

Über das Vorkommen des Grossen Leuchtkäfers *Lampyris noctiluca* in Arlesheim (BL)

Eine Bestandesaufnahme und Lageeinschätzung mit
Empfehlungen zu dessen Förderung und Schutz



Foto www.macroscopies.cm

Im Auftrag der Kober-Schwabe-Stiftung in Arlesheim

Eva Sprecher-Uebersax
Naturhistorisches Museum Basel

Oktober 2006

„Das kleine Naturwunder in der warmen Sommernacht ist ein Geschenk, das auch abgelehnt werden kann. Doch wo Glühwürmchen leuchten, herrscht ein guter Geist im Garten.“

Stefan Ineichen

„ Peu d’insectes rivalisent de renommée populaire avec le ver luisant, la curieuse bestiole qui pour célébrer ses petites joies de la vie, s’allume un phare au bout du ventre. Qui ne le connaît au moins de nom? Dans les chaudes soirées de l’été, qui ne l’a vu errer parmi les herbages, pareil à une étincelle tombée de la pleine lune?“

Jean-Henri Fabre

„Imagine, before the days of electricity, how bright the flash of a firefly was. It must have been really mysterious. These little insects are truly amazing.“

James E. Lloyd



Foto S. Ineichen

Inhalt

Vorwort	4
1. Einleitung	5
1.1 Wie es zum Projekt kam	5
1.2 Das Glühwürmchen-Projekt Zürich	5
1.3 Die Leuchtkäfer-Arten in der Schweiz	6
1.4 Die Lebensweise des Grossen Leuchtkäfers	10
1.5 Die Familie der Leuchtkäfer (Lampyridae) weltweit	13
2. Methoden	15
2.1 Untersuchte Standorte	15
2.2 Die Wettersituation während der Untersuchungsperiode	18
3. Resultate	20
3.1 Fundorte in Arlesheim und Umgebung	20
3.2 Beobachtungen zur Phänologie	26
3.3 Beobachtungen zum Leuchtkäfer-Vorkommen in Arlesheim	29
4. Diskussion	31
4.1 Glühwürmchen in Arlesheim: Einschätzung der Lage	31
4.2 Mögliche Gründe für den Rückgang der Populationen	32
4.2.1 Lichtverschmutzung	33
4.2.2 Das Problem mit den Schnecken	37
4.2.3 Potentielle Feinde	37
4.2.4 Ungeeigneter Lebensraum	38
4.2.5 Zerstückelung und Einschränkung des Lebensraums	39
4.2.6 Individuenarme Populationen	40
5. Empfehlungen zur Verbesserung des Lebensraumes	41
5.1 Beleuchtungen in Gärten und Strassen	41
5.2 Gartengestaltung	43
6. Glühwürmchen und Mensch	47
6.1 Glühwürmchen in der Geschichte der Entomologie	47
6.2 Geliebtes Glühwürmchen in der Literatur und Musik	48
7. Dank	57
8. Zusammenfassung	58
9. Literaturverzeichnis	59
10. Verzeichnis der Abbildungen	61

Vorwort

„Meine Träume sind Leuchtkäfer,
Funken lebendigen Lichts,
schimmernd im Dunkel.“

Rabindranath Tagore.

Dieses Wort des indischen Dichters deutet auf das ganz Besondere, das Wunderbare und die Schönheit des kleinen Insektes hin, das bei uns bedroht ist.

Wie die folgende Studie von Frau Dr. Eva Sprecher, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Naturhistorischen Museum Basel zeigt, sind es mancherlei Faktoren, die das Leuchtkäferchen (*Lampyris noctiluca*), das bei uns heimisch ist, bedrohen. Aber wir sind der Bedrohung unserer Zeit mit ihrer Technik und dem wirtschaftlichen Druck nicht macht- und hilflos ausgeliefert, jeder von uns kann etwas dazu beitragen, dass unsere schönsten Träume nicht erlöschen, dass sie weiterhin im „Dunkeln schimmern mit lebendigem Licht.“

Unser Aller Dank für die vorliegende Studie geht in erster Linie an Frau Eva Sprecher, die ihr reiches Wissen in der vorliegenden Studie aufs schönste und eindrücklichste eingebracht und dargestellt hat. Schwerpunkte der Arbeit sind der Lebensraum der Leuchtkäfer und der Einfluss der Lichtverschmutzung auf das Insekt. Gärten spielen dabei hier in Arlesheim die entscheidende Rolle.

Eine einzelne, noch so kleine Tierart steht nicht für sich allein, sie ist eingebunden in ein grosses Ganzes, in ein Netz zu dem auch wir gehören. Wird eine Masche zerstört, wird das Netz, das uns hält, brüchiger.

Die Schrift enthält aber auch unter Kap. 6.2 Kunsthinweise, Zitate, welche bewusst machen, welches Kulturgut wir mit dem kleinen Tier verlieren, wenn wir nicht etwas für seinen Weiterbestand unternehmen.

Jetzt. Heute.

Unser Dank geht auch an die erfreulich vielen Menschen, die uns ihre Beobachtungen gemeldet und damit ihr Interesse bekundet haben, sie zählen zu den Kulturträgern in unserer Gemeinde.

Die Studie wendet sich an Alle, nicht nur an die Gartenbesitzer und die für unsere Landschaft Verantwortlichen, sie wendet sich auch an die, welche keinen Garten besitzen. Sie können mit einer rücksichtsvollen Einstellung zur Natur helfen, dass unsere einheimische Tierwelt erhalten bleibt, und zwar vor unserer Türe, in unserer Nähe, dass wir das Staunen und die Ehrfurcht vor dem Schöpfer nicht verlernen oder gar verlieren und dass wir dazu nicht nach Afrika oder Indonesien reisen müssen.

Auch die Künstler, die Dichter, die Lyriker, die Maler und die Musiker sind angesprochen, Menschen die von jeher besonders feinfühlig auf die Natur reagierten. Mögen sie ihre Begabungen und Fähigkeiten ein wenig auch für dieses Wunder, die Leuchtkäferchen, einsetzen.

Das wünsche ich mir, davon träume ich.

Arlesheim, im Oktober 2006

Inge Kober-Schwabe.

1. Einleitung

1.1 Wie es zum Projekt kam

„Früher gab es noch viel mehr...“ ist heute fast überall die gängige Antwort auf die Frage nach dem Vorkommen der Glühwürmchen. Auch Frau Inge Kober-Schwabe hat den Eindruck, dass die sympathischen Tierchen früher merklich häufiger in Arlesheim anzutreffen waren und dass sie heute nur noch spärlich vorhanden sind. Wie zahlreiche andere Leute zählt auch sie diese Käferchen zu den lieb gewonnenen Erscheinungen in lauen Sommernächten, wenn zahlreiche Lichtchen am Wegesrand leuchten. Um den Ursachen des Rückgangs auf die Spur zu kommen, gab sie anfangs 2006 den Auftrag, im kommenden Sommer eine Untersuchung in Arlesheim durchzuführen.

1.2 Das Glühwürmchen-Projekt in Zürich

Im Raum Zürich bildete sich im Sommer 2002 der Verein „Glühwürmchen-Projekt“, der sehr aktiv ist und sich intensiv mit der Biologie und Faunistik der Leuchtkäfer beschäftigt. Er trug in den letzten Jahren viel zum Wissen dieser Käfer in der Schweiz bei. Seine informative Internet-Seite (www.gluehwuermchen.ch) vermittelt viel Wissenswertes über diese Käferfamilie und deren Lage in der Schweiz. 2003 publizierte Stefan Ineichen in den Mitteilungen des Entomologischen Vereins Basel eine Untersuchung über die Raumnutzung des Grossen Leuchtkäfers *Lampyris noctiluca* im Südosten der Stadt Zürich und fügte einen Aufruf bei, um Hinweise zur Verbreitung von Leuchtkäferarten in der Region Basel und auch sonst in der Schweiz zu erhalten. Nach Auskunft von Stefan Ineichen (mündl.) ist aber daraufhin keine einzige Meldung eingetroffen. Dank der vorliegenden Studie im Raum Arlesheim BL kann nun wenigstens ein kleines Mosaiksteinchen zur Kenntnis über das Vorkommen von Leuchtkäfern in der Region Basel beigefügt werden.

1.3 Die Leuchtkäfer-Arten in der Schweiz

Leuchtkäfer (Coleoptera, Lampyridae) werden oft auch Glühwürmchen genannt, weil die Weibchen meist ungeflügelt sind und wie die Larven wurmähnlich aussehen und leuchten. Die beiden häufigsten Arten in Mitteleuropa sind *Lampyris noctiluca* und *Lamprohiza splendidula*. In der Schweiz leben vier Arten von Leuchtkäfern.

- Der **Grosse Leuchtkäfer** *Lampyris noctiluca* (Abb. 1) lebt nördlich der Alpen, bewohnt grosse Teile Eurasiens, von Skandinavien und Spanien bis Sibirien. In der Schweiz kommt er fast überall und bis 2000 m Höhe vor. Im Mittelland und Jura ist er vielerorts die einzige Leuchtkäferart. ALLENSPACH & WITTMER (1979) geben als Fundorte auch den Baslerjura an. In der Abenddämmerung finden sich die Weibchen am Boden und auf niederer Vegetation, die Männchen fliegen. Nur die flugunfähigen Weibchen leuchten.
- Der **Kleine Leuchtkäfer** *Lamprohiza splendidula* (Abb. 3) kommt von Italien und dem Balkan bis zur Nord- und Ostsee und auch im Kaukasus vor. In der Schweiz lebt es vorwiegend südlich der Alpen (Tessin, Bündner Südtäler, Engadin). In der Abenddämmerung finden sich die Weibchen am Boden und auf niederer Vegetation, die Männchen fliegen und können wie die Weibchen leuchten.
- Der **Italienische Leuchtkäfer** *Luciola italica* (Abb. 4) ist eine mediterrane Art und im Süden Europas verbreitet. In der Schweiz tritt er im Tessin und in den Bündner Südtälern auf, gelegentlich gemeinsam mit dem Kleinen Leuchtkäfer. Die Männchen fliegen von der frühen Abenddämmerung an, die Weibchen sitzen am Boden oder auf niederen Pflanzen. Beide Geschlechter sehen käferartig aus und blinken im Sekundentakt weisslich.
- Der **Kurzflügel-Leuchtkäfer** *Phosphaenus hemipterus* (Abb. 2) ist unscheinbar und leuchtet nur schwach. Weder Männchen noch Weibchen sind flugfähig. Die Larven ernähren sich von Regenwürmern. Die Käfer kriechen tagsüber im Gras, in Gartenerde und an Hausmauern. Man findet sie in Gärten und Wiesen und an Strassenrändern. Die Art kommt in Europa vom Mittelmeer bis Südsandinavien vor, in der Schweiz ist sie wohl weit verbreitet, aber oft übersehen. ALLENSPACH & WITTMER (1979) geben als Fundorte auch Basel und Arlesheim an.

Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen

(Nach FREUDE, HARDE, LOHSE, 1979)

1. Flügeldecken und Flügel voll entwickelt (die Weibchen von *Luciola* sind teilweise ohne Flügel). 2
 - Flügeldecken und Flügel verkürzt oder ganz fehlend. 4
2. Kopf vollständig unter dem Halsschild verborgen. 3
 - Kopf nicht vollständig vom Halsschild überdacht. ***Luciola***
3. Halsschild mit 2 transparenten Fensterflecken am Vorderrand, Halsschild-Hinterwinkel verrundet. ***Lamprohiza* ♂ ♂**
 - Halsschild ohne oder nur mit sehr undeutlichen Fensterflecken, Halsschild-Hinterwinkel spitz. ***Lampyris* ♂ ♂**
4. Kurze Flügeldecken und Flügel vorhanden. 5
 - Vollkommen ungeflügelt. 6
5. Fühler dick und plump, viel länger als Halsschild. ***Phosphaenus* ♂ ♂**
 - Fühler dünn, kaum länger als Halsschild. ***Lamprohiza* ♀ ♀**
6. Fühlerglieder fast doppelt so breit wie lang, Schildchen vorhanden. ***Phosphaenus* ♀ ♀**
 - Fühler dünn, Glieder länger als breit, Schildchen nicht ausgebildet. ***Lampyris* ♀ ♀**

Die 4 Gattungen können auch aufgrund ihres Leuchtens bestimmt werden:

1. Licht unscheinbar und nur schwach sichtbar ***Phosphaenus***
 - Licht deutlich sichtbar 2
2. Lichter still sitzend, gelblichgrün ***Lampyris***
 - Lichter fliegend 3
3. Lichter gelblichgrün, wie Funken durch die Luft fliegend ***Lamprohiza***
 - Lichter weisslich, etwa im Sekundentakt blinkend ***Luciola***

Abb. 1: Männchen des Grossen Leuchtkäfers *Lampyris noctiluca*,
8x vergrößert (Foto T. Tolasch)



Abb. 2: Männchen des Kurzflügel-Leuchtkäfer *Phosphaenus hemipterus*,
10x vergrößert (Foto F. Köhler)



Abb. 3: Männchen des Kleinen Leuchtkäfers *Lamprohiza splendidula*
10x vergrößert (Foto J. Dvorak)



Abb. 4: Italienischer Leuchtkäfer *Luciola italica*, 6x vergrößert
(Foto Osservatorio Astronomico Naturalistico di Casasco)



1.4 Die Lebensweise des Grossen Leuchtkäfers

Larven

Die Larven durchlaufen eine etwa dreijährige Entwicklungszeit. WUNSCH (1995) gibt als bevorzugte Nahrung der Larven die Schnirkelschnecken *Cepea hortensis* und *Cepea nemoralis* und die Rötliche Laubschnecke *Perforatella incarnata*, sowie die Ackerschnecke *Deroceras reticulatum* an. Generell aber gilt, dass die Larven keine Schneckengruppe bevorzugen, sondern vermutlich die zuerst aufgespürte Schnecke angreifen und fressen. Selbst mehrfach grössere Opfer werden überwältigt, etwa die Rote Wegschnecke. Das Aufspüren der Beute erfolgt mittels Verfolgen der Schleimspur. Bestimmte Körperanhänge ermöglichen den Larven das Haften und Festhalten auf dem Schneckengehäuse (Abb. 5). Der Angriff erfolgt gezielt auf die Fühler des Opfers. Beim Biss wird durch die Kanäle der Mandibeln ein Nervengift injiziert, das zur Lähmung von Ganglien führt. Die gelähmte Schnecke wird oft meterweit fortgeschleppt und dann in Ruhe verspeist. Der vorverdaute Schneckenbrei wird aufgesaugt.

Weibliche Altlarven sind im Durchschnitt etwas grösser als männliche. Sie durchlaufen mindestens ein Stadium mehr als männliche. Das weibliche Puppenstadium dauert im Schnitt 2-4 Tage weniger als dasjenige der Männchen. Ein verringertes Nahrungsangebot wirkt sich deutlich auf die Entwicklungsdauer aus. Die Zeit zwischen den Häutungen verlängert sich und es entsteht die Tendenz, mehr Larvenstadien auszubilden. Die Larven sind ganzjährig aktiv. Die Dauer des Larvenstadiums und die Anzahl Häutungen sind nicht genau bekannt, man geht von einem mindestens dreijährigen Zyklus und von 6-12 Häutungen aus. Die Larven schlüpfen etwa einen Monat nach der Eiablage.

Lampyridenlarven werden nach Einbruch der Dunkelheit aktiv. Das Aktivitätsmaximum der 3-4stündigen Larvenaktivität liegt in der ersten Stunde. Voraussetzung für eine Aktivität sind ein vorabendliches Gewitter oder nächtlicher Nieselregen, sowie schwülwarme Luft (Temperaturen von mind. 12°C und hohe Luftfeuchtigkeit) und bedeckter Himmel. In mond hellen Nächten ist die Aktivität eingeschränkt. Der Lebensraum der Glühwürmchen sind Waldränder, Gebüsche, Feuchtwiesen und Weinberge, aber auch Parks, Bahnböschungen, trockene Magerwiesen und Brachflächen. Die Larven benötigen sowohl offene Flächen mit lockerer Vegetation, wo der Boden von Sonnenstrahlen erwärmt wird, wie auch schattige feuchte Plätze, wo sie während heisser Sommertage vor dem Austrocknen geschützt sind. Sie verkriechen sich gerne in der Laubschicht, in

Mauerspaltten oder unter Ast- und Steinhaufen und schätzen Krautsäume entlang von Wegen und Hecken.

Adulte Leuchtkäfer

Die ausgewachsenen Leuchtkäfer leben nur wenige Tage. Glühwürmchen findet man rund um die Johannisnacht am 24. Juni. Deshalb werden sie auch Johanniskäfer genannt. Adulte Leuchtkäfer nehmen keine Nahrung mehr zu sich. Während die 15-20 mm grossen Weibchen larvenartig aussehen, ungeflügelt sind und leuchten können (Abb. 6), sehen die flugfähigen, 10-12 mm grossen Männchen wie richtige Käfer aus und haben kein Leuchtvermögen. Die Weibchen suchen sich einen Aussichtsplatz aus, um gesehen zu werden, und sitzen oft leuchtend an Grashalmen oder Blättern (Abb. 7), die Männchen fliegen unbeleuchtet durch die Nacht. Haben sie ein Weibchen aufgespürt, so lassen sie sich aus zwei bis drei Metern herunterfallen. In den letzten 2-3 Tagen ihrer 8-10tägigen Adultphase legen die Weibchen etwa 200 Eier ab. Die Eiablage erfolgt am Boden in der Nähe des Leuchtplatzes. (WUNSCH, 1995; INEICHEN, 2005).

Abb. 5: Eine Larve des Grossen Leuchtkäfers beim Erbeuten einer Schnecke
(Foto H. Bellmann)



Abb. 6: Ein Weibchen des Grossen Leuchtkäfers



Abb. 7: Das Licht eines Weibchens des Grossen Leuchtkäfers



1.5 Die Familie der Leuchtkäfer (Lampyridae) weltweit

Weltweit gibt es etwa 2000 Leuchtkäferarten, besonders in warmen Ländern. Leuchtkäfer sind auf allen Kontinenten mit Ausnahme der Antarktis zu finden. Es wird vermutet, dass es noch sehr viel mehr Leuchtkäfer gibt, die noch gar nicht entdeckt wurden und hauptsächlich in tropischen Regenwäldern leben. In Mittel- und Südamerika ist die Feuerfliege (*Photinus pyralis*) heimisch, welche die am stärksten leuchtende Art ist. Die Entwicklungsdauer der einzelnen Arten ist unterschiedlich und kann von wenigen Monaten (südliche Arten) bis zu 2-3 Jahren (nördliche Arten) dauern. Die Verpuppung dauert ungefähr 2 Wochen, die ausgewachsenen Tiere leben meist weniger als 2 Wochen. Exotische Arten nutzen manchmal artspezifische Blinkmuster, so dass die Arten allein mit dem Blinkmuster bestimmt werden können und ihre Häufigkeit daraus ablesbar wird.

Das Leuchten

Als einige der wenigen Landtiere verfügen Leuchtkäfer über die Fähigkeit zur Biolumineszenz, die bei marinen Organismen, besonders in der Tiefsee, weit verbreitet ist. Leuchtkäfer sind die bekanntesten terrestrischen Lebewesen, die Licht erzeugen können. Aber es gibt auch andere Organismen mit dieser Fähigkeit, z.B. leuchtende Pilze, die mit ihrem Licht Fliegen anlocken und damit ihre Sporen verbreiten können, oder die Larven gewisser Mücken und einiger Schnellkäfer, die mit Licht Beute anlocken. Auch ein paar tropische Springschwänze leuchten bei Störung.

Durch das Leuchten signalisieren Glühwürmchen Paarungsbereitschaft. Die Männchen fliegen umher und lassen sich zu den verlockenden Leuchtpunkten fallen. Da Glühwürmchen für ihre Fressfeinde bitter schmecken, könnte das Leuchten zugleich auch zur Feindabschreckung dienen. Auch die Larven und die Eier leuchten schwach. In den meisten Fällen werden die Leuchtsignale ausgesendet, damit männliche und weibliche Tiere zur Paarung zueinander finden. Die Signale selbst sind ganz unterschiedlich. Bei manchen Arten haben nur die Weibchen Leuchtorgane, bei anderen beide Geschlechter. Manche Arten blinken, andere senden Dauerlicht aus. Die Signale sind arttypisch und unterscheiden sich in Länge und Rhythmus. Bei einigen Arten synchronisieren alle Käfer der Umgebung ihre Blinksignale, sodass ganze Busch- oder Baumreihen im gleichen Takt blinken (OKIE, 2001). Beim Grossen Leuchtkäfer sind die Männchen

unbeleuchtet. Obwohl weibliche Leuchtkäfer mit ihrem Leuchten ihren Standort verraten, werden sie von Fressfeinden nicht verzehrt, weil sie ungenießbar sind.

Weibchen aus der Gattung *Photuris* können die Blinksignale von *Photinus*-Weibchen nachahmen (Mimikry). Damit locken sie *Photinus*-Männchen an, um sie zu verspeisen. Einige *Photuris*-Arten haben sogar ein ganzes Repertoire von Signalen verschiedener *Photinus*-Arten, je nachdem welche Art gerade unterwegs ist.

Alle Leuchtkäferarten strahlen ihre Signale nur bei Nacht aus. Die Signale sind nicht hell genug, um auch bei Tag Partner anlocken zu können. Bei Leuchtkäfern reagiert dabei der Stoff Luciferin mit ATP und Sauerstoff (Oxidation), sobald das Enzym Luciferase zugesetzt wird. Die dabei entstehende Energie wird fast nur in Form von Licht und nur zu einem geringen Teil als Wärme abgegeben, sodass sich ein Wirkungsgrad von bis zu 95 Prozent ergibt und die Tiere sich beim Leuchten nicht überhitzen. Bisher hat keine künstlich hergestellte Lichtquelle einen so hohen Wirkungsgrad erreicht. Am Unterteil des Hinterleibs kann man weiße Bereiche sehen. Dort ist der harte Käferpanzer für Licht durchlässig. Im Inneren befindet sich eine weiße Schicht, die das Licht reflektiert. Der biochemische Vorgang erfolgt in speziellen Leuchtzellen (Photocyten) am hinteren Bauchende.

Ein leuchtendes Weibchen liefert den Nachweis, dass an diesem Ort noch Leuchtkäfer vorkommen. Doch wenn es nächtelang am selben Ort leuchtet, so ist dies ein schlechtes Zeichen, denn nur unbegattete Weibchen leuchten. Findet ein Weibchen nicht in nützlicher Frist einen Partner, so stirbt es in wenigen Tagen ohne Nachkommen (INEICHEN, 2003).

2. Methoden

Nach einem Aufruf im Wochenblatt der Gemeinde Arlesheim, welcher die Leserschaft bat, Beobachtungen von Leuchtkäfern zu melden, trafen gegen 50 Hinweise ein. Daraufhin konzentrierten sich die abendlichen und nächtlichen Rundgänge zuerst auf diese gemeldeten Orte und wurden dann aber auch an andern, als geeignet betrachteten Standorten durchgeführt. Dabei wurden abends vor dem Eindunkeln LED-Fallen für Männchen aufgestellt und ab 22 Uhr Grasborde und Gebüsch nach Weibchen abgesucht. LED steht für Light Emitting Diode. Die LED-Lichtfallen wurden gemäss Bauanleitung auf der Website des Glühwürmchen-Projekts Zürich und INEICHEN (2003) gebaut und waren jeweils kurz nach 22 Uhr bis ungefähr 22.30 Uhr im Einsatz (Abb. 8 und 9). Sie bestanden aus zwei aufeinander gesetzten Bechern, die aus dem untern, etwa 10 cm hohen Teil von zwei Pet-Getränkeflaschen gewonnen wurden, einer grünen LED-Leuchtdiode, einem Kabel, einem Batteriehalter und Batterien. Im untern Becher lag der Batteriehalter mit den Batterien. Ein Kabel führte durch ein zentrales Loch in den obern Becher, wo die LED montiert war. Mit dem grünen Licht simulierten die LED Weibchen, darum konnten damit paarungswillige Männchen angelockt werden, die auf Brautschau gezielt kleine Lichter anfliegen. Diese blieben dabei völlig unversehrt, sie wurden lediglich gezählt und danach wieder freigelassen. Die Lichtfallen waren an zahlreichen Abenden vom 9. Juni bis 31. Juli im Einsatz.

2.1 Standorte

Folgende Standorte wurden gewählt:

Amselweg, Bildstöckliweg, Birsweg, Bodenweg, Brachmattweg, Ermitagestrasse, Ermitage beim ersten Weiher, Finkelerweg, Hinter dem Saal, Hollenweg, In den Hagebuchen, Mühlebodenweg, Obere Hollen, Spitalholzweg, Waldeckweg, Waldstrasse, Weinberg oberhalb Waldstrasse.

Die Strassenbeleuchtung ist überall mehr oder weniger dezent, die Strassenlampen sind nach oben abgeschirmt und das Licht ist nicht sehr grell (Abb.13). Die Strassen waren während der Untersuchungszeit abends unterschiedlich frequentiert. Vor allem an Wochenendeabenden spazierten zahlreiche Leute, teils mit Hunden, durch die Ermitage und den Mühlebodenweg hinunter. Die Strassen in den Wohngebieten hingegen waren abends still und meist leer. Die meisten der untersuchten Orte lagen an Strassen mit relativ viel Grünfläche oder Gärten.

Kurze Beschreibung der Standorte:

Amselweg: Gärten um Einfamilienhäuser dominieren, die Strasse ist eher schwach beleuchtet.

Bildstöckliweg: eine unbebaute Parzelle besteht aus einer naturbelassenen Wiese mit verschiedenen Kräutern und Stauden.

Birsweg bei der Brücke: ein idyllischer Strassenabschnitt mit Auenwald und Uferzone.

Bodenweg: dort stehen vor allem Einfamilienhäuser mit Gärten. Die Gestaltung der Gärten ist unterschiedlich, einige sind natürlich gestaltet und bestehen aus Blumenwiesen, andere weisen kurz geschnittene, blumenlose Rasen auf.

Brachmattstrasse: diese Strasse zeigt weniger Grün und zeigt mehr städtischen Charakter, die Strasse erscheint breiter, die Beleuchtung heller.

Ermitagestrasse, Schleife: hier ist es ebenfalls relativ dunkel und das Grasbord mit hohem Gras bestückt, das aber im Sommer kurz geschnitten wird.

Ermitage beim 1. Weiher: ein naturbelassener Erholungsraum

Finkelerweg: viele Gärten um Einfamilienhäuser prägen das Bild, dank dezenter Beleuchtung ist die Strasse ziemlich dunkel.

Hinter dem Saal: eine Einfamilienhausstrasse mit meist grossen Gärten.

Hollenweg: auch hier sind viele Gärten um Einfamilienhäuser vorhanden, das Strassenbord ist teils mit Gras und Kräutern bestückt. Die Strasse ist relativ dunkel, da die Strassenlampen ziemlich weit auseinander stehen.

In den Hagebuchen: die Strasse zeigt weniger Grünflächen, zu den Sportplätzen zieht sich ein Fussweg durch eine Grünzone.

Mühlebodenweg: nur wenig Häuser stehen dort, beidseits der Strasse liegen Wiesen und teils Wald.

Obere Hollen: wiederum viele Gärten um Einfamilienhäuser, die Strasse ist dezent beleuchtet.

Spitalholzweg: die Strasse zieht sich dem Wald entlang, zwischen Strasse und Wald liegt ein schmales Bord mit Kräutern, unterhalb stehen Einfamilienhäuser.

Waldeckweg: die Strasse zieht sich dem Wald entlang, zwischen Strasse und Wald liegt ein schmales Bord mit Kräutern, unterhalb stehen Einfamilienhäuser.

Waldstrasse: sie erstreckt sich dem Waldrand entlang und weist auf der Strassenseite zum Waldrand ein steiles Bord mit hohen Hecken und nur schmalen Grasbord auf.

Abb. 8: Eine LED-Falle im Gras (mit Blitzlicht aufgenommen)



Abb. 9: Eine LED-Falle im Gras (ohne Blitzlicht)



2.2 Wettersituation während der Untersuchungsperiode

(Auszug aus den monatlichen Witterungsberichten von MeteoSchweiz)

Der Sommer 2006 (von Juni bis August) gehörte mit einem Wärmeüberschuss von meist 1.5 bis 2.0 Grad zu den 7 wärmsten seit Messbeginn 1864 (Abb. 10). Der unvergessliche Hitzesommer 2003 war zwar gewaltige 3 Grad wärmer. Die Regensummen des Sommers 2006 blieben verbreitet unternormal. Der Monat Mai war wärmer als normal. Am 30. und 31. Mai wurden 6–9 °C unternormale Temperaturen gemessen. Die wechselhafte Witterung sorgte auf der Alpennordseite für einen nassen Monat. Der August war in den meisten Landesteilen sehr nass und auf der Alpennordseite und in den östlichen Alpen aussergewöhnlich kühl und sonnenarm.

Juni: Unter dem Einfluss einer Nordströmung waren die ersten Junitage deutlich zu kühl. Vom 7. bis zum 15. Juni setzte sich sommerliches Hochdruckwetter durch, was die Temperaturen weit über den Durchschnitt ansteigen liess. Am 15. wurden erstmals verbreitet Tageshöchstwerte von 30 °C oder mehr erreicht. Die in der zweiten Monatshälfte verstärkte Gewitteraktivität reduzierte die positiven Temperaturabweichungen etwas. Dank der anhaltenden Wärme zeigte sich der Juni in weiten Teilen der Schweiz insgesamt 2 bis 3 °C wärmer als normal. Das hochsommerliche Wetter führte mit grossräumig nur 30–50 % der üblichen Regenmengen zu ausgeprägter Trockenheit. Vom 7.–15. Juni blieb die Schweiz weitgehend niederschlagsfrei. Nördlich der Alpen gab es in den ersten Junitagen verbreitet etwas Niederschlag. In der zweiten Junihälfte herrschte überall eine verstärkte Gewitteraktivität, welche regional das Niederschlagsdefizit etwas zu reduzieren vermochte. Die Sonne machte sich nur zu Monatsbeginn rar. Vom 7. bis zum 15. Juni entfaltete die Sonne ihre volle Herrlichkeit, vor allem im Norden und in den Alpen. In der zweiten Monatshälfte wurde die Sonne regional unterschiedlich mehr oder weniger stark durch die aufziehenden Gewitter abgedeckt.

Juli: Lang anhaltendes, hochsommerliches Hochdruckwetter sorgte für einen extrem heissen Juli. In weiten Teilen der Alpennordseite und am Vorderrhein erreichte der Wärmeüberschuss 4.6–5.2 °C. Einzig vom 6.–8. Juli gab es teils normale bis auch unternormale Temperaturen. Vom 11.–27. Juli herrschte in den Niederungen der Alpennordseite grosse Hitze mit durchschnittlichen Tagesmaxima von 31.5 °C. Ein Grossteil der grossflächig niedergehenden Regenmengen fiel im

Süden am 6. Juli, in der übrigen Schweiz vom 5.–7., am 28. und am 31. Juli. Diese Regenfälle reichten bei Weitem nicht aus, die normalen Juli-Regensummen zu erbringen. Vom 12.–14. und wiederholt ab dem 20. Juli kam es aber da und dort zu heftigen Gewittern. Dank diesen hielt sich das Regendefizit in Teilen des Juras in Grenzen. Dem vor allem in der Deutschschweiz überwiegend von Hochdruck bestimmten Wetter entsprechend, war der Monat in den meisten Landesteilen sehr sonnig. Einzig der 6. und 7. Juli sowie gebietsweise der 31. Juli waren sonnenarm. Im Flachland der Alpennordseite wurden über 300 Sonnenstunden registriert.

Abb. 10: Temperaturkurve der Monate Mai bis August 2006 (MeteoSchweiz)

(Lufttemperatur: Blaue Linie = Tagesmittel 2 m über Boden
Rote Linie = Tagesnormwerte Periode 1961-1990)



3. Resultate

3.1 Fundorte in Arlesheim und Umgebung

Auf den Aufruf wurden als Fundorte in Arlesheim gemeldet:

- Amselweg 3, naturnah gepflegter Garten, jedes Jahr wenige Leuchtkäfer
- Birsweg, beim Tennisplatz, Koordinaten 612.70/261.10
- Bodenweg 62, naturnah gepflegter Garten, immer 1-2, 2003 3-5 Leuchtkäfer
- Brachmattstrasse, auf Gelände der Weleda-Überbauung, immer 4-5 Leuchtkäfer
- Bromhübelweg beim Friedhof, 2006 1 Leuchtkäfer
- Ermitage, beim mittleren Weiher, 2006 1 Leuchtkäfer
- Ermitage, Waldrand, 2006 1 Leuchtkäfer
- Ermitagestrasse 44, Schleife, naturnaher Garten, immer ein paar Leuchtkäfer
- Ermitagestrasse 44, Schleife, naturnaher Garten, 2006 mehrere Leuchtkäfer
- Finkelerweg 6, naturnaher Garten, 2006 12 Leuchtkäfer
- Hinter dem Saal 8, naturnah gepflegter Garten, jedes Jahr etwa 2 Leuchtkäfer
- Hollenweg 10, schattiger naturnaher Garten, 2006 3 Leuchtkäfer
- Hollenweg 33, Gehölzbord im naturnahen Garten, 2006 1 Leuchtkäfer
- Hollenweg, ab und zu im Garten
- Mühlebodenweg, 2006 2 Leuchtkäfer
- oberhalb Feuchtbiotop im alten Steinbruch, 2006 etwa 15 Leuchtkäfer
- Rebgasse 34, naturnah gepflegter Garten, 2006 1 Leuchtkäfer
- Spitalholzweg, Garten und Waldrand, 2005 je 1 Leuchtkäfer
- Tannenstrasse 8, Garten, 2006 1 Leuchtkäfer
- Waldstrasse 12, Garten, jedes Jahr 1 Leuchtkäfer
- Waldrand gegenüber Waldstrasse 12, 2006 3-4 Leuchtkäfer
- Waldstrasse 38, naturnaher Garten, 2006 1 Leuchtkäfer, früher 3-10
- Waldstrasse, am Waldrand, früher regelmässig Leuchtkäfer, heute nicht mehr
- Zinnhagweg 6, Garten, 2006 1 Leuchtkäfer
- Zinnhagweg 8, Garten, 2005 und 2006 je 2 Leuchtkäfer
- Zinnhagweg 13, Parkbucht mit Eiche, 2006 1 Leuchtkäfer

Es wurden auch Fundorte ausserhalb von Arlesheim gemeldet:

- Dornach, Altersheim Dorneckstrasse 31, immer 5-7 Leuchtkäfer
- Dornach, Gelände des Goetheanums, etliche Leuchtkäfer
- Dornach, Rosenweg 4, Naturgarten
- Dornach, Schlossweg 24, Naturgarten, 2002 mehrere Leuchtkäfer
- Gempfen. Naturgarten am Waldrand
- Münchenstein, Heiligholz am Fuss Predigerholz, jedes Jahr, 2006 7 Leuchtkäfer
- Münchenstein, Klusstrasse 32, Garten, vor 7 J. viele Leuchtkäfer, 2004 noch 1
- Reinach, Gruthweg 16, Naturgarten
- Reinach, Rebberg, Naturgarten, 2006 3 Leuchtkäfer
- Röschenz, Naturgarten am Dorfausgang, 2006 1 Leuchtkäfer

Viele Meldungen enthielten keine Datumsangaben. Die gemeldeten Funddaten von Weibchen im Sommer 2006 waren:

15. 6. 2 Ex.; 16. 6. 2 Ex.; 17. 6. 2 Ex.; 18. 6. 2 Ex.; 19. 6. 1 Ex.; 21. 6. 2 Ex.; 22. 6. 4 Ex.; 24. 6. 4 Ex.; 26. 6. 1 Ex.; 27. 6. 2 Ex.; 28. 6. 2 Ex.; 29. 6. 2 Ex.; 30. 6. 2 Ex.; 1. und 2. 7. 5 Ex.; 2. 7. 2 Ex.; 3. 7. 3 Ex.; 4. 7. 5 Ex.; 6. 7. 5 Ex.; 7. 7. 2 Ex.; 8. 7. 2 Ex.; 8. 7. 2 Ex.; 9. 7. 3 Ex.; 10. 7. 7 Ex.; 11. 7. 3 Ex.; 12. 7. 10 Ex.; 13. 7. 6 Ex.; 14. 7. 6 Ex.; 15. 7. 1 Ex.; 16. 7. 1 Ex.; 23. 7. 1 Ex.; 24. 7. 1 Ex.

Es liegen keine Funde von Larven vor, da sie nur schwach leuchten und nur bei starker Dunkelheit gesehen werden können.

Besonders genaue Beobachtungen liegen vom Standort Finkelerweg 6 vor, die W. Rittel zu verdanken sind:



1. Mauer b. Finkelerweg rechts neben Tor, 1m hoch an Mauer
2. 1m links von 1.
3. im Gras vor 2.
4. im vorderen Garten beim Lebelbaum im Gras
5. auf Plattenweg bei Gewächshaus
6. im hinteren Gartenteil b. grossen Kirschbaum im Gras
7. im vorderen Gartenteil 3m vom Lebelbaum im Gras
8. „ „ „ auf Kompost-Gitter
9. „ „ „ im Gras bei Budleia
10. „ „ „ „ „ neben 9.
11. im hintern Garten an der Fiedhofmauer, ca 1m hoch
12. „ „ „ im Gras beim Edelfinger Kirschbaum
13. im vorderen Garten im Gras beim Quittenbaum
14. im Gras im hinteren Garten beim Boskopbaum
15. „ „ „ „ bei den Stachelbeeren
16. im Gras im vorderen Garten beim Zwetschenbaum
17. im Gras im hinteren Garten beim alten Mirabellenbaum
18. „ „ „ „ beim grossen Kirschbaum

Datum:	Zeit:	Käfer an diesen Standorten:
7.6.	23.00	keine
8.6.	23.00	„
10.6.	23.00	„
15.6.	22.30	1
16.6.	22.00	1,2
18.6.	22.00	keine
	22.20	1,2
	01.30	keine
19.6.	23.20	1
21.6.	22.30	1,3
22.6.	22.20	3
23.6.	23.30	keine
24.6.	22.05	1,3,4
26.6.	22.10	3
27.6.	22.30	3,5
29.6.	22.15	5,6
30.6.	22.15	7,8
1.7.	22.30	4,9
2.7.	22.20	8,9
3.7.	22.20	4,8,10
4.7.	22.10	7,8,9,10,11
6.7.	22.30	8,9,10,12
8.7.	22.30	4,8
9.7.	22.30	4,8,13
10.7.	22.15	7,8,12,13
11.7.	22.30	7,9,12
12.7.	22.15	8,9,12
13.7.	22.20	7,8,13,14,15,16
14.7.	22.15	8,9,10,11,13,16
15.-22.7. Ferien-abwesend		
23.7.	22.30	17
24.7.	22.15	18
26.7.	22.30	keine
27.7.	22.30	keine
29.7.	22.30	keine
31.7.	22.20	keine

Die Untersuchungstage und untersuchten Standorte:

- * 1. Rundgang: 09. Juni, relativ kühl, Bise, keine Funde.
Lichtfallen am Spitalholzweg, an der Waldstrasse und an der Ermitagestrasse bei der Schleife (Abb. 11 und 12).
- * 2. Rundgang: 12. Juni, etwas wärmer, keine Funde.
2 Lichtfallen am Mühlebodenweg, 1 an der Ermitagestrasse und 2 in der Ermitage beim ersten Weiher.
- * 3. Rundgang: 14. Juni, ziemlich warm, keine Funde.
Lichtfallen am Mühlebodenweg, im Weinberg und an der Kurve an der Waldstrasse, am Spitalholzweg und an der Ermitagestrasse bei der Schleife.
- * 4. Rundgang: 17. Juni, ziemlich warm, keine Funde.
2 Lichtfallen an der Waldstrasse beim Reservoir, 1 am Hollenweg, 1 an der Ermitagestrasse bei der Schleife und 1 in der Ermitage vor dem 1. Weiher.
- * 5. Rundgang: 19. Juni, warm, nach Regen, erste Funde: 5 ♂♂.
2 Lichtfallen am Spitalholzweg, 1 an der Waldstrasse (Kurve) und 2 an der Ermitagestrasse bei der Schleife.
- * 6. Rundgang: 21. Juni, milder Abend, mehrere Funde: 4 ♂♂, 1 ♀.
Lichtfallen am Mühlebodenweg, am Spitalholzweg (2x), an der Waldstrasse und an der Ermitagestrasse bei der Schleife.
- * 7. Rundgang: 23. Juni, milder Abend, mehrere Funde: 6 ♂♂, 1 ♀.
Lichtfallen am Birsweg bei der Brücke, am Finkelerweg, am Hollenweg (2x), am Amselweg.
- * 8. Rundgang: 25. Juni, milder Abend, mehrere Funde: 10 ♂♂, 2 ♀.
Lichtfallen in den Hagebuchen (Fussweg bei Tennisplatz), am Hollenweg, an den Oberen Hollen, am Spitalholzweg und an der Ermitagestrasse bei der Schleife.
- * 8. Rundgang: 30. Juni, milder Abend, mehrere Funde: 12 ♂♂, 1 ♀.
Lichtfallen an der Brachmattstrasse, In den Hagebuchen (Fussweg zu den Sportplätzen), in den Oberen Hollen, am Spitalholzweg und am Waldeckweg.
- * 9. Rundgang: 04. Juli, milder Abend, mehrere Funde: 9 ♂♂, 1 ♀.
Lichtfallen am Bildstöckliweg, im Weinberg oberhalb Waldstrasse, am Bodenweg, am Finkelerweg und am Mühlebodenweg.

- * 10. Rundgang: 06. Juli, milder Abend, mehrere Funde: 12 ♂♂.
Lichtfallen Hinter dem Saal, am Bildstöckliweg, im Weinberg oberhalb Waldstrasse, an der Waldstrasse beim Reservoir und am Bodenweg.
- * 11. Rundgang: 09. Juli, milder Abend, mehrere Funde: 10 ♂♂, 3 ♀♀.
Lichtfallen am Mühlebodenweg, im Weinberg und an der Kurve an der Waldstrasse, am Spitalholzweg und an der Ermitagestrasse bei der Schleife.
- * 12. Rundgang: 22. Juli, milder Abend, mehrere Funde: 2 ♂♂, 1 ♀.
Lichtfallen am Hollenweg, im Weinberg an der Waldstrasse, am Spitalholzweg, am Finkelerweg und an der Ermitagestrasse bei der Schleife.
- * 13. Rundgang: 23. Juli, milder Abend, mehrere Funde: 1 ♂, 1 ♀.
Lichtfallen an der Kurve an der Waldstrasse, am Spitalholzweg, in den Oberen Hollen, am Mühlebodenweg und an der Ermitagestrasse bei der Schleife.
- * 14. Rundgang: 31. Juli, milder Abend, nur ein Fund: 1 ♂.
Lichtfallen am Bildstöckliweg, an der Waldstrasse, am Mühlebodenweg, am Hollenweg und an der Ermitagestrasse beim Gärtnerhaus.

Abb. 11: Bei der Schleife am Eingang zur Ermitage



Abb. 12: Grasbord bei der Schleife am Eingang zur Ermitage



3.2 Beobachtungen zur Phänologie

Am 15. Juni traten die ersten Glühwürmchen in Erscheinung und ab dem 19. Juni wurden regelmässig Männchen in den Lichtfallen gefangen. An allen untersuchten Orten flogen Männchen zur ein Weibchen imitierenden Lichtquelle, an keinem Ort blieben die Fallen stets leer. Nach Mitte Juli liess die Aktivität rapide nach und es wurden kaum noch Leuchtkäfer gefunden.

Weibchen (Abb. 14 und 15) wurden einige beobachtet, obwohl sie nur leuchtend sichtbar waren. Weibchen, die kein Licht aussandten, konnten weder gesehen noch angelockt werden, daher war ihr Nachweis schwieriger. An mehreren Orten konnten nur Männchen, aber keine Weibchen festgestellt werden. Insgesamt wurden mehr leuchtende Weibchen als Männchen gefunden. Nur zweimal konnte ein Männchen zusammen mit einem Weibchen gesehen werden (Abb. 16 und 17). Mitte Juni traten endlich sommerliche Temperaturen ein und am 15. Juni erschienen die ersten Leuchtkäfer. Das letzte Tier wurde am 31. Juli festgestellt. Der Höhepunkt mit den am meisten beobachteten Tieren lag in der ersten Julihälfte (Abb. 13). Die Aktivität begann nie vor 22 Uhr. Erst nach 22 Uhr flogen Männchen in die Lichtfallen und erst nach 22.15 leuchteten die ersten Weibchen. Am 25. Juni war Neumond und es wurden 2 Glühwürmchen gesehen, am 11. Juli war bei klarem Himmel Vollmond. Am Abend nach Vollmond (12.7.) wurden 7 Glühwürmchen gesichtet.

Abb. 13: Anzahl der im Sommer 2006 beobachteten Leuchtkäfer in Arlesheim (Es konnten nur die Werte mit genauer Datumsangabe berücksichtigt werden)

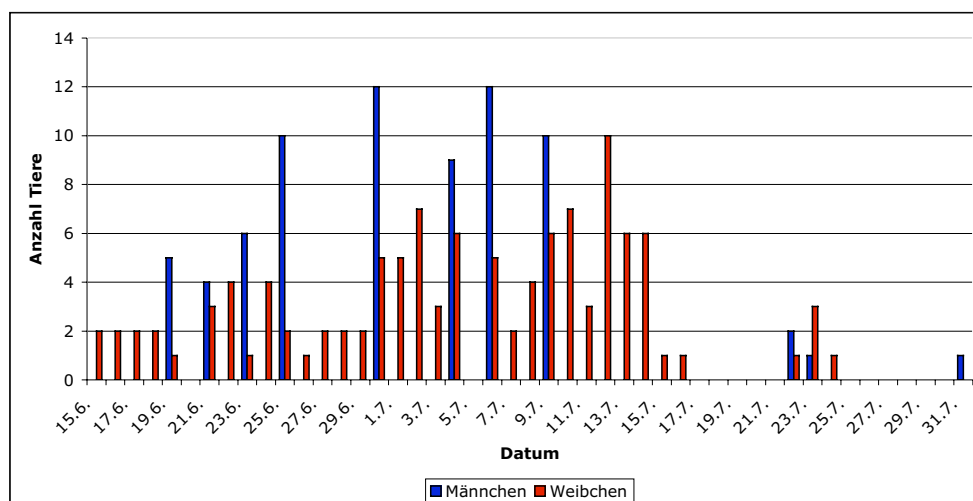


Abb. 14: Ein Weibchen des Grossen Leuchtkäfers



Abb. 15: Das Leuchten eines Glühwürmchens



Abb. 16: Ein Männchen des Grossen Leuchtkäfers



Abb. 17: Weibchen und Männchen des Grossen Leuchtkäfers



3.3 Beobachtungen zum Leuchtkäfervorkommen in Arlesheim

In der Gemeinde Arlesheim wurde ein Vorkommen von Leuchtkäfern festgestellt, welches als nicht besonders gross eingestuft werden kann, aber immerhin im ganzen Dorfgebiet nachweisbar war. Die Anzahl gezählter Tiere ist eher bescheiden, bestätigt aber dennoch das Vorhandensein einer Population von Leuchtkäfern, die nicht nur an den Randgebieten des Dorfes, sondern sogar inmitten der Siedlungsräume besteht. Fast nie konnten grössere Ansammlungen leuchtender Glühwürmchen festgestellt werden, sondern meist nur Einzelfunde oder höchstens 3-4 aufs Mal. Männchen flogen aber in grösserer Zahl in die Fallen. Verfolgt man die Fundorte, so lässt sich deutlich erkennen, dass sich das Vorkommen vor allem auf Orte konzentriert, wo naturnahe Gärten vorhanden sind. Von dicht besiedelten, vom Verkehr belasteten Zonen mit wenig Grünfläche liegen keine Nachweise vor.

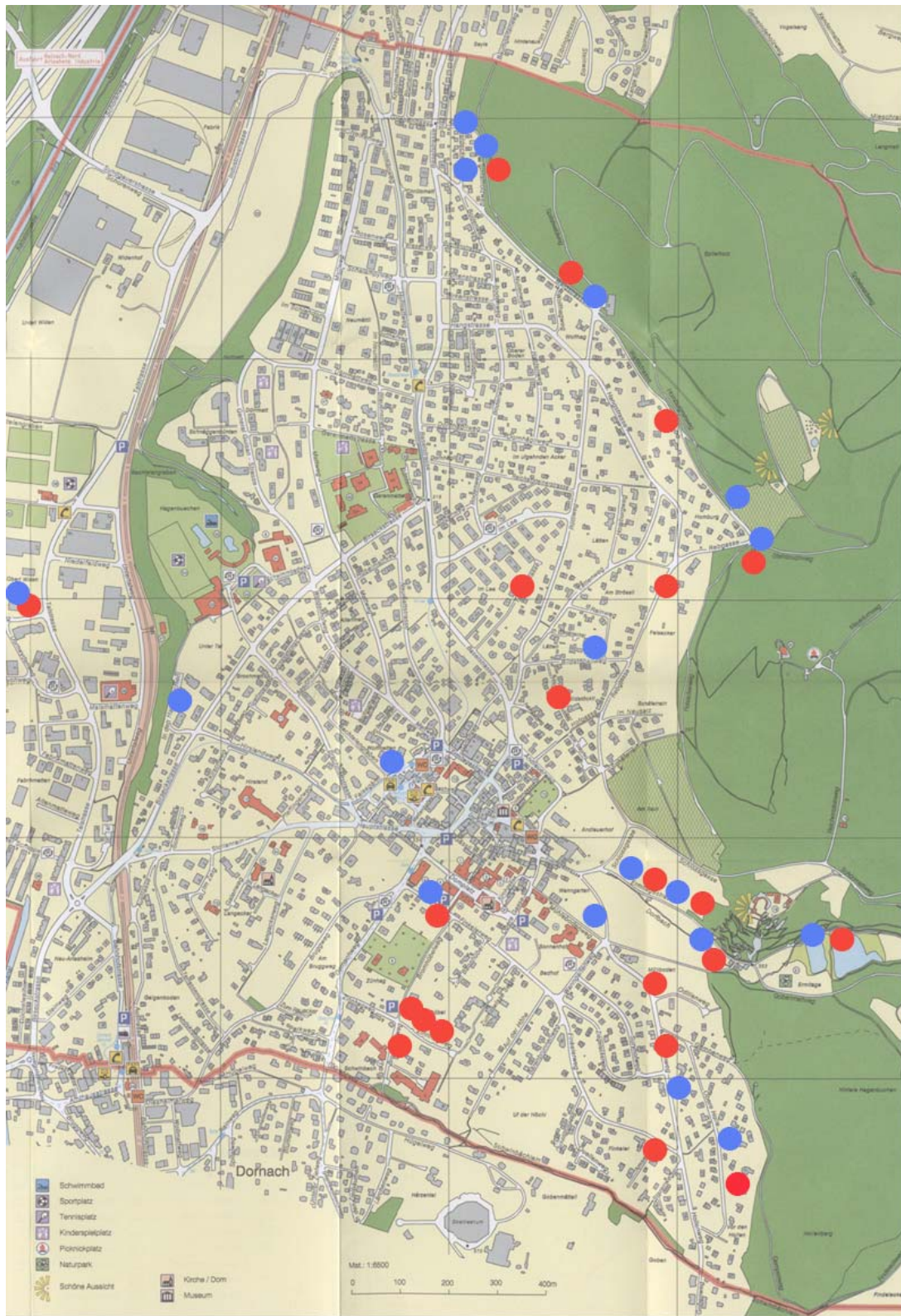
Insgesamt wurden auf den Rundgängen 72 Männchen in den Fallen und 11 Weibchen an Strassenborden, Waldrändern und Wiesen gefunden. Meldungen aus der Bevölkerung lieferten eine erstaunliche Zahl an beobachteten Weibchen, nämlich gegen 120. Diese Beobachtungen wurden grösstenteils in privaten Gärten gemacht. Neben den mehrheitlich gemeldeten Einzelfunden stachen drei Orte mit einer grösseren Anzahl gleichzeitig leuchtender Weibchen hervor: der Garten an der Ermitagestrasse 44, derjenige am Finkelerweg 6 und der alte Steinbruch oberhalb des Feuchtbiotops beim Schloss Reichenstein. Gegen ein Drittel der gesamten Zahl der 2006 beobachteten Glühwürmchen stammt von diesen drei Orten. Die grösste Zahl Tiere fand sich in der Südostecke der Gemeinde, nämlich im Raum Ermitage und Steinbruch.

Die auf den Untersuchungsrundgängen beobachteten Weibchen leuchteten jeweils nur etwa eine Stunde. Sie wurden an folgenden Orten gefunden:

- Ermitagestrasse, am Strassenbord im hohen Gras
- Finkelerweg, am vegetationslosen Trottoirrand (!!)
- Mühlebodenweg, an der Hecke oberhalb des Gärtnerhauses
- Obere Hollen, in der Obstplantage im Gras
- Spitalholzweg, am mit Gras bewachsenen Waldrand
- Waldeckweg, am mit Gras bewachsenen Waldrand
- Weinberg oberhalb Waldstrasse, im Gras neben den Rebstöcken

Die Fundorte aller 2006 festgestellten Weibchen und Männchen sind auf einer Karte (Abb. 18) eingetragen und geben ein Bild von der Verbreitung in Arlesheim.

Abb. 18: Die Fundorte der 2006 in Arlesheim gefundenen Leuchtkäfer



- = Fundorte von Weibchen
- = Fundorte von Männchen

4. Diskussion

4.1 Glühwürmchen in Arlesheim: Einschätzung der Lage

Die kühlen Tage in der ersten Junihälfte vermochten die Leuchtkäfer noch nicht zu aktivieren, erste Käfer erschienen erst Mitte Monat. Das Mitte Juni eintretende und bis Ende Juli anhaltende, schöne, hochsommerliche Wetter trug sicher dazu bei, dass sich in diesem Jahr die Leuchtkäferpopulation in Arlesheim gut entwickeln konnte und dass darum an zahlreichen Orten Leuchtkäfer festgestellt werden konnten. Ein weiterer Grund war wohl auch, dass dank des Aufrufes im Wochenblatt die Bevölkerung bewusster nach Glühwürmchen Ausschau hielt und dass auch jemand gezielt den Tieren nachging. In den vorigen Jahren wurden sie vielleicht weniger beachtet und in regnerischen, kühlen Jahren waren sie wohl in deutlich geringerer Zahl vorhanden. Da vor dem Start der Untersuchung mehrmals zu hören war, dass in den letzten Jahren kaum mehr Glühwürmchen gesehen wurden, war zu befürchten, dass das Resultat der Untersuchung ernüchternd ausfallen werde. Dies war aber zum Glück nicht der Fall und die Arlesheimer dürfen mit Stolz zur Kenntnis nehmen: es gibt noch Glühwürmchen in Arlesheim. Die Frage ist aber wie viele und wie lange noch, denn zweifellos sind viele Faktoren für den Fortbestand der Arlesheimer Glühwürmchen hinderlich. Genügend naturnahe Grünflächen, ein Verbund von Lebensraumangeboten, hinreichend Nahrung (Diversität an Schnecken) und die Eindämmung der Lichterflut sind entscheidende Faktoren, welche die Zukunft dieser sympathischen Tiere im Dorf beeinflussen.

Betrachten wir die Fundorte der sesshaften Weibchen: Die Beobachtungen, die aus der Bevölkerung kamen, wurden grösstenteils in privaten Gärten gemacht. Dies belegt deutlich die wichtige Funktion der Gärten als Lebensraum für bedrohte Tierarten wie das Glühwürmchen. Die Art der Pflege der Gärten ist dabei entscheidend. Die während der Untersuchungsgänge festgestellten Leuchtkäfer wurden alle ausserhalb der Gärten gesehen. Das zeigt, dass die Tiere auch an Strassenborden, Waldrändern und Wiesen vorkommen und dass darum auch diesen Grünflächen beim Bestreben, sich auch in Zukunft an Glühwürmchen im Dorf erfreuen zu können, Beachtung geschenkt werden muss.

Die Populationsgrösse ist, basierend auf nur einem Jahr Beobachtung, schwierig zu schätzen und kann nicht in Zahlen ausgedrückt werden. Die Population ist nicht gross, aber vorläufig dennoch lebensfähig. In der dunklen Nacht können nur

diejenigen Männchen gesehen werden, die in die LED-Fallen fliegen, und nur diejenigen Weibchen, die leuchten. Die übrigen Männchen und Weibchen sind unsichtbar. Die Zahl der leuchtenden Weibchen ist daher ein unzuverlässiges Mass für die Stärke der Population. Für das Auffinden von Larven war die Helligkeit wohl überall zu gross, denn von Lampen unbehelligte Orte waren nicht vorhanden.

INEICHEN (2003) stellte fest, dass Männchen und Weibchen an verschiedenen, auseinander liegenden Orten gefunden werden können und dass gerade in dicht besiedelten Räumen die leuchtenden Weibchen fast vollkommen fehlen können, denn dort wo neben Weibchen auch viele Männchen vorkommen, leuchten die Weibchen kaum und werden folglich nicht gefunden. Bei mittlerer Dichte müssen die Weibchen nur kurze Zeit leuchten, bis sie ein Männchen aufgespürt hat. Dort wo aber Glühwürmchen nächtelang an der gleichen Stelle leuchten, fliegen offenbar kaum paarungswillige Männchen vorbei, was auf schlecht geeignete Flächen hinweist. In diesem Falle gelingt es dem Weibchen nicht, innert nützlicher Frist einen Partner zu finden und es stirbt innert kurzer Zeit ohne sich fortgepflanzt zu haben. In Arlesheim decken sich die Fundorte der Weibchen und Männchen recht gut. Dort wo etliche leuchtende Weibchen gesehen wurden, gingen auch viele Männchen in die Fallen. Die Weibchen leuchteten relativ kurz, was auf eine mittlere Dichte schliessen lässt.

Eine Aussage über das Ausmass und den Zeitpunkt eines möglichen Rückganges ist ebenfalls nur schwer möglich, da alte Daten fehlen. Bisher wurde nie eine detaillierte Studie über das Vorkommen der Leuchtkäfer in Arlesheim gemacht, daher fehlen Vergleichszahlen. Es kann aber wohl vermutet werden, dass parallel mit der Zunahme der Siedlungsfläche und mit der zunehmenden Umweltbelastung ein Rückgang der Leuchtkäfer einhergegangen ist.

4.2 Mögliche Gründe für den Rückgang der Populationen

Kehren wir zum anfänglich zitierten Satz „Früher gab es noch viel mehr...“ zurück. Stimmt diese Aussage, und wenn ja, warum? Trifft es zu, dass Glühwürmchen früher merklich häufiger in Arlesheim anzutreffen waren und dass sie heute nur noch spärlich vorhanden sind? Tatsächlich lassen sich viele Gründe finden, die einen Rückgang der Populationen erklären könnten. Wie an vielen andern Orten ist auch in Arlesheim die Bevölkerung stark gewachsen und die Siedlungsfläche hat sich ausgeweitet. Die Natur wird folglich immer mehr zurückgedrängt, unberührte Naturflächen müssen Strassen, aufgeräumten Gärten und sauber angelegten Villen

weichen. Diese Entwicklung bleibt nicht ohne Folgen für die lokale Flora und Fauna, denn diese finden kaum mehr Lebensraum und werden immer mehr zurückgedrängt. Wo Pestizide eingesetzt und keinerlei Schnecken geduldet werden, wo die Natur in ein Korsett gezwungen wird und alles steril ist, und wo grelles Licht die Nacht zum Tag macht, da haben Glühwürmchen keine Chance. Leuchtkäferlarven reagieren sehr sensibel auf Pestizidverunreinigung, denn ihre Hauptaufgabe ist, genügend Energie zu beschaffen für den Rest des Lebens. Da adulte Leuchtkäfer keine Nahrung mehr zu sich nehmen, müssen sich die Larven eine dicke Fettschicht anfressen. Viele Pestizide sind aber fettlöslich und akkumulieren im Fettkörper der Larven. Sobald dann die Puppen und Adulten von dieser Fettreserve zehren, können die Folgen tödlich sein (GARDINER & TYLER, 2002). In einem an Gärten reichen Dorf wie Arlesheim sind die Gestaltung der Gärten und die Beleuchtung der Strassen und Gärten zweifellos für Glühwürmchen hoch relevante Faktoren. Aber auch öffentliche Anlagen und die Randzonen des Dorfes sind Orte, die Glühwürmchen-freundlich gestaltet werden können. Nachfolgend werden ein paar Punkte diskutiert, welche die Leuchtkäferpopulationen im Dorf beeinflussen und auch beeinträchtigen können.

4.2.1 Lichtverschmutzung

Allgemeine Problematik

Das Thema der Lichtbelastung durch künstliches Licht in der Umwelt gewinnt in der letzten Zeit zunehmend an Bedeutung und die Rufe und Argumente für den Schutz der Natur und der Menschen vor Lichtüberflutung werden lauter. In Westeuropa und Nordamerika, wo die nächtliche Lichtbelastung am höchsten ist, äussert sich die Verschmutzung in einer Lichtdunstglocke aus Laternen, Reklametafeln, Flutlichtern und Scheinwerfern. Nicht nur in Ballungsräumen verhindert dieses Licht eine wirklich dunkle Nacht, auch in vielen Kilometer entfernten Gebieten ist der nächtliche Schimmer über einer Stadt deutlich zu sehen (Abb. 20 und 21).

Viele nachtaktive Insekten, Vögel und Säugetiere werden durch falsches und zu viel Licht verwirrt und aus ihrem Lebensrhythmus gebracht. Zahlreiche Insekten werden von blau, violett und ultraviolett strahlenden Lichtquellen angezogen. Die gebräuchlichen Quecksilberdampflampen haben Strahlenanteile in diesem Bereich. Grell weisses Licht von Quecksilberdampflampen zieht mehr als doppelt so viele Insekten an wie das gelblich-orange Natriumdampflicht. In Siedlungsgebieten ist

höchst wahrscheinlich schon ein starker Rückgang der Insekten eingetreten. Zu viel Licht raubt Nachtfaltern nicht nur die Orientierung. Wie gefangen umflattern sie ohne Pause die Lampen und verzehren so ihre Energie. Dadurch werden sie frühmorgens leichte Beute von Vögeln. Dass Licht Insekten anlockt, ist längst bekannt und wird auch von Entomologen ausgenützt, indem sie mit einer künstlichen Lichtquelle gezielt Insekten anlocken und untersuchen (Lichtfang).

In der Schweiz gibt es nach neuesten Satellitenmessungen keinen Quadratkilometer Fläche mehr, wo noch natürliche dunkle Nachtverhältnisse herrschen. Die Lichtglocken über den grossen Ballungsräumen, die sich bilden, wenn Kunstlicht vom Boden gegen Staubteilchen in der Luft gestreut wird, erhellen den Himmel mittlerweile überall. In Mitteleuropa hat sich die Fläche der erleuchteten Gebiete allein zwischen 1992 und 2000 fast verdoppelt. Als Beispiel sei das Tessiner Dorf Maggia genannt: 1950 besass es 3 öffentliche Strassenlampen, im Jahr 2001 aber 250. Übermässige und falsch installierte Lichtquellen werden oft zu Massengräbern für Insekten. Dennoch wird Licht oft positiv gewertet und mit Wohlstand und Modernität verbunden und die Verlagerung des Lebens der Menschen in die Nacht verlief schleichend. Ausserdem kam eine Bewegung auf, welche die künstliche Beleuchtung bewusst für die Aufwertung von Baudenkmalern einsetzt (Abb. 19). Eine Umkehr dieser Prozesse ist noch nicht in Sicht.

(EISENBEIS, 2001; KOBLER, 2002; www.darksky.ch;

www.arge-helep.de/naturschutz-Frankfurt/Darksky/Lichtverschmutzung;

www.uni-mainz.de/FB/Biologie/Zoologie/abt1/eisenbeis/Homepage_Licht_Umwelt).

Der Einfluss der Lichtverschmutzung auf Glühwürmchen

Vom Menschen eingesetzte künstliche Beleuchtungen stellen für Lebewesen, die mittels selbst erzeugtem Licht kommunizieren, ein beträchtliches Problem dar. Solche Lichtquellen können nämlich das Leuchten der Leuchtkäfer übertönen und damit unsichtbar machen. Dadurch wird ihr Licht weniger anziehend für Geschlechtspartner und bei einigen Arten auch für Beutetiere und als Warnlicht weniger abschreckend für potenzielle Feinde. Das Licht der Leuchtkäfer ist der völligen Dunkelheit angepasst und kann zwar bei störendem Licht etwas intensiviert werden, was aber zusätzliche Energie verbraucht, welche sonst für die Reproduktion eingesetzt werden könnte. Werden beispielsweise Weibchen wegen schlechterer Sichtbarkeit später begattet, ist auch die Eiablage verspätet, was zu einer geringeren Eizahl führt. In den USA wurde beobachtet, dass die Männchen

einer Leuchtkäferart an dunklen Orten und an bewölkten Abenden früher aktiv werden als an helleren Orten. Da die Flugaktivität vom Sonnenuntergang und von der Intensität des Dämmerlichts gesteuert wird, kann einfallendes Licht die Partnersuche zur falschen Zeit auslösen und durcheinander bringen, denn störende Lichtquellen lassen den Himmel heller erscheinen und damit die Männchen später starten. An günstigen Stellen kommen schon in der ersten Nacht bereits zehn Minuten nachdem das Weibchen in der Dämmerung sein Licht eingeschaltet hat, Männchen angefliegen. Diese fliegen in einem Suchflug Weg- und Waldrändern, Böschungen und Hecken entlang und orientieren sich an Licht und Schatten. Künstliche Lichtquellen wirken dabei störend (LLOYD, 2006). GARDINER & TYLER (2002) erwähnen Leuchtkäferschwärme, die Strassenlampen umschwirren, und grössere Mengen von Leuchtkäfern, die von häuslichen Lichtern angelockt wurden.

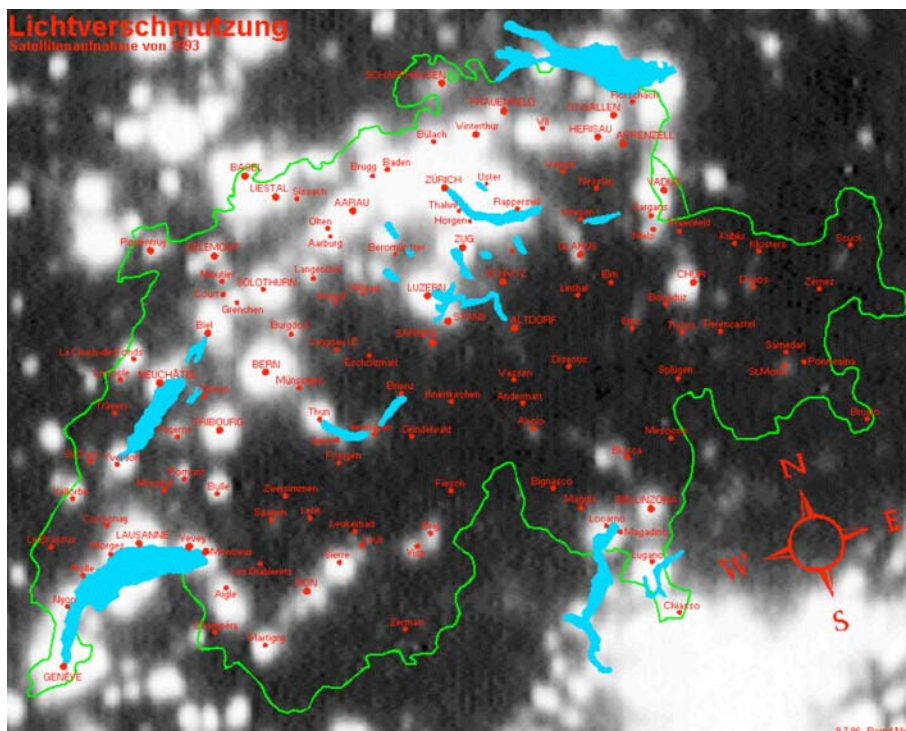
Abb. 19: Nächtliche Beleuchtung des Doms von Arlesheim



Abb. 20: Lichtverschmutzung über dem Siedlungsraum
(Foto www.ch-forschung.ch)



Abb. 21: Lichtverschmutzung über der Schweiz, Stand 1993
(Foto www.teleskop-treffen.ch)



4.2.2 Das Problem mit den Schnecken

Glühwürmchen sind nützliche Schneckenvertilger. Ein Glühwürmchen-Garten ist auch ein Schneckengarten, aber gemeinsam mit vielen anderen Kleintieren wie Spinnen, Laufkäfer, Spitzmäuse oder Igel helfen Glühwürmchen, Schnecken in Schach zu halten. Glühwürmchen brauchen eine grosse Schneckenvielfalt und nicht nur die im Gemüsegarten massenhaft auftretenden und lästigen Nacktschneckenarten. Kleine „unschädliche“ Häuschenschnecken, wie sie in einem naturnahen Garten vorkommen, stellen in ihrer Vielfalt und unterschiedlichen Grösse eine geeignete Nahrung für alle Larvenstadien dar. Junglarven brauchen sehr kleine, grössere Larven entsprechend grössere Schnecken (INEICHEN, 2003). Schneckenlose Gärten sind auch glühwürmchenlose Gärten.

Muss also im Glühwürmchen-freundlichen Garten eine Schneckenplage geduldet werden? Keineswegs, denn Leuchtkäfer jagen je nach Entwicklungsstadium eine breite Palette von kleineren und grösseren Häuschenschnecken und weniger die grossen Nacktschnecken, die hauptsächlich im Gemüse- und Blumengarten unerwünscht sind. Viele der von den Leuchtkäfern geschätzten Schneckenarten leben im Garten völlig unauffällig und die dem Menschen lästigen Arten bilden eine kleine Minderheit. Im biologisch geführten Naturgarten besteht ein Gleichgewicht zwischen „Schädlingen“ und „Nützlingen“, so dass eine beschränkte Anzahl Schnecken ohne weiteres neben dem Menschen leben kann. Wo genügend Nischen den Schnecken Nahrung und Unterschlupf bieten, werden Blumen und Gemüse weniger in Mitleidenschaft gezogen.

4.2.3 Potentielle Feinde

Als mögliche Feinde werden Amphibien, räuberische Arthropoden wie etwa gewisse Spinnen, Kleinsäuger und Vögel genannt. Krähen, die nach dem Mähen der Wiesen alles absuchen und nach Nahrung suchen, können als Kulturfolger im Siedlungsraum gehäuft auftreten und als Feinde in Frage kommen. Da aber Glühwürmchen mit ihrem Licht vor Angriffen warnen und bitter schmecken, sind sie bis zu einem gewissen Grad vor Feinden geschützt (DE COCK & MATTHYSEN, 2003). Als Verteidigungsmechanismus setzen Leuchtkäfer das Reflexbluten ein. Larven besitzen mit ihrem schwarzen Körper mit gelben Punkten eine Warnfärbung und scheinen über ein ausstülpbares Verteidigungsorgan zu

verfügen, das in den Abdominalsegmenten 1-7 liegt und welches eine abschreckende Substanz abgibt (DE COCK & MATTHYSEN, 2001; TYLER, 2001; TYLER & TRICE, 2001; TRICE, TYLER & DAY, 2004). Folglich ist die Gefahr, dass Leuchtkäfer angegriffen und gefressen werden, nicht sehr gross. Als gelegentlich auftretende Parasiten werden Milben, Nematoden und parasitische Fliegen genannt (TYLER, 2002).

4.2.4 Ungeeigneter Lebensraum

Mit der Aufgabe der kleinräumig strukturierten, extensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft sind die Leuchtkäfer in Bedrängnis geraten. Leuchtkäfer sind wie viele Schnecken nachtaktiv und brauchen wie diese tagsüber geschützte Stellen in lockerem Boden, liegendem Laub und Holzhaufen. Sie meiden dichte Wälder, schattige Hochstaudenfluren und Intensivkulturen, wo kein Sonnenstrahl den Erdboden erreicht. Nebst offenen gut besonnten Flächen brauchen sie auch schattige Bereiche, wo sie sich bei sommerlicher Hitze zurückziehen können. Fortpflanzungswillige Männchen brauchen offene übersichtliche Verhältnisse, um die Weibchen zu finden. Weibchen hingegen platzieren sich gerne an Böschungen, Weg- und Waldrändern oder an erhöhten Stellen, auch auf Baumstrünken und Schnittguthaufen, um entdeckt zu werden. Glühwürmchen sind Indikatoren für gut strukturierte Landschaften. Werden Glühwürmchen-Lebensräume geschaffen und erhalten, können davon auch viele andere Tiere und Pflanzen profitieren. Gärten ohne Nischen bieten keinen Lebensraum für Glühwürmchen. An Kleinstrukturen reiche Gärten können hingegen geeigneten Lebensraum für Glühwürmchen anbieten.

Glühwürmchen-Gärten zeichnen sich durch eine Vielfalt an Farben, Formen und Strukturen aus. Glühwürmchen müssen die Möglichkeit haben, aus der Umgebung zu Fuss in einen Garten einwandern zu können. Strassen oder andere Hindernisse können dabei unüberwindbare Barrieren darstellen. Artenarme Vegetation und zu starke Beschattung durch Bäume oder zu dicht und hoch stehender Pflanzen wirken sich ungünstig auf die Larven aus. Dichte und hohe Vegetation erschwert zudem den Männchen das Auffinden der Weibchen. Standorte mit einem grossen Leuchtkäfer-Vorkommen zeichnen sich durch eine lichte Pflanzendecke aus, die direkte Sonnenbestrahlung durchlässt (WUNSCH, 1990). SCHWALB (1961) konnte die Tiere ausschliesslich in offenem Gelände oder höchstens im Randgebiet von dichterem Gebüsch finden und erklärt dies damit, dass die Futtermittel, Schnecken,

auf eine stärkere Krautschicht angewiesen sind und dass die adulten Käfer mehrheitlich freies Gelände bevorzugen. Larven fand er ausschliesslich in mehr oder weniger lockerem Bodenmaterial wie Humus, Grasgeflecht oder Moos. Die Eiablage erfolgt bevorzugt in feuchtem, gut bedecktem Boden in unmittelbarer Nähe des allabendlichen Leuchtplatzes oder des Tagesverstecks. Das sind Steinritzen, unter Steinen, in grobkrümeligem Erdreich, Graswurzelgeflechte, auf der Blattunterseite von Bodenpflanzen u.ä. Glühwürmchen-Biotope müssen demnach diese Eigenschaften aufweisen. Nach TYLER (1984) deckt sich die Verbreitung von *Lampyrus noctiluca* mit der Dichte der Schnecken. Er nennt als Lebensraum Grasland und als bevorzugten Boden Kalkboden, der den Schnecken den für ihr Häuschen nötigen Kalk liefert.

4.2.5 Zerstückelung und Einschränkung des Lebensraums

Natürliche Lebensräume sind in der heutigen anthropogen genutzten Landschaft nur noch kleinflächig und inselartig verstreut vorhanden. In einer solchen naturfernen Zivilisationslandschaft finden zahlreiche Tierarten nur noch kleine Stücke des für sie geeigneten Biotops. Verkehrsadern, Siedlungsgebiete und landwirtschaftliche Nutzflächen sind lebensfeindlich und wirken isolierend. Anthropogen gestaltete Flächen wirken als Barriere auf die Ausbreitung, Migration und Mobilität von Tierpopulationen, so dass die Gefahr einer unzureichenden Zuwanderungs- und Kolonisationsrate, eine zu geringe Stabilität und eine nur kurze Überlebensdauer bestehen. Folglich steigt mit zunehmender Isolation die Aussterbewahrscheinlichkeit. Die Grösse solcher Inseln und die Entfernung zu den nächstliegenden spielen deshalb eine entscheidende Rolle für das Überleben der einzelnen Populationen. Die kritische Entfernung zwischen Biotopen, bei denen keine Wiederbesiedlung mehr zu erwarten ist, wird unterschiedlich angegeben und liegt bei ca. 0,5-5 km (AMLER et al., 1999). Diese Problematik bedroht auch die Populationen der Leuchtkäfer in Arlesheim. Sie sind individuenarm und teilweise ziemlich weit voneinander entfernt, so dass mancherorts die Gefahr einer Isolation besteht. Glühwürmchen-freundliche Gärten können dieser Gefahr entgegenwirken. Je zahlreicher und dichter sie stehen, desto besser werden die Biotope miteinander verknüpft (TYLER, 2002).

4.2.6 Individuenarme Populationen

Strassen und andere unwirtliche Räume zerschneiden die Landschaft und verunmöglichen es den Tieren, in neue Gärten einzuwandern. Oft sind die Populationen im Siedlungsgebiet klein und voneinander isoliert, daher braucht es eine Vernetzung durch Hecken, Grasborde und andere Ausgleichsflächen. Je kleiner und seltener einzelne Restbiotope werden, desto mehr steigt die Gefahr, dass die Tierpopulationen zu klein werden, um längerfristig noch lebensfähig zu sein. Populationen in sehr kleinen und isolierten, aber naturnahen Restflächen sind ganz besonders in ihrem Bestand gefährdet, weil die Gefahr der Inzucht und der Ausbreitung genetischer Defekte besteht. Da geringe Individuenzahlen einer Art zu einem Rückgang genetischer Vielfalt führen, bedürfen individuenarme, nur sehr lokale Populationen regelmässig einer Genauffrischung, um nicht an Vitalität einzubüssen (FRANKLIN, 1980). Ausserdem ist eine Mindestgrösse der Populationen notwendig, damit schlechte Jahre, Nahrungsmangel oder sonstige Störungen unterschiedlichster Art verkraftet werden können. Schätzungen der Populationsgrössen der Leuchtkäfer in Arlesheim ergeben geringe Zahlen, so dass dort der Fortbestand der Art nicht gesichert ist.

5. Empfehlungen zur Verbesserung des Lebensraumes

Es lohnt sich, den Glühwürmchen einen Lebensraum im Garten zu bieten, weil sie nützliche Schneckenvertilger sind. Glühwürmchen kann man aber nur fördern, wo sie schon vorhanden sind. Es ist erwiesen, dass ein Umsiedeln aussichtslos ist. Erfolgreicher ist es, Lebensräume mit einem Vorkommen von Glühwürmchen zu schützen, zu vergrößern und falls nötig zu verbessern. Erfolge lassen Jahre auf sich warten, weil die Larvenentwicklung mehrere Jahre dauert (INEICHEN, 2003). Im Folgenden sollen ein paar Aspekte, welche die Leuchtkäferpopulationen positiv beeinflussen können, erläutert werden.

5.1 Beleuchtung in Gärten und Strassen

Eine allabendliche Beleuchtung der Strassen ist für die Sicherheit der Menschen notwendig, eine Beleuchtung der Gärten ist hingegen nur beschränkt nötig. Oft kann auf eine Gartenbeleuchtung verzichtet werden, besonders abends im Juni und Juli, wenn es erst spät dunkel wird und nachts, wenn sich niemand mehr im Garten aufhält. Wo aber eine Beleuchtung unverzichtbar oder erwünscht wird, lässt sie sich mit einfachen Massnahmen insektenfreundlicher gestalten. Relevante Parameter für die Anlockung von Insekten durch künstliche Lichtquellen sind:

- Die spektralen Eigenschaften der Lampen
UV- und Blaugrün-Anteile erhöhen die Attraktivität für Insekten. Als relativ insektenverträglich gelten Natriumdampflampen und möglicherweise Metallhalogenlampen.
- Strahlcharakteristik der Leuchten
Wünschenswert sind zum Boden gerichtete und begrenzte Abstrahlwinkel. Erreicht wird dies durch himmelwärts gerichtete Abschirmungen und optischen Einrichtungen in den Leuchtgehäusen, z.B. Spiegel, Reflektoren etc. Kugelleuchten verpuffen das Licht und saugen Insekten über weite Entfernungen magisch an (Abb. 22, 23 und 25).
- Intelligente Zeitschaltungen
Etwa von 23 Uhr bis 5 Uhr kann die Beleuchtungsstärke gedrosselt werden, wenn nicht eine vollständige Abschaltung möglich ist.
(www.uni-mainz.de/FB/Biologie/Zoologie/abt1/eisenbeis/Homepage)

Abb. 22: Nach oben abgeschirmte Strassenlampe am Hollenweg



Abb. 23: Strassenlampe mit zusätzlicher seitlicher Abschirmung am Hollenweg



5.2 Gartengestaltung

Ein biologisch gepflegter Garten beherbergt naturgemäss deutlich mehr Tier- und Pflanzenarten als ein Garten, der mit chemischen Mitteln „sauber“ gehalten wird. „Sauber“ ist hier nicht gleich bedeutend mit „schön“ oder „gepflegt“. Die freie Natur ist nämlich nicht „gepflegt“, aber dennoch, oder viel mehr, „schön“. Die Begriffe „gepflegt“ und „schön“ müssen überdacht werden. Ein schneckenfreier Garten mit kurz geschnittenem Gras und geometrisch angelegten, „Unkraut“-freien Beeten bietet keinen Lebensraum für Tiere und Wildkräuter. Ein naturbelassener Garten hingegen duldet eine artenreiche Flora und Fauna auf Blumenwiesen, strukturreichen Beeten und „wild“ belassenen Ecken. Hier ist „natürlich“ nicht gleich bedeutend mit „ungepflegt“, sondern vielmehr mit „schön“ oder „reich“ (vgl. Abb. 26, 27 und 28). Folgende Richtlinien sollen Ansporn für einen natürlich gestalteten, Glühwürmchen-freundlichen Garten geben:

- Chemische Pflanzenschutzmittel vermeiden und Schneckenzaun anwenden statt Schneckenkörner, die alle Schnecken töten. Glühwürmchen brauchen unterschiedlichste Schnecken als Futter (Abb. 24).
- Ein Mosaik von Kleinstrukturen schaffen wie Trockensteinmauern, Steinhäufen, Asthäufen, offene Flächen, Wiesen, Laubhecken. Glühwürmchen brauchen während ihrer mehrjährigen Entwicklung Sonnen- und Schattenplätze sowie Sträucher.
- Keine mineralischen Dünger einsetzen, da viele Insekten magere, artenreiche Lebensräume bevorzugen. Im Gemüsegarten vielmehr Kompost und organische Dünger verwenden.
- Hochwüchsige geschlossene Vegetation verhindert die Besonnung. Pflanzen, die dazu neigen, alles zu überwuchern (z.B. Brombeeren) wenn nötig jäten.
- Blumenwiesen, Krautsäume, auch vereinzelt „Unkräuter“ entlang von Hecken, Wegen und unter Bäumen stehen lassen. So entsteht ein Rückzugs- und Lebensraum für viele Tierarten. Auch Laubhäufen unter Hecken oder in einer Ecke schaffen Verstecke.
- Motorsensen bedeuten den Tod vieler Glühwürmchen und anderer Insekten, daher lieber darauf verzichten.

- Schnittguthaufen am Rand gemähter Wiesen können durch Gärungswärme Glühwürmchen anziehen und sollen wenn möglich eine Weile liegen bleiben.
- Die Leuchtdauer der Lichtquellen im Garten reduzieren, z.B. durch Sensoren oder Bewegungsmelder, denn sie irritieren die Leuchtkäfer-Männchen. Auch die nachtaktiven Larven sind lichtscheu. Lampen, die nur nach unten strahlen, sind zu bevorzugen.
(www.umweltberatung.at).

Abb. 24: Schnecken sind die Nahrung der Leuchtkäferlarven
(Foto www.senckenberg.de)



Abb. 25: Ein Garten, der mit einer nach oben nicht abgeschirmten Kugellampe beleuchtet ist



Abb. 26: Eine Blumenwiese, auf welcher Glühwürmchen gefunden wurden



Abb. 27: Ein Garten, in welchem Glühwürmchen leben können



Abb. 28: Ein Garten, der arm an Kleinstrukturen ist



6. Glühwürmchen und Mensch

6.1 Glühwürmchen in der Geschichte der Entomologie

Glühwürmchen sind den Menschen mit ihrem Leuchten seit jeher aufgefallen, deshalb sind erste Erwähnungen bereits in vorchristlicher Zeit zu finden. Den ältesten Hinweis über Glühwürmchen finden wir im Werk Erh-ya, einer illustrierten Enzyklopädie, die dem Konfuzius-Schüler Pu Shang (geb. 507 v. Chr.) zugeschrieben wird. In einem Nachdruck von 1882 steht: *Ying-huo-chi-chao = Glühwürmchen. Sie haben Flügel und der Bauch gibt Feuer.*

Beim römischen Geschichtsschreiber Plinius (geb. 83 n. Chr.) ist zu lesen: *Die Leuchtkäfer sind nicht vor dem Reifwerden der Futter-Kräuter zu sehen und verschwinden wieder nach der Ernte.*

In der Entomologie der arabischen Epoche ist in einem Grundwerk der älteren arabischen Zoologie des al Gahiz (gest. 868) zu finden: *Jara'a, Glühwurm. Ein kleiner Schmetterling. Wenn er bei Tag fliegt, so sieht er aus wie ein leuchtender Stern oder eine fliegende Lampe.*

Der arabische Botaniker Ibn al-Baithar (geb. 1197) nennt Heilwirkungen: *Hobaheb (Leuchtkäfer). Mit Rosenöl zerrieben und ins Ohr geträufelt, soll er Eiterungen der Ohren heilen.*

Ebenso ist in einem Buch über Arzneimittellehre der heiligen Hildegardis (1099-1179) unter den Fluginsekten das Glühwürmchen erwähnt.

Erwähnung findet es auch bei Albertus Magnus (13. Jh.). In seinem zoologischen Hauptwerk „De animalibus“ ist das Glühwürmchen in den Cicindula zu finden.

Der Neapolitaner Arzt Ferrante Imperato schreibt in seiner Naturgeschichte (1599): *Glühwurm. Die Kunst, ein nie versagendes Licht herzustellen. Nimm von den nächtlich leuchtenden Glühwürmchen, zerquetsche sie und lasse sie stehen, bis die leuchtende Materie oben ist. Dann nimm etwas davon auf mit einer Feder und mische es mit Quecksilber. Diese Mischung tue in ein Glas und hänge dies an einem dunklen Ort auf, so wird es leuchten.*

Der große Entomologe Ulisse Aldrovandi (geb. 1522) aus Bologna verfasste sieben Bücher über Insekten. In Kapitel 8 De Cicindela beschreibt er detailgenau die Glühwürmchen und fügt hinzu: *Sonderbarer Weise verbrennt man sich nicht, wenn man die Tiere anrührt.*

Auch Thomas Mouffet beschreibt diesen Käfer ausführlich in seinem Werk *Insectorum sive Minimorum Animalium Theatrum* (1634). Etwa zur gleichen Zeit erzählt Francis Bacon von Verulam eine Beobachtung über das Glühwürmchen und schreibt: *Es steht fest, dass sie plötzlich in den heissen Sommermonaten an Brombeeren und in Gärten entstehen. Daraus kann man die Zartheit ihres Lebensgeistes erkennen, dass sie nicht unter der sommerlichen Hitze leiden.*

Eine lange Beobachtung über den Glühwurm ist bei Marcello Malpighi (1628-1694) zu lesen. Er hat Leuchtkäfer seziiert und die Leuchtorgane genau untersucht und beschrieben (BODENHEIMER, 1928/29).

6.2 Geliebtes Glühwürmchen in der Literatur und Musik

Leuchtkäfer oder Glühwürmchen sind zweifellos grosse Sympathieträger und erfreuen sich bei den Menschen einer grossen Beliebtheit. Dies bezeugen zahlreiche Zitate aus der Literatur. Glühwürmchen haben unzählige Dichter in ihren Bann gezogen und immer wieder aufs Neue fasziniert.

Der römische Naturforscher Plinius verstand das Leuchten der Käfer als Signal für die Bauern, Gerste zu ernten und Hirse zu säen und freute sich, dass die Natur Zeichen gibt, welche den Jahreslauf lesbar machen (INEICHEN, 2002).

In der italienischen Schweiz gilt der Tanz der Leuchtkäfer als Hinweis, dass das Heu reif ist.

Ausgewachsene Glühwürmchen erscheinen um die Sommersonnenwende und markieren mit ihrem Leuchten in den kürzesten Nächten die Zeit um den längsten Tag. Im christlichen Kulturkreis wird am 24. Juni - als Gegenstück zur Weihnacht ein halbes Jahr später – der Geburtstag Johannis des Täuflers gefeiert und die Sonnenwendekäfer werden zu Johanniswürmchen.

In verschiedenen Liedern und Musikstücken findet das Glühwürmchen Erwähnung, Beispiele sind:

Paul Lincke, Glühwürmchen-Idyll aus der Operette „Lysistrata“ (Noten), Berlin: Apollo-Verlag, 1902.

Frantisek Prochaska, Verluisant (Noten), Valse lente für Klavier, Prague: M. Urbánek, 1906.

Ein Beispiel aus der Malerei ist:

Francesco Mariotti, Die Rückkehr der Glühwürmchen (Il ritorno delle luciole). Katalog zur Ausstellung im Kunstmuseum Olten vom 4. Nov. bis zum 4. Dez. 1994, Olten: Kunstmuseum.

Auch in Erzählungen und Novellen hat das Glühwürmchen seinen Platz, beispielsweise bei Gottfried Keller. Er verfasste eine Fabel von Glühwürmchen, die den Sternen die Arbeit abnehmen, indem sie die Erde beleuchten.

Ein paar Beispiele:

Carl Loewe, Glühwürmchen, steck's Laternchen an! In: Sagen, Märchen, Fabeln aus Thier- und Blumenwelt (Noten) Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1900.

Franco Sacchetti, Die wandernden Leuchtkäfer, Renaissancenovellen aus der Toskana, Berlin: Klaus Wagenbach, 1988.

Ruslan Kirejew, Glühwürmchen, Novelle. Berlin: Verlag Neues Leben, 1989.

Akiyuki Nosaka, Das Grab der Leuchtkäfer: zwei Erzählungen, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 1990.

Arnold Pesch, Und die Glühwürmchen leuchten doch! Verlag Principal 2004.

Karin-Luise Raschdorff, Heckenrose und Glühwürmchen. Verlag Mein Buch 2005.

Filmisch verewigt wurde das Glühwürmchen in:

Die letzten Glühwürmchen (Filmmaterial), ein Film von Isao Takahata, Vorlage Akiyuki Nosaka „Das Grab der Leuchtkäfer“, Zeichentrickfilm, Berlin Anime Virtual, 2002.

Im Deutschen Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm (16 Bde.), Leipzig: S. Hirzel 1854-1960. -- Quellenverzeichnis 1971 ist zu finden: Glühwurm, m., Leuchtkäfer, Johanniswurm (*Lampyris splendiluca, noctiluca*), im engl. als glowworm bereits 1320 belegt (ne. glowworm), mundartlich nur in Norddeutschland bezeugt: Gläuworm; meist als Diminutiv Glühwürmchen. das Niederl. hat das nahestehende Glimworm;; die Schweizer Mundarten verwenden die Bezeichnungen Zündkäfer, auch Johannis-, Schein-, Zündgüegi. das Elsass bevorzugt Johanniskäfer (Ghanstikäfer) und Johannisvögelein neben seltenerem Zündwürmlein und Scheinwurm. Johannisvögelein ist neben Scheinwurm (oder Scheinwürmlein) auch in schwäbischen Mundarten verbreitet.

Ein paar Verse und Zitate sollen im Folgenden die grosse Sympathie für das Glühwürmchen und seine Beliebtheit illustrieren:

Hinterlistige Berater und betrügerische Räuber büssen, indem sie wie Glühwürmchen in Flammen gehüllt durch den achten Graben schweben.
(Dante Alighieri, 1265?-1321) (Inferno, 26. Gesang)

Weisheiten der Indianer.

Was ist das Leben?

Es leuchtet auf wie ein Glühwürmchen in der Nacht.

Es vergeht wie der Hauch des Büffels im Winter.

Es ist wie der kurze Schatten, der über das Gras huscht und sich im Sonnenuntergang verliert.

Crowfoot (Blackfeet)

Zur Kerze nehmt von ihr ein wächsern Bein,
und steckt es an bei eines Glühwurms Schein,
zu leuchten meinem Freund Bett aus und ein.
(William Shakespeare, 1564-1616) (Sommernachtstraum III, 1)

Der Glühwurm zeigt, dass sich die Frühe naht,
und sein unwirksam Feur beginnt zu blassen.
(William Shakespeare, 1564-1616) (Hamlet I, 5)

An ein Johanniswürmchen.

Helle den Rasen, lieber Glühwurm,

helle diese wankenden Blumen,

wo mein Mädchen Abendschlummer schlummerte,

wo ich ihre Träume belauschte.

(Ludwig Christoph Heinrich Hölty, 1748-1776)

Ermutigt glänzet nun das stille Feuer,
dem Glühwurm gleich, so anspruchslos als schön.
(Johann Wolfgang von Goethe, 1749-1832)

Längs dem grenzenden Walle gingen sie,
wo noch zirpte die Grill
und im Kraute der flimmernde Glühwurm lag bläulich.

(Johann Heinrich Voss, 1751-1826)

Wie hier verloren ein Glühwurm mit mattem Fluge summt und sich in das feuchte
Gras setzt.

(Ludwig Tieck, 1773-1853)

Heitre Redespiele, die durch ihren Geist hinzogen
wie Glühwürmchen durch eine feierliche Mondnacht.

(Friedrich de la Motte Fouqué, 1777-1843) (Zauberring 2, 110)

Das Rauschen der Wipfel, durch welche die Glühwürmer leuchtend hinzogen.

(Joseph von Eichendorff, 1788-1857)

Glühwürmchen schwärmten leuchtend durch das Rebengelände, er sah von der
schönen Frau nur noch die glänzenden Augen und Schultern, Otto erschien
todbleich im Mondschein.

(Joseph von Eichendorff, 1788-1857)

Wenn der Mond ist auf der Welle,
wenn der Glühwurm ist im Gras.

(Johann Wolfgang von Goethe, 1749-1832)

In jener Nacht so schwarz und schauerlich,
dass nicht ein Glühwurm durch die Kräuter schlich.

(Annette von Droste-Hülshoff, 1797-1848)

Eine dicke Dame, aus deren rot aufgedunsenem Gesicht die kleinen Äuglein wie
Glühwürmchen hervorglimmten, machte die Bemerkung, dass der schwarze
William ein sehr hübscher Bursche sei.

(Heinrich Heine, 1797-1856) (Reisebilder IV - Englische Fragmente V)

(Sie) halten in den Lauben dicht
Glühwürmer, ihre schwanken Kerzen,
versteckten Rosen ins Gesicht.

(Nikolaus Lenau, 1802-1850)

Dort in den Weiden steht ein Haus.
Des Morgens fährt er auf dem Fluss,
und singt herüber seinen Gruss,
des Abends, wenn's Glühwürmchen fliegt,
sein Nachen an das Ufer wiegt,
da kann ich mit dem Burschen mein
beisammen sein, beisammen sein!

(Anton Wilhelm Florentin von Zuccalmaglio, 1803-1869)

(Er) schlupft an der Mauer hin so dicht
da sitzt der Glühwurm Licht an Licht.

(Eduard Mörike, 1804-1875)

Der verliebte Maikäfer.
Glühwürmchen, steck's Laternchen an!
ich will ein Ständchen bringen,
zur roten Tulpe führ' mich hin,
da wohnt meine schöne Fliege drin,
die hört so gern mich singen!"

(Robert Reinick, 1805-1852)

Wann hell die Sommersterne strahlen,
der Glühwurm schimmert durch den Strauch.

(Gottfried Keller, 1819-1890)

Der Unterschied zwischen dem richtigen Wort und dem beinahe richtigen ist
derselbe wie der zwischen dem Blitz und dem Glühwürmchen.

(Mark Twain, 1835-1910)

Hochzeitsreise nach Tegel.

Ja überall grüßt uns liebliche Erinnerung, wenn wir diesen für uns geweihten Boden betreten. Schon am Eingang in den Park, wo die mächtigen Platanen, Ulmen und Silberpappeln aufragen und eine grüne kühle Dämmerung verbreiten. Wie oft haben wir gemeinsam aufgeschaut zu der gewaltigen Höhe ihrer Wipfel und sind dann wieder niedergetaucht in die Tiefe unserer Augen. Wie oft sind wir an dem kleinen sauberen Schösschen vorbeigewandelt zu der Höhe, wo wir damals in der Mondnacht dem Gesang des Doktor Havelmüller lauschten, während die funkelnden Glühwürmchen unsere Häupter umspielten.

(Heinrich Seidel, 1842-1906)

Du fühlst der Weisheit Weg noch nicht als Pflicht.

Und so ob von Glühwürmchen oder Sternen

dir Licht zufließt - dir ist's das gleiche Licht.

(Christian Morgenstern, 1871-1914)

Wir sind alle Würmer, nur glaube ich, dass ich ein Glühwürmchen bin.

(Winston Churchill, 1874-1965)

Sommerabend.

Die große Sonne ist versprüht,

der Sommerabend liegt im Fieber,

und seine heiße Wange glüht.

Jach seufft er auf: " Ich möchte lieber.... "

Und wieder dann: " Ich bin so müd... "

Die Büsche beten Litanein,

Glühwürmchen hangt, das regungslose.

dort wie ein ewiges Licht hinein;

und eine kleine weiße Rose

trägt einen roten Heilgenschein.

(Rainer Maria Rilke, 1875-1926)

Wir würden vor dem Glühwürmchen ebenso ehrfürchtig stehen wie vor der Sonne, wenn wir nicht an unsere Vorstellungen von Gewicht und Maß [so] gebunden wären.

(Kahlil Gibran, 1883-1931)

Der Juni.

Spät tritt der Abend in den Park,

mit Sternen auf der Weste.

Glühwürmchen ziehn mit Lampions

zu einem Gartenfeste.

(Erich Kästner, 1899-1974)

Um mich glimmernde Sternchen: Glühwürmchen spielen Weltall am Waldrand.

(Josef Guggenmoos, 1922-2003)

Auch in Kinderbüchern wird von Glühwürmchen erzählt. Ein paar Beispiele:

Tranquilla die beharrliche Schildkröte.

Und dann wurde getanzt und gespielt und geschmaust und gesungen bis in die tiefe Nacht hinein. Und die Glühwürmchen leuchteten, und die Nachtigallen und Grillen musizierten. Mit einem Wort, es war wirklich das schönste Fest, das es je gegeben hat. Und mitten unter den Hochzeitsgästen sass Tranquilla Trampeltreu, ein bisschen müde zwar, aber sehr, sehr glücklich.

(Michael Ende, 1929-1995)

Das kleine Glühwürmchen.

Eric Carle (Hildesheim Gerstenberg Verlag, 1995).

Es geht um ein kleines Glühwürmchen, das Freunde sucht, da es nicht so alleine bleiben will. Man erfährt als Vorspann etwas über Glühwürmchen, hat verschiedene Begegnungen mit Lichtern und zum Schluss das tolle Ende. "Mama, mach mal das Licht aus" - und die Glühwürmchen leuchten und blinken auf!

Felix und das Glühwürmchen.

Judith Steinbacher, Antonia Nork (Verlag Pattloch, 2002).

Bei einem Gewitter rettet ein Marienkäfer einem anderen Käfer das Leben, beide werden Freunde. Der Marienkäfer hat Angst vor dem Dunkel und wird durch den anderen Käfer, der sich plötzlich als Glühwürmchen entpuppt, hineingeführt in das Faszinierende der Nacht. So endet das Buch mit einem „Lampionfest“ vieler Glühwürmchen, die Felix die Nacht erhellen.

Fritzis Träume, Glühwürmchen und die Zauberblumen.

Susanne Glänzer (Verlag Frankfurter Literaturverlag, 2004).

In einem Fiebertraum sieht Fritzti einen dunklen See, auf dem sie in einem Boot fährt. Sie wünscht sich danach diesen Traum vergeblich immer wieder zurück. Eines Nachts wollen Glühwürmchen das Mädchen zurück an den See ihrer Träume bringen. Das Mädchen fliegt mit den Glühwürmchen zu einem See, der aber nicht der ist, den sie sucht. Fritzti zieht ihren älteren Bruder Karlchen ins Vertrauen, nimmt ihn mit auf eine abenteuerliche Reise.

Alles, was sich Kinder wünschen.

Ein Vorlesebuch (Gondrom Verlag, 2005).

Das kleine Glühwürmchen traut seinen Augen kaum: Im abendlichen Herbstnebel leuchtet es genauso wunderschön wie der Mond. Vor lauter Freude bemerkt es nicht, wie es sich immer weiter von seinen Eltern und Freunden entfernt. Plötzlich ist es ganz allein in der Welt und der Winter steht vor der Tür. Dabei hatte sich das Glühwürmchen nur gewünscht, so hell zu strahlen, wie die Sonne. Als es im nassen Laub liegend sein Ende kommen sieht, wird es von einem kleinen Jungen entdeckt, der es aufhebt und mit in sein warmes Zuhause nimmt. Hier erholt sich das Glühwürmchen bald wieder und am Heiligabend erhält es die Chance, sich für die Hilfe zu revanchieren, indem es für eine wunderbare Weihnachtsüberraschung sorgt.

Kein Tag für Juli.

Von Kirsten Boie und Jutta Bauer (Beltz und Gelberg, Weinheim, Basel 1991).

An diesem Tag geht bei Juli, der eigentlich Julian heißt, alles schief - bis Papa abends im Gebüsch Julis allerliebstes Glühwürmchen wieder findet und aus dem verqueren doch noch ein guter Tag wird.

Aufstand im Gemüsebeet.

(The Plotters of Cabbage Patch Corner, ein Kindermusical von David Wood, dt. Text Dorothea Renckhoff, Songtexte: Karl Wessler).

Der Marienkäfer, der Schmetterling, die Hummel und die Ameise, aber auch die Schnecke, die Blattlaus mit ihrem Kind, der frechen Made, der weise alte Pilz, die Spinne und das Glühwürmchen vertragen sich prächtig. Nur wenn die "Großen" auftauchen, wird es ungemütlich; sie mögen die "hässlichen" Insekten nicht und

besprühen sie mit giftigen Mitteln; dafür lieben und verwöhnen sie die "Schönen". Die Bedrohten beschließen, sich zu wehren und den Garten und die "Schönen" kaputtzumachen. Ein Krieg unter den Insekten entbrennt, der Garten wird verwüstet. Doch als die Großen dann den toten Garten einebnen und eine Garage hinbauen wollen, besinnen sich die Insekten ganz schnell! Vereint arbeiten sie Tag und Nacht, bis der Garten wieder voll in Blüte steht. Die Großen sind entzückt, verzichten auf die Garage - und auch auf den Insektenspray.

Das Glühwürmchen und der Schmetterling.

Von Annika Senger, *1979, Logos free books).

Winzige Leuchtkugeln huschten durch die milden Lüfte des Sommerabends. Zwischen raschelnden Blättern und Gestrüpp glimmerten sie wie schwirrende Sonnen der Nacht. Es waren Glühwürmchen, die im Goldglanz des Mondes Hochzeit feierten. Für menschliche Augen unsichtbare Baumrindenzwerge fiedelten auf Grashalmen eine sanfte Liebesweise. Und wie glockenrein die zarten Teich-Elfen im Chor dazu sangen! Ihre filigranen Flügel schimmerten silbrig transparent im diamantenen Glitzern des tanzenden Glühwürmchenballetts.



7. Dank

Ein ganz herzlicher Dank geht in erster Linie an Frau Inge Kober-Schwabe. Sie hat die Initiative ergriffen, für die Glühwürmchen in der Gemeinde Arlesheim etwas zu tun und deren Bestand untersuchen zu lassen. Ihr grosses Engagement in allen Fragen des Naturschutzes in der Gemeinde, ihr unermüdliches Bemühen um eine intakte Natur und ihr grosses Interesse am hiesigen Leuchtkäferorkommen haben wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen. Ihr ist es zu verdanken, dass die vorliegende Untersuchung durchgeführt werden konnte und dass wir heute nun besser Bescheid wissen über das Leben der Glühwürmchen in Arlesheim. Wenn wir uns nun in Zukunft hoffentlich mehr um den Fortbestand und den Schutz dieser sympathischen Tiere in der Gemeinde bemühen und uns der Fragilität der Glühwürmchengesellschaft inmitten menschlicher Besiedlung bewusster werden, so ist dies sicher der Verdienst von Frau Kober. Der Kober-Schwabe-Stiftung gebührt aufrichtiger Dank für die finanzielle Unterstützung des Projekts. Ganz herzlich sei auch allen Personen gedankt, die sich auf die Aufrufe gemeldet und ihre Beobachtungen mitgeteilt haben, speziell auch Herrn Rittel. Das allgemein grosse Interesse am Thema hat uns sehr gefreut. Grosser Dank geht auch an Stefan Ineichen vom Glühwürmchen-Projekt Zürich für die wertvollen Hinweise und an Michael Sprecher für die Herstellung der LED-Fallen.



8. Zusammenfassung

Glühwürmchen gelten als Indikatoren für eine intakte Landschaft. Sie sind vielerorts durch menschliche Eingriffe stark bedroht und selten geworden. Dies veranlasste die Kober-Schwabe-Stiftung in Arlesheim, im Sommer 2006 eine Untersuchung in Auftrag zu geben, um mehr Kenntnisse über das Vorkommen der Leuchtkäfer im Dorf zu erhalten. Dank einem Aufruf im Wochenblatt der Gemeinde Arlesheim, welcher die Leserschaft bat, Beobachtungen von Leuchtkäfern zu melden, konnten gegen 50 Hinweise entgegen genommen werden.

Leuchtkäfer oder Glühwürmchen (*Lampyris noctiluca*, Coleoptera, Lampyridae) sind zweifellos grosse Sympathieträger und erfreuen sich bei den Menschen einer grossen Beliebtheit. Der Name Glühwürmchen weist darauf hin, dass die Weibchen ungeflügelt sind und wie die Larven wurmähnlich aussehen und leuchten. Die Männchen fliegen und suchen nach dem Eindunkeln nach leuchtenden Weibchen. Die Larven durchlaufen eine etwa dreijährige Entwicklungszeit. Ihre bevorzugte Nahrung sind Schnecken. Ausgewachsene Leuchtkäfer nehmen keine Nahrung mehr zu sich und leben nur wenige Tage im Juni und Juli.

Die Untersuchung startete anfangs Juni 2006. Abends vor dem Eindunkeln wurden Lichtfallen für Männchen aufgestellt und ab 22 Uhr Grasborde und Gebüsche nach Weibchen abgesucht. Am 15. Juni erschienen die ersten Glühwürmchen und ab dem 19. Juni wurden regelmässig Männchen in den Lichtfallen gefunden. An allen untersuchten Orten flogen Männchen in die Fallen. Der Höhepunkt der Aktivität lag in der ersten Julihälfte, gegen Ende Juli waren kaum noch Leuchtkäfer zu sehen.

Leuchtkäfer waren im ganzen Dorfgebiet von Arlesheim nachweisbar, aber fast nie konnten grössere Ansammlungen leuchtender Glühwürmchen festgestellt werden, sondern meist nur Einzelfunde. Die Populationsgrösse wird als mittel bis klein geschätzt. Ein Rückgang des Bestandes verlief wahrscheinlich parallel mit der Ausdehnung der Siedlungsfläche und der zunehmenden Umweltbelastung. Wo kein geeigneter Lebensraum vorhanden ist, haben Glühwürmchen keine Überlebenschance. Auch Lichtquellen können stören und das Leuchten der Leuchtkäfer übertönen, denn das Licht der Leuchtkäfer ist der völligen Dunkelheit angepasst.

Glühwürmchen sind nützliche Schneckenvertilger und zeigen gut strukturierte Lebensräume an. Viele Nachweise stammen aus privaten Gärten. Dies zeigt die wichtige Funktion der Gärten als Lebensraum für diese Tiere. Eine naturnahe Pflege der Gärten ist dabei entscheidend. An Kleinstrukturen reiche Gärten können daher einen wichtigen Beitrag zur Förderung und zum Schutz der Glühwürmchen leisten. Leuchtkäfer wurden aber auch an Strassenborden, Waldrändern und Wiesen gefunden. Darum muss den Glühwürmchen zuliebe auch diesen Grünflächen Beachtung geschenkt werden.

9. Literatur

- ALLENSPACH V. & WITTMER W., 1979. Coleoptera Cantharoidea, Cleroidea, Lymexylonoidea. Insecta Helvetica Catalogus 4, Fotorotar AG Zürich: 18-22.
- AMLER K. et al. (Hrsg.), 1999. Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis: Isolation, Flächenbedarf und Biotopansprüche von Pflanzen und Tieren. Ulmer: 336 pp.
- BODENHEIMER F. (1928/29). Materialien zur Geschichte der Entomologie bis Linné, Bd. 1 und 2. W. Junk, Berlin: 486 pp. und 498 pp.
- DE COCK R. & MATTHYSEN E., 2001. Do glow-worm larvae (Coleoptera: Lampyridae) use warning coloration?. *Ethology* 107: 1019-1033.
- DE COCK R. & MATTHYSEN E., 2003. Glow-worm larvae bioluminescence (Coleoptera: Lampyridae) operates as an aposematic signal upon toads (*Bufo bufo*). *Behavioral Ecology* 14 (1): 103-108.
- EISENBEIS G., 2001. Künstliches Licht und Insekten: eine vergleichende Studie in Rheinhessen. *Schriftenr. Landespflege Naturschutz H.* 67: 75-100.
- FRANKLIN J. R., 1980. Evolutionary change in small populations. In: *Conservation biology: An evolutionary ecological perspective*, SOULÉ M. & WILCOX B. (Ed.), Sunderland MA: 135-149.
- FREUDE H., HARDE K., LOHSE G., 1979. Die Käfer Mitteleuropas. Goecke und Evers Krefeld: Bd. 6.
- GARDINER T. & TYLER J., 2002. Are glow-worms disappearing? *British Wildlife*: 313-319.
- HOFMANN B., 2004. Die Veränderung der Nacht. *NZZ am Sonntag*, 15. August: 12.
- INEICHEN S., 2002. Lichtchen am Wegrand. *Ornis* 3: 42-43.
- INEICHEN S., 2003. Ein guter Geist im Garten. *Ornis* 2: 16-17.
- INEICHEN S., 2003. Zur Raumnutzung von Larven, Weibchen und Männchen des Grossen Glühwürmchens *Lampyrus noctiluca* (Coleoptera, Lampyridae). *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel* 4: 111-122.
- INEICHEN S., 2005. Glühwürmchen: Leuchtsignale der Naturvielfalt. *Grünzeit*, März 2005: 2-5.
- KOBLER R. L., 2002. Die Lichtverschmutzung in der Schweiz. NDS-U Diplomarbeit, Fachhochschule beider Basel: 43 pp.
- LLOYD J. E., 2006. Stray Light, Fireflies, and Fireflyers. In: *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Rich Catherine & Travis Longcore (Ed.), Island Press Washington Covelo London: 345-362.

- OKIE S., 2001. Flash dancing: Firefly turns on light to turn on mate. Milwaukee Journal Sentinel: 1-2.
- SCHWALB H. H., 1961. Beiträge zur Biologie der einheimischen Lampyriden *Lampyrus noctiluca* Geoffr. und *Phausia splendidula* Lec. und experimentelle Analyse ihres beutefang- und Sexualverhaltens. Zool. Jahrbücher, Abt. Syst., Ökol. und Geogr der Tiere 88: 399-550.
- TYLER J., 1982-1984. The ecology and conservation of the glow-worm, *Lampyrus noctiluca* (L.) in Britain. Atala Vols. 10-12: 17-19.
- TYLER J., 2001. The glow-worms *Lampyrus noctiluca* (Linnaeus) (Lampyridae) distasteful? The Coleopterist 9 (3): 148.
- TYLER J., 2002. The glow-worm. Lakeside Printing Ltd., Sevenoaks, Kent: 76 pp.
- TYLER J. & TRICE E., 2001. A description of a possible defensive organ in the larva of the European glow-worm *Lampyrus noctiluca* (Linnaeus) (Lampyridae). The Coleopterist 10 (3): 75-78.
- TRICE E., TYLER J. & Day J. C., 2004. Description of pleural defensive organs in three species of firefly larvae (Coleoptera, Lampyridae). Zootaxa 768: 1-11.
- WUNSCH E., 1995. Die Larvalentwicklung von *Lampyrus noctiluca* (L.) im Naturschutzgebiet Federsee. Mitt. Internat. Entomol. Ver. Frankfurt a. M. 20: 1-14.

10. Verzeichnis der Abbildungen

Umschlag		Leuchtendes Weibchen des Grossen Leuchtkäfers, Foto www.macrosopies.cm
Seite 2		Männchen des Grossen Leuchtkäfers, Foto S. Ineichen
Abb. 1	S. 8	Männchen des Grossen Leuchtkäfers, Foto T. Tolasch
Abb. 2	S. 8	Kurzflügel- Leuchtkäfer, Foto F. Köhler
Abb. 3	S. 9	Männchen des Kleinen Leuchtkäfers, Foto J. Dvorak
Abb. 4	S. 9	Männchen des Italienischen Leuchtkäfers, Foto Osservatorio Casasco
Abb. 5	S. 11	Larve des Grossen Leuchtkäfers beim Erbeuten einer Schnecke, Foto H. Bellmann
Abb. 6	S. 12	Weibchen des Grossen Leuchtkäfers
Abb. 7	S. 12	Licht eines Weibchens des Grossen Leuchtkäfers
Abb. 8	S. 17	LED-Falle im Gras (mit Blitzlicht aufgenommen)
Abb. 9	S. 17	LED-Falle im Gras (ohne Blitzlicht aufgenommen)
Abb. 10	S. 19	Temperaturkurve der Monate Mai bis August 2006 (MeteoSchweiz)
Abb. 11	S. 25	Bei der Schleife am Eingang zur Ermitage
Abb. 12	S. 25	Grasbord bei der Schleife am Eingang zur Ermitage
Abb. 13	S. 26	Anzahl der 2006 beobachteten Leuchtkäfer in Arlesheim
Abb. 14	S. 27	Weibchen des Grossen Leuchtkäfers
Abb. 15	S. 27	Leuchten eines Glühwürmchens
Abb. 16	S. 28	Männchen des Grossen Leuchtkäfers
Abb. 17	S. 28	Weibchen und Männchen des Grossen Leuchtkäfers
Abb. 18	S. 30	Fundorte der 2006 in Arlesheim gefundenen Leuchtkäfer
Abb. 19	S. 35	Nächtliche Beleuchtung des Doms von Arlesheim
Abb. 20	S. 36	Lichtverschmutzung über dem Siedlungsraum, Foto www.ch-forschung.ch
Abb. 21	S. 36	Lichtverschmutzung über der Schweiz, Stand 1993, Foto www.teleskop-treffen.ch
Abb. 22	S. 42	Nach oben abgeschirmte Strassenlampe am Hollenweg
Abb. 23	S. 42	Strassenlampe mit zusätzlicher seitlicher Abschirmung am Hollenweg
Abb. 24	S. 44	Schnecken sind die Nahrung der Leuchtkäferlarven, Foto www.senckenberg.de
Abb. 25	S. 45	Garten, der mit einer nach oben nicht abgeschirmten Kugellampe beleuchtet ist
Abb. 26	S. 45	Blumenwiese, auf welcher Glühwürmchen gefunden wurden
Abb. 27	S. 46	Garten, in welchem Glühwürmchen leben können
Abb. 28	S. 46	Garten, der arm an Kleinstrukturen ist
Seite 56		2 Männchen des Grossen Leuchtkäfers
Seite 57		Weibchen des Grossen Leuchtkäfers