdem die Erdkröte vermutlich einige Tage nach dem Grasfrosch ablaichte, war es den Erdkröten-Larven im Gegensatz zu den Grasfrosch-Larven nicht möglich ihre Entwicklung vor dem Wintereinbruch zu beenden. Außerdem wurde der Tümpel häufig vom Weidevieh aufgesucht, wodurch der Uferbereich so stark zerstört wurde, dass ein Teil des Wassers und mit diesem auch Erdkröten-Larven bei starken Niederschlägen häufig weggeschwemmt wurden. Diese negativen Aspekte führten zu einer Beurteilung des aquatischen Lebensraumes mit mittelmäßig.

Für eine Beurteilung des terrestrischen Lebensraumes mit sehr gut sprechen die Funde von Erdkröten und Grasfröschen, die in den umliegenden Habitaten anscheinend optimale Bedingungen vorfinden.

## Gesamtbewertung

### *Rana temporaria*

Im gesamten Untersuchungsgebiet konnte anhand der hohen Individuen- bzw. Laichballenanzahl in sechs Gewässern (Goldeck, 1, 2, 5, 10 und 15) ein Vorkommen mit hoher Bedeutung für den Naturschutz nachgewiesen werden. Jedoch kam es nur am Goldeck und in den Tümpeln 1 und 5 zu einer vollständigen Entwicklung vom Ei bis zum fertigen Jungfrosch. In den drei anderen Gewässern fielen die Laichballen bzw. Larven entweder trocken oder wurden von Fressfeinden verzehrt.

Die optimalsten aquatischen Bedingungen wies Tümpel 22 auf.

Vergleicht man die Anzahl der Laichballen, der fertig entwickelten Jungfrösche und den aquatischen Lebensraum können der Tümpel am **Goldeck** und die Tümpel **1, 5** und **22** als sehr gute Laichgewässer für *Rana temporaria* bezeichnet werden.

### *Bufo bufo*

Anhand der Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Bestandszahlen von *Bufo bufo* auf jeden Fall geringer sind als jene von *Rana temporaria*. In den Laichgewässern konnten nur kleine Bestände beobachtet werden, die alle ein Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz darstellen.

Vergleicht man wiederum die Anzahl der Laichschnüre, der fertig entwickelten Jungkröten und den aquatischen Lebensraum können die Tümpel **5, 6B, 21B**, und **22** als sehr gute Laichgewässer für *Bufo bufo* bezeichnet werden.

### *Bombina variegata*

Diese Art wies den kleinsten Bestand auf und es konnte in keinem der betreffenden Gewässer eine Fortpflanzung beobachtet werden. Daher wäre es wichtig die Entwicklung des Bestandes weiterhin im Auge zu behalten und die untersuchten Aufenthaltsgewässer und deren Umgebung auch in den Folgejahren zu kontrollieren. Dabei handelt es sich um die Tümpel **5, 16A** und **22**, die optimale Laichgewässer für *Bombina variegata* darstellen würden.

Der terrestrische Lebensraum wurde bei allen Tümpeln mit gut bzw. sehr gut bewertet. Durch den Strukturreichtum, der Arealgröße und dem geringen anthropogenen Einfluss bietet er allen vorkommenden Anuren optimale Voraussetzungen.

## 4.5 Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich orientieren sich die Schutzmaßnahmen an den Gefährdungsursachen. Die allgemein bekannten Gefährdungsfaktoren für Amphibien, wie die Intensivierung im land- und forstwirtschaftlichen Bereich, der zunehmende Einsatz landwirtschaftlicher Chemikalien und der Straßenverkehr (vgl. WEISSMAIR aus HÖDL & AUBRECHT 1996) treffen für das Untersuchungsgebiet eher weniger zu.

**Goldeck**: Hier stellen die angrenzende Forststraße und der lockere Uferbereich die größten Gefahren dar.

Nachdem die Straße nur mit Genehmigung befahren werden darf, ist der Autoverkehr bereits eingeschränkt. Jedoch könnte man vielleicht durch mündliche Aufklärung bzw. durch Hinweisschilder auf das mögliche Vorhandensein von Fröschen und Kröten auf der Straße hinweisen.

Durch den lockeren und flachen Uferbereich kam es im Jahr 2005 durch häufige Niederschläge oft zur Bildung von kleinen Pfützen außerhalb des Tümpels bzw. einem Rinnsal entlang des abschüssigen Weges. Dabei wurden nach und nach die Erdkröten-Larven aus dem Tümpel weggeschwemmt und somit der gesamte Bestand an Nachkommen vernichtet. Diesem Problem könnte man durch Befestigung des in Frage kommenden Uferbereiches entgegenwirken. Jedoch müsste dann auch darauf geachtet werden, dass diese Maßnahmen durch einen vorübergehenden Einfluss des Weideviehs nicht wieder zerstört werden. Außerdem sollten dann auch zwischendurch Kontrollen der Befestigung durchgeführt werden, um festzustellen, ob die gesetzte Maßnahme auch das gewünschte Ergebnis erzielt.

**Sulzkaralm**: Hier spielen wiederum der Autoverkehr am Hauptweg und den zwei Abzweigungen, der Fischbesatz im Sulzkarsee und besonders der Einfluss des Weideviehs eine wichtige Rolle.

### Gefährdung durch Befahren der Wege

Das Befahren des Hauptweges zur Almhütte kann nicht verhindert werden und ist ohnehin nur mit Genehmigung möglich. Jedoch wäre es sinnvoll, wenn die zwei Abzweigungen, die jeweils in einer Sackgasse enden, nur in Ausnahmefällen befahren werden. Um diese Maßnahme durchzusetzen, müsste dies auf jeden Fall mit dem zuständigen Jäger, den Haltern und in Frage kommenden Diplomanden und anderem Forschungspersonal abgeklärt werden. Im Jahr 2005 wurde bereits ein Zeichen in diese Richtung gesetzt, indem

an der Abzweigung Richtung Gebiet 2 ein gefällter Baum über den Weg gelegt wurde. Da dieser Baum lange nicht weggeräumt wurde, kann man davon ausgehen, dass das Befahren dieses Weges nicht unbedingt notwendig ist. An der Abzweigung Richtung Gebiet 1 ist außerdem während der Weidesaison ständig eine Absperrung für das Weidevieh vorhanden. Es ist jedoch möglich diese Absperrung zu entfernen, um so mit dem Auto den Weg zu befahren. Durch Anbringen eines Schlosses könnte auch dies verhindert werden.

#### Gefährdung durch den Fischbesatz im Sulzkarsee

Der nicht natürlich gegebene Fischbestand im Sulzkarsee beschäftigt die Verantwortlichen schon seit langem und es wurden auch bereits zahlreiche Studien, die zu einer Renaturierung des Sees beitragen sollen, in Auftrag gegeben und teilweise auch fertig gestellt. Dabei stellte sich heraus, dass wegen des hohen Eutrophierungsgrades baldige Maßnahmen gesetzt werden müssen. Dem hohen Nährstoffangebot und dem damit verbundenem starken Algenwuchs soll ab 2006 durch einen Zaun, der das Weidevieh vom See fernhält, entgegengewirkt werden. Die Fische, die aber das eigentliche Problem für die Amphibien darstellen, sind da schon etwas schwieriger zu entfernen. Zu diesem Thema gab es auch schon einige Vorschläge, wie das Abfischen, das Auspumpen oder sogar die Überdüngung des Gewässers. Ob diese Maßnahmen vertretbar sind und auch zum gewünschten Ergebnis führen, sei dahingestellt. Auf jeden Fall bedeutet der Fischbesatz eine Gefahr für den Amphibienbestand und sollte zumindest in nächster Zeit reduziert werden. Eine Abnahme des Fischbestandes wäre wahrscheinlich durch das Abfischen am effektivsten.

#### Gefährdung durch das Weidevieh

Das Weidevieh beeinflusst die Gewässer hauptsächlich durch Trittschäden im Uferbereich und durch Anreicherung mit Nährstoffen. Welche Tümpel am stärksten davon betroffen sind, ist Tabelle 19 (Punkt 3.3 Einfluss der Almbewirtschaftung) zu entnehmen. Jedoch konnten bei vielen dieser Tümpel nicht unbedingt gravierende Auswirkungen auf den Laich und die Entwicklung der Larven beobachtet werden. Jene Gewässer, an denen jedoch Schutzmaßnahmen erforderlich wären, sind die Tümpel 5, 18, 10, 15 und 23.

All diese Tümpel sind für den Fortbestand der Amphibienpopulationen von äußerster Wichtigkeit und ein Fernhalten des Weideviehs würde die Bestandszahlen wahrscheinlich positiv beeinflussen. Dies könnte durch die Errichtung von Holzzäunen um die Gewässer und von Ersatzwasserstellen für das Weidevieh erreicht werden. Zusätzlich wäre es besonders im Bereich von Tümpel 15 und 23 wichtig, die umliegenden Alpenampferflure

zu entfernen, damit sich der Boden in der Umgebung und die Uferbereiche renaturieren können.

Da seitens des Nationalparks bereits ein Almbewirtschaftungsplan in Zusammenarbeit mit der Weidegemeinschaft Sulzkar ausgearbeitet wurde, der unter anderem die Entfernung genau solcher Unkräuter, wie den Alpenampfer und die Errichtung von Ersatzwasserstellen beinhaltet, werden auch die Amphibien von der Umsetzung dieser Maßnahmen profitieren. Ein anderes Vorhaben innerhalb des Almbewirtschaftungsplanes, das aber auch eine Gefährdung für die Amphibien darstellen könnte, ist die „Entsteinung“ der Weideflächen. Da sowohl der Grasfrosch als auch die Erdkröte in ihren Sommerlebensräumen häufig unter Steinen nachgewiesen wurden, wäre es wichtig, dass beim Entsteinen der Weideflächen das Vorkommen von Amphibien berücksichtigt wird. Dies gilt aber eher für die Randbereiche der Weiden, da unter einzelnen Steinen mitten in den Weiden nie Amphibien nachgewiesen wurden.

Um den Bestand von Amphibien im Untersuchungsgebiet weiterhin zu gewährleisten, sind bei allen Maßnahmen, die in Zukunft zum Schutz der Amphibien gesetzt werden, auch regelmäßige Kontrollen und fortlaufende Beobachtungen wichtig.

## 5 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit erfolgte im Auftrag des Nationalpark Gesäuse im Jahr 2005 (Mai bis Oktober) eine Untersuchung der Anurenvorkommen auf der größten Alm des Nationalparks – der Sulzkaralm. Dafür wurden zu Beginn der Untersuchungen alle in Frage kommenden Fortpflanzungsgewässer mittels GPS verortet und anhand von selbst ausgearbeiteten Kartierungsbögen (Anhang 1) bewertet. Zusätzlich zu den Gewässern auf der Sulzkaralm wurde noch ein tiefer gelegener Tümpel am Goldeck in die Datenaufnahme miteinbezogen. Bei den aufgenommenen Gewässern handelte es sich mit Ausnahme des Tümpels am Goldeck, dem Sulzkarsee und der Tümpel 2, 3 und 5 meist um kleine Tümpel, die eine durchschnittliche Fläche von 11,5 m<sup>2</sup> aufwiesen und nicht tiefer als 30 cm waren. Von den insgesamt 40 untersuchten Gewässern wurden jedoch nur 18 von den vorkommenden Anuren (*Rana temporaria*, *Bufo bufo* und *Bombina variegata*) als Laichgewässer bzw. 8 als vorübergehender Lebensraum angenommen.

Die häufigste Art im Untersuchungsgebiet war der Grasfrosch (*Rana temporaria*), gefolgt von der Erdkröte (*Bufo bufo*). Von der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) konnten nur fünf Individuen nachgewiesen und im Gegensatz zu den beiden anderen Arten keine Anzeichen einer Fortpflanzung beobachtet werden.

Im Laufe der Beobachtungen stellte sich heraus, dass sich die Sulzkaralm anhand der vorkommenden Tümpel in 3 Gebiete unterteilen ließ. Dabei wurden an den Laichgewässern, sofern möglich, die Zuwanderung, der Wasseraufenthalt, die Laichphase, die Embryonal-, und Larvalentwicklung sowie die Metamorphose von *Rana temporaria* und *Bufo bufo* studiert und zusammen mit Niederschlags- und Temperaturdaten dargestellt und verglichen. Um Informationen über die Sommerlebensräume der einzelnen Arten zu bekommen, wurden zusätzlich alle Individuen, die außerhalb der Gewässer beobachtet wurden, aufgenommen.

Es erfolgte eine Bewertung aller untersuchten Gewässer nach naturschutzrelevanten Aspekten, wobei zuerst die Bestände anhand der Individuendichte und des Reproduktionserfolges und darauf basierend der Gefährdungsgrad und der aquatische bzw. terrestrische Lebensraum bewertet wurden.

Abschließend wurden mögliche Schutzmaßnahmen für die Tiere und deren Lebensräume aufgezeigt und darauf hingewiesen, dass bei allen Maßnahmen, die in Zukunft zum Schutz der Amphibien gesetzt werden, auch regelmäßige Kontrollen und fortlaufende Beobachtungen wichtig wären.

## 6 Literatur

- ADLER W., OSWALD K. & FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Ulmer-Verlag, Stuttgart-Wien, 1180 pp.
- AICHELE D. & GOLTE-BECHTLE M. (1997): Was blüht den da? : wildwachsende Blütenpflanzen Mitteleuropas. – Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 647 pp.
- AICHELE D. & SCHWEGLER H.-W. (1998): Unsere Gräser: Süßgräser, Sauergräser, Binsen. – Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 224 pp.
- AMPHIBIEN- UND REPTILIENSCHUTZ AKTUELL (2006): [www.amphibienschutz.de](http://www.amphibienschutz.de)
- BERGLER F., EGGER G. & SCHWAB M. (2004): Almbewirtschaftungsplan Sulzkaralm. – Nationalpark Gesäuse (Weng), 75 pp.
- CABELA A., GRILLITSCH H. & TIEDEMANN F. (2001): Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich. – Umweltbundesamt Wien, 880 pp.
- CHINERY M. (2002): Pareys Buch der Insekten. – Blackwell Verlag, Berlin/Wien, 328 pp.
- ENGELHARDT W. (2003): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? – Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 313 pp.
- FABER H. (1991): Laichplatzökologie alpiner Tümpel. – Dissertation Universität Graz, 188 pp.
- FISCHER CH. & PODLOUCKY K. (1997): Berücksichtigung von Amphibien bei naturschutzrelevanten Planungen – Bedeutung und methodische Mindeststandards. – Henle K. & Veith M. (Hrsg.): Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpethologie. Mertensiella 7: 261-278
- GEISSELMANN B., FLINDT R. & HEMMER H. (1971): Studien zur Biologie, Ökologie und Merkmalsvariabilität der beiden Braunfroscharten *Rana temporaria* L und *Rana dalmatina* BONAPARTE. – Zool. Jb. Syst. 98: 521-568
- GLANDT D. (1986): Die saisonalen Wanderungen der mitteleuropäischen Amphibien. – Bonner Zool. Beiträge 37: 211-228
- GRAF W., JERSABEK CH., SCHABETSBERGER R. & WEIGAND E. (2003): Pilotprojekt Sulzkaralm. Bereich Hydrobiologie Sulzkarsee und Quellmonitoring. – Forschung im Nationalpark 2004: 153-155

- GROSSENBACHER K. (1988): Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. – Doc. faun. helv. 7. Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel, 207 pp.
- GÜNTHER R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 825 pp.
- HASITSCHKA J. & WOLF H. (2002): Nationalpark Gesäuse. – Styria Verlag, 120 pp.
- HEUSSER H. (1956): Biotopansprüche und Verhalten gegenüber natürlichen und künstlichen Umweltveränderungen bei einheimischen Amphibien – Beobachtungen am mittleren Zimmerberg. – Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 101: 189-210
- HEUSSER H. (1961): Die Bedeutung der äußeren Situation im Verhalten einiger Amphibienarten. – Rev. Suisse Zool. 68: 1-39
- HEUSSER H. (1968): Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.); Laichzeit: Umstimmung, Ovulation, Verhalten. – Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 113: 257-289
- HEUSSER H. (1969): Die Lebensweise der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.); Das Orientierungsproblem. – Rev. Suisse Zool. 76: 443-518
- HEUSSER H. (1970): Laich-Fressen durch Kaulquappen als mögliche Ursache spezifischer Biotoppräferenzen und kurzer Laichzeiten bei europäischen Froschlurchen (Amphibia, Anura). – Oecologia 4: 83-88
- HODLER F. (1958): Untersuchungen über den Crowd-Effekt an Kaulquappen von *Rana temporaria* L. – Rev. suisse Zool. 65: 350-359
- HÖDL W. & AUBRECHT G. (1996): Frösche, Kröten, Unken. – Stapfia 47, zugleich Kataloge des OÖ. Landesmuseums N. F. 107: 145-175
- IUCN (1994): Richtlinien für Managementkategorien von Schutzgebieten. Nationalparkkommission mit Unterstützung des WCMC, IUCN, Gland, Schweiz und Cambridge, Großbritannien, FÖNAD, Grafenau, Deutschland, 23pp.
- JAINDL M. (2001): Fortpflanzung und Ontogenie heimischer Amphibien in Korrelation zur jeweiligen Höhenlage. – Diplomarbeit Universität Graz, 89 pp.
- JERSABEK C. D., SCHABETSBERGER R. & WEIGAND E. (2004): Gewässerökologische Bestandsaufnahme Sulzkarsee (Nationalpark Gesäuse). – Unveröff. Bericht der Nationalpark Gesäuse GmbH, 42 pp.
- KOSKELA P. (1973): Duration of the larval stage, growth and migration in *Rana temporaria* L. in two ponds in northern Finland in relation to environmental factors. – Ann. Zool. Fennici 10: 414-418

- KOWALEWSKI L. (1974): Observations on the Phenology and Ecology of Amphibia in the Region of Czestochowa. – Acta Biol. Cracov 18: 391-460
- KREINER D. (2004): Pilotprojekt Sulzkar. Erste Zwischenergebnisse. – Im Gseis, Frühjahr 04: 17-19
- MARBACH B. & KAINZ CH. (2002): Moose, Farne und Flechten. – BLV Verlag, München, 95 pp.
- NÖLLERT A. & NÖLLERT CH. (1992): Die Amphibien Europas: Bestimmung, Gefährdung, Schutz. – Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, 382 pp.
- PAVLIDIS B. (2001): Der Bereich des Thaler Baches – seine Bedeutung als Lebens- und Fortpflanzungsraum für Amphibien. – Diplomarbeit Universität Graz, 272 pp.
- REMSCHAK Ch. (2005): Bestandsaufnahme von Tagfaltern (Lepidoptera) auf zwei verschieden bewirtschafteten Almen im Nationalpark Gesäuse. – Diplomarbeit Universität Graz, 133 pp.
- RÜHMEKORF, E. (1958): Beiträge zur Ökologie Mitteleuropäischer Salientia I. Abhängigkeit der Laichabgabe von Außenfaktoren. – Z. Morph. u. Ökol. Tiere 47: 1-19
- SIMENT U. (2004): Altarme, Teiche und Tümpel im Wildoner Raum und deren Bedeutung als Laichgewässer für Amphibien. – Diplomarbeit Universität Graz, 139 pp.
- 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), 355 pp.

## 7 Anhang

### Anhang 1:

### Datenblatt für die Gewässerkartierung

#### Allgemeine Daten:

Bezeichnung:	Datum:
Bearbeiter:	
Gebiet:	
GPS-Daten: N                      E	Genauigkeit:
Seehöhe:	Fotonr.:

#### Gewässerdaten:

Gewässertyp:		
Fläche:	Tiefe:	
Exposition:		
<b>Abiotische Faktoren</b>		
pH:	Temperatur:	
<b>Vegetation</b>		
am Gewässer	im Uferbereich	um das Gewässer
Anuren vorhanden	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Bergmolche vorhanden	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Skizze:

Anhang 2:

**Datenblatt für die Anurenkartierung**

**Allgemeine Daten:**

Gewässerbezeichnung.:
Bearbeiter:

**Anurendaten und sonstige Daten:**

Datum/Uhrzeit												
Wetter/ Temperatur												
Wassertemperatur												
Art(en)												
Ei-/Laichzahl												
Entw.stadium												
Larvenzahl												
Metamorph. Stadien												
Jungtiere												
Adulte (♂/♀)												
Fotonummer												
Sonstiges												