

LEUCHTENDE SCHNECKENJÄGER



BESCHREIBUNG DES GROSSEN LEUCHTKÄFERS, *LAMPYRIS NOCTILUCA* UND UNTERSUCHUNG VON LEBENSÄÄUMEN IN DER STADT ZÜRICH

Philippe Ritz, Heinz Schrämml

Semesterarbeit Tier-Ökologie, Patrick Wiedemeier

Sommersemester 2002, Landschaftsarchitektur, Hochschule Rapperswil

August 2002

Inhalt

Einleitung.....	3
Verdankung.....	3
1. Teil: Beschreibung der Art.....	4
Systematik und Verbreitung.....	4
Morphologie.....	4
Biologie.....	5
Lebensräume.....	5
Paarungszeit.....	5
Larvalstadium.....	6
Geschlechter.....	6
Verpuppung.....	6
Imagines.....	7
Ernährung.....	8
Jagd.....	8
Das Leuchten.....	8
Natürliche Feinde.....	9
Toc16959819.....	
Verlust von Mikroklima und Habitat.....	10
Warme Plätze und Überwinterungsstrukturen.....	10
Lichtverschmutzung.....	10
Forschung tut Not.....	11
2. Teil: Ein verwaistes und ein intaktes Habitat im Vergleich.....	12
Vorgehen.....	12
Auswahl der Untersuchungsflächen.....	12
Ehemaliger Schiessplatz Rehalp.....	13
Pflege der Fläche.....	15
Sportplatz Lengg.....	16
Die beiden Flächen im Vergleich.....	18
Die Lage.....	18
Struktur und Mikroklima.....	19
Vorgefundene Schnecken.....	20
Vorgefundene Schnecken.....	20
Übrige Begleitfauna.....	21
Lichtverhältnisse.....	22
Schlussfolgerungen.....	23
Literatur.....	24
Bildernachweis:.....	24
Anhang.....	25



Einleitung

„*Als ich Kind war.....*“ So beginnt bei vielen Leuten die erste Reaktion, wenn das Gespräch auf Leuchtkäfer kommt. Ihr geheimnisvolles Leuchten ist bei uns mittlerweile immer weniger zu beobachten.

Leider ist über diese Tierart noch sehr wenig bekannt. Es lässt sich nur spärlich Literatur finden. Will man ihrem Verschwinden entgegenzutreten, sind Kenntnisse ihrer Lebensweise unabdingbar. In Zürich, aber auch anderswo, laufen Anstrengungen zu ihrer besseren Erforschung.

Im Rahmen dieser Arbeit möchten wir einen Beitrag zur Förderung und Erhaltung von *Lampyris noctiluca* leisten. Sie ist in zwei Teile gegliedert. Der erste stützt sich vorwiegend auf eine Diplomarbeit von Elke Wunsch an der Universität Tübingen ab. Er fasst allgemeine Kenntnisse über die Art zusammen. Im zweiten Teil vergleichen wir zwei Standorte: Der erste untersuchte Ort stellt einen optimalen Lebensraum für Leuchtkäfer dar. Der zweite Ort war in der Vergangenheit ein Standort für Leuchtkäfer. Dort ist heute die Population erloschen.

Verdankung

Auch uns reizte es also, diesen faszinierenden Lebewesen nachzuspüren. Dabei kam uns die Unterstützung von Stefan Ineichen und von Stefan Hose sehr zustatten. Im persönlichen Gespräch und durch die Vermittlung von Literatur und Inventardaten vermittelten sie uns einen Überblick über die vorhandenen Kenntnisse bezüglich des heimischen Leuchtkäfers. An dieser Stelle möchten wir ihnen herzlich danken.

1. Teil: Beschreibung der Art

Systematik und Verbreitung

In Mitteleuropa sind drei Leuchtkäferarten heimisch, die alle als Charakteristikum flugunfähige Weibchen und flugfähige Männchen ausbilden. Dies sind *Lampyrus noctiluca*, *Lampyrus splendidula* und *Phosphaenus hemipterus*. Alle drei Arten gehören zur Familie der Lampyridae, die der Überfamilie der Cantharoidea angehören

Die Familie der Lampyridae gehört zu den artenärmsten überhaupt. Nur gerade drei Arten aus drei Gattungen findet man in Mitteleuropa. Dennoch sind Leuchtkäfer wegen ihres Leuchtvermögens allgemein bekannt. Sie sind alle Bewohner von eher feuchten Biotopen. Die Verbreitung wird von allen Arten der räuberischen Larve überlassen.

Leuchtkäfer gelten als Glückstiere.

Lampyrus noctiluca ist in ganz Europa und Asien zu finden. Im Norden bildet der 64. Breitengrad die Verbreitungsgrenze. Im asiatischen Südosten kommen sie bis Borneo, Sumatra und Java (indonesische Inseln) vor. Auf dem afrikanischen Kontinent finden sich die Leuchtkäfer nördlich des Äquators von Marokko bis Algerien und in Ost-Abessinien. Südlich des Äquators sind sie bis zur Südspitze über den ganzen Kontinent verbreitet.

Morphologie

Der Larvenkörper ist etwas abgeplattet und erstaunlich wendig. Während der Nahrungsaufnahme dehnen sich die Intersegmentalhäute; die Larve wird rundlicher und träger. Ihre Farbe ist schwarz mit je zwei hellen Flecken an den Seiten jedes Körpersegmentes.

Ein wesentliches Charakteristikum stellen natürlich die Leuchtorgane dar. Schon die Eier können im Verlauf der Entwicklung aufleuchten. Larven leuchten in Intervallen von rund vier Sekunden auf. Dies geschieht in zwei linsenförmigen photogenen Organen am hinteren Teil des Körpers im sogenannten VIII. Abdominalsegment (Abdomen = Hinterleib der Gliederfüßer). Sie bestehen aus einer der unpigmentierten Cuticula anliegenden Leuchtschicht und einer undurchsichtigen Uratschicht, (Urat = Harnsäuresalz) welche die Leuchtschicht umschließt. In den Zellen der Uratschicht sind Uratkristalle eingelagert, die als Reflektoren für das von den Leuchtzellen ausgestrahlte Licht wirken. Das Leuchtorgan erscheint in nicht aktiviertem Zustand weiss.

Bei adulten Weibchen der *Lampyrus noctiluca* ist es der selbe Vorgang.

Einen wichtigen und universell einsetzbaren Apparat stellen die sogenannten Pygopodiumsanhänge am hintersten Abdominalsegment dar. Meist verborgen, dienen sie ausgefahren der Entfernung von Schnecken- und Schleimgewebe, sowie als Nachschieber bei der spannerartigen Fortbewegung. Auch als Zugapparat für den Beutetransport und zum Abstreifen der Exuvie (= abgestreifte Körperhülle) bei der Häutung und als Haftapparat kommen sie zum Einsatz.

Die Vorderextremitäten weisen zahlreiche Borsten auf, die mit seitlichen Sporen versehenen Krallen ausgestattet sind. Hauptsächlich zur Kopfreinigung werden diese Borsten eingesetzt.

Biologie

Lebensräume

Leuchtkäfer kommen an unterschiedlichen Standorten vor. Man findet sie in Biotopen wie Mooren und Rieden. Aber auch ein Wald- und Wegrand kann *Lampyris noctiluca* ein zu Hause bieten. Auch extensive Schafweiden mit ein paar hohen, stehen gelassenen Grasbüscheln bieten gute Lebensräume.

- Alle diese Standorte weisen ein paar Konstanten auf, die offenbar erfüllt sein müssen: Standorte mit einem grossen Vorkommen an *Lampyris noctiluca* zeichnen sich durch eine lichte, artenreiche Pflanzendecke aus, welche direkte Sonneneinstrahlung durchlässt. Das bewirkt eine grosse Tag-Nacht-Temperaturschwankung und eine hohe Evaporationsrate. Dies widerspricht aber Quellen in denen ein ausgeglichenes Klima für Leuchtkäfer angegeben wird. Damit wird die hohe Flexibilität der *Lampyris noctiluca* einmal mehr ausgedrückt, welche E. Wunsch in ihrer Arbeit öfters erwähnt.
- Die relative Luftfeuchtigkeit liegt idealerweise bei annähernd 100 %. Fällt diese unter 48 %, vertrocknet *Lampyris noctiluca* innert wenigen Stunden. Eine hohe Bodenfeuchtigkeit oder ein fliessendes Gewässer wie ein Bach oder ähnliches in der Nähe, sind also Voraussetzung.
- Feuchte Standorte garantieren auch die Nahrung der Leuchtkäfer, die sich ausschliesslich von Schnecken ernähren. (Siehe dazu das Kapitel Ernährung)
- Gemäss einer Untersuchung in Grossbritannien ist die Verbreitung von *Lampyris noctiluca* eng mit der Artenvielfalt der Schnecken korreliert. Dort wurden an den meisten Orten mit *Lampyris noctiluca* mindestens 40 verschiedene Schneckenarten gefunden (Tyler). Für die Schweiz würde dies eine grössere *Lampyris noctiluca*-Dichte im Siedlungsraum als in der Kulturlandschaft bedeuten. Ist doch die Artenvielfalt der Schnecken im Siedlungsraum weit höher als in der Kulturlandschaft. Aber dies ist nur ein, wenn auch wichtiger, Aspekt des Idealstandortes der Leuchtkäfer...
- Schon die Larven suchen sich Gebiete aus, an denen sie später als Imagines geeignete Bedingungen vorfinden. Das heisst, Plätze mit der Möglichkeit sich als imagines Weibchen exponieren zu können.
- Der Ort sollte frei von künstlichen Lichtquellen sein. Wie sehr „Lichtverschmutzung“ eine bestehende Population negativ beeinflusst, kann bisher nur vermutet werden.

Paarungszeit

Mitte Juni bis Mitte Juli finden die Begattungen der adulten Weibchen statt. Die Kopulation dauerte bei Labortieren ca. drei Stunden. Während der ersten halben Stunde leuchtet das Weibchen dabei. Selektionsmöglichkeit für das stärkste Männchen?

Nach der Begattung legt das Weibchen rund 200 Eier ab. Es betreibt keine Brutpflege. Nach einer ca. 30 bis 35 Tage dauernden Embryonalentwicklung bei warmen Temperaturen, schlüpfen die ersten Larven im August.

Larvalstadium

Synchron hintereinander folgen im weiteren Verlauf drei Häutungen. Während dieser Zeit ist die Mortalität der Larven sehr hoch. Vor jeder Larvalhäutung nehmen die Tiere eine zwei bis drei Tage dauernde Ruhestellung ein in der sie in halbkreisförmiger Lage und mit gestreckten Beinen auf dem Rücken oder der Seite liegen.

Die weiteren Häutungen finden fortan individuell statt und lassen keine Regelmässigkeit zu. Die Dauer der Larvalentwicklung ist nicht konstant und die Anzahl der Häutungen kann auch nicht nach Geschlecht einer Regelmässigkeit zugeordnet werden. Beobachtungen haben gezeigt, dass sich Larven des selben Geleges nach unterschiedlich vielen Häutungen verpuppen. Jedoch wurde festgestellt, dass sich die meisten Larven im sechsten und im achten Larvalstadium (= nach sechs / acht Häutungen) verpuppen. Dies entspricht einer Zeitspanne von ca. 210 bis 300 Tagen. Die ganze beobachtete Spannweite reicht von ungefähr 115 bis ca. 410 Tagen, oder nach fünf bis zehn Häutungen. Der prozentuale Anteil der Larven an den beiden Extremen dieser Spannweite ist beidseitig mit ca. 5% anzunehmen (E. Wunsch).

Gemäss Beobachtungen (E. Wunsch) beenden männliche Larven das Larvalstadium gerne früher als die Weibchen.

Ob die Larven eine Winterruhe einschalten oder nicht, ist von der Temperatur abhängig. Wo es die Temperaturen in der kalten Jahreszeit zulassen, sind die Larven das ganze Jahr aktiv. In unseren Breitengraden verbringen sie den Winter immer inaktiv. (Dies wahrscheinlich auch, weil im Winterhalbjahr keine Schnecken zum Jagen vorhanden sind.) Dazu verharren sie zusammengerollt an einem geschützten Ort. Dies kann ein Ast- oder Steinhäufchen, ein hohles Schilfrohr oder dergleichen sein. Dieser individuelle Entwicklungszyklus der *Lampyrus noctiluca* fördert die Stabilität der Population.

In unseren Breitengraden wird meist von einer dreimaligen Winterruhe im Larvalstadium ausgegangen (E. Wunsch).

Geschlechter

Erst im Altlarvenstadium ist das Bestimmen der Geschlechter möglich. Im letzten Larvalstadium gibt der Grössenunterschied Hinweise auf das Geschlecht. So ist die Körperlänge eines Weibchens, gemessen am ausgestreckten Körper ohne Kopfkapsel, im Durchschnitt 18.3 mm lang und der Körper des Männchens nur 16.7 mm (E. Wunsch).

Das Bestimmen des Geschlechtes ist auch im Altlarvenstadium sehr schwierig und bedarf tiefgründiger Kenntnisse und langjähriger Erfahrung.

Verpuppung

Vor dem Verpuppen legen die Larven beider Geschlechter eine drei bis sechs Tage dauernde Ruhephase ein, die derjenigen vor den Häutungen ähnelt.

Die Länge des Puppenstadiums ist von der Temperatur direkt abhängig. Bei kühler Witterung dauert das Puppenstadium länger als bei warmem Wetter. Die Weibchen schlüpfen generell nach kürzerer Zeit. Dies wahrscheinlich, weil das Weibchen keine vollständige Metamorphose durchmacht. Im Gegensatz dazu ist das Männchen nach dem Schlüpfen ein flugfähiger Käfer.

Die Puppen benötigen ungefähr zehn Minuten um sich von der Hülle zu befreien. Frisch geschlüpfte Männchen brauchen danach nochmals bis zu 1.5 Stunden um ihre dunkelgrauen Flügel auszufärben.

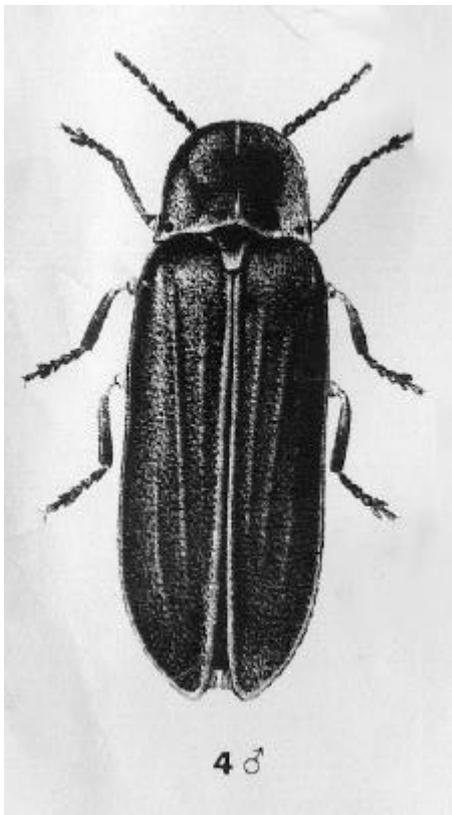
Das Verhältnis Männchen : Weibchen kann mit 1:9 angenommen werden (E. Wunsch).

Imagines

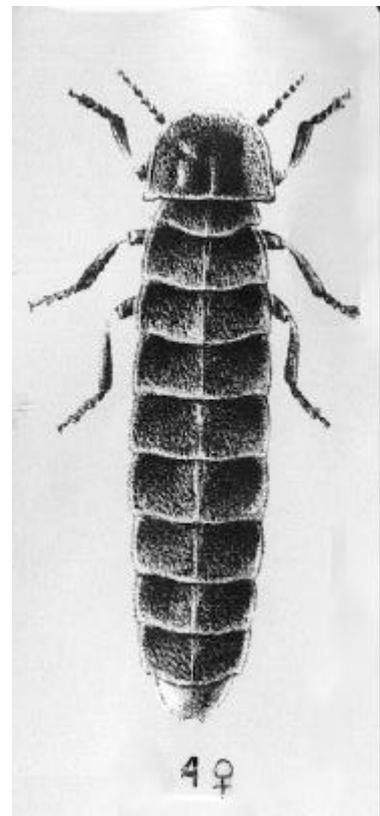
Als Imagines nehmen *Lampyris noctiluca* keine Nahrung mehr zu sich und leben ausschliesslich von im Larvalstadium angereicherten Fettreserven. Ihr Leben ist auf maximal zehn Tage beschränkt und dient ausschliesslich der Fortpflanzung. Kommt es innerhalb dieser Zeitspanne nicht zu einer Kopulation, stirbt der Leuchtkäfer ohne Nachwuchs erzeugt zu haben am Hunger- und Erschöpfungstod.

Die weiblichen Imagines beginnen in der Abenddämmerung zu leuchten. Sie bleiben an ihrem exponierten Platz während zwei bis drei Stunden sitzen. Falls sie nicht begattet oder durch einen Feind gefressen werden, verkriechen sie sich nach Mitternacht wieder. Die Verstecke sind vielfältig: In einem Asthaufen, hinter einem Stück Rinde, unter einem Stein oder gar in einem verlassenen Erdloch einer Solitärbiene finden sie Schutz. Am nächsten Abend kommen sie wieder auf ihre Präsentierplätze hervor.

Wahrscheinlich verbringen die Männchen den Tag an ähnlichen Orten. Wenn sie aktiv sind, fliegen sie in einer Höhe von einem bis zwei Metern auf der Suche nach begattungswilligen Weibchen.



Imagines Männchen



Imagines Weibchen

Ernährung

Nur die Larven von *Lampyris noctiluca* nehmen Nahrung auf. Diese beschränkt sich auf Schnecken.

Die Larven hegen keine Präferenzen bezüglich Gehäuse- oder Nacktschnecken. Jedoch werden einzelne Schneckenarten bevorzugt (E. Wunsch). Dies sind *Cepea hortensis*, *Cepea nemoralis* und *Perforatella* bei den Gehäuseschnecken und *Deroceras reticulatum* bei den Nacktschnecken. Im allgemeinen aber überwältigen und fressen die Larven diejenige Schnecke, welche ihr gerade "über den Weg" kriecht und welche ihr von der Grösse her angemessen erscheint. So jagen kleinere Larven eher kleine Schnecken. Grössere Larven können Schnecken überwältigen, die bis zu zwölf mal schwerer sind als sie selber.

Die Eingeweide der Schnecken werden schneller verzehrt als die Fussmuskulatur.

Jagd

Lampyris noctiluca- Larven können Schnecken anhand ihrer bis zu anderthalb Tage alten Schleimspur aufspüren. Verfolgen sie eine solche Spur oder treffen sie unvermittelt auf eine Nacktschnecke wird diese frontal angegriffen. Der Räuber ertastet die Augententakel der Schnecke und injiziert bis zu zwölf mal eine Flüssigkeit in diese hinein. Dafür, dass die injizierte Flüssigkeit ein Neurotoxin ist, spricht das Angriffsschema: Die Attacken der Larven gelten gezielt den Nervensträngen, die zu Ganglien (Nervenknoten) des Bewegungsapparates führen. Die Schnecke reagiert mit Lähmung auf die Angriffe.

Gehäuseschnecken werden ganz frech von ihrem Haus aus angegriffen. Die Leuchtkäferlarve klettert bei Gehäuseschnecken auf das Häuschen und greift von da die Fühler der Schnecke an. Bei eingezogenen Fühlern wartet die Larve seelenruhig bis diese wieder hervorkommen, um erneut anzugreifen.

Das Leuchten

Allgemein ist die Aktivität der Leuchtkäfer witterungs- und lichtintensitätsabhängig. Nach einem vorabendlichen Gewitter bei schwülwarmer Luft und anschliessend bedecktem Himmel erwartet einen ein regelrechtes Feuerwerk. In einer mondhellen Nacht hingegen sind unabhängig von Temperatur und Witterung nur vereinzelt Larven aktiv und somit zu sehen. Bei Vollmond wird die kritische Grenze der Lichtintensität für Larven überschritten und sie sind kaum zu beobachten. Für Imagines, die heller leuchten, ist das Scheinen des Vollmondes nicht kritisch. Bei Dauerregen präsentieren sich die Damen nicht (Kohler) und bei stark windigem und regnerischem Wetter werden keine paarungsbereiten Männchen unterwegs sein.

Die verhaltensbiologische Bedeutung des grüngelben Leuchtens oder Glimmens wurde meist in Hinblick auf das Paarungsverhalten der Imagines gesehen. Die adulten Weibchen exponieren sich bei Einbruch der Dunkelheit bald einmal auf einer vegetationsarmen Fläche oder klettern einen hohen Grashalm hinauf. Sie beginnen schon bei einer noch relativ hohen Lichtintensität zu leuchten. Die Männchen beginnen erst nach einer halben bis einer Stunde nach dem Leuchtbeginn der Weibchen mit der Suche nach Paarungspartnerinnen. Die männlichen Imagines leuchten während dem Flug nicht. Sie können aber bei Fortbewegung am Boden in unregelmässigen Abständen aus dem VIII. Segment blinken. Dies wurde aber nur bei äusseren Reizen beobachtet.

Die Larven leuchten weniger hell als die erwachsenen Weibchen. Sie sind abends ca. drei bis vier Stunden aktiv und erreichen ihr Aktivitätsmaximum in der ersten Stunde. Dann gibt es am meisten Leuchtpunkte zu beobachten.

Das charakteristische Leuchtmuster der Larven, bis vier sekundiges Leuchten in unregelmässigen Intervallen, ist bei sämtlichen Larvenstadien zu beobachten. Die sich in einer Ruhephase vor der Häutung befindenden Larven, reagieren auf äussere Reize mit einem ca. 15 sekundlichen Aufleuchten. Ebenso verhalten sich die Puppen

Ob das Leuchten der *Lampyrus noctiluca* neben der Funktion zum Anlocken der männlichen Imagines von den weiblichen Imagines andere Zwecke erfüllt ist nicht restlos geklärt. Nach endlosen Diskussionen zwischen Fachleuten kann davon ausgegangen werden, dass das Leuchten, mindestens bei den Larven, so etwas wie ein "facultative defensive signal" darstellt. Das der Bewegungsrichtung entgegengesetzte Leuchten weist auch auf eine Schutzfunktion hin (Sivinski 1981).

Das Leuchten könnte bei *Lampyrus noctiluca*-Larven wie folgt zur Abwehr eingesetzt werden: Der Feind wird bei der Verfolgung eines Leuchtfleckens durch unregelmässiges, kurzes Blinken der nicht weit voneinander entfernten Larven irritiert. Greift er dennoch an, und die ausgewählte Larve nimmt ihn frühzeitig wahr, wird sie aufhören zu leuchten und sich in die schützende Streuschicht fallen lassen. Bemerkt sie der Feind zu spät, wird sie versuchen, ihn durch Aufleuchten abzuschrecken.

Andere Meinungen gehen dahin, dass mit dem Leuchten territoriale Abgrenzungen innerhalb der Art markiert werden.

Dass umherfliegende Männchen aus Versehen eine Larve zu begatten versuchen wird in der Natur folgendermassen vereitelt: Die weiblichen Imagines beginnen am Abend als erstes zu leuchten. Danach, etwas später machen sich die Männchen auf den Begattungsflug. Und erst nochmals eine ca. halbe bis ganze Stunde später beginnen die Larven mit ihrem schwächeren Licht zu blinken. Man geht also davon aus, dass sich die Männchen bereits am Vergnügen sind, wenn die Larven auf der Bildfläche erscheinen...

Der Wirkungsgrad der Lichtreaktion bei *Lampyrus noctiluca* ist sehr hoch. Fast die gesamte Energie wird in Licht umgewandelt (St. Ineichen)! Zum Vergleich: Eine normale Glühbirne wandelt nur ca. fünf Prozent der Energie in Licht um, der Rest verpufft als Wärme.

Natürliche Feinde

Mögliche Feinde stellen Amphibien wie Erdkröten; grosse, räuberische Arthropoden (= grosse Gliederfüsser); Kleinsäuger und Vögel dar. In einer Weide können sie auch mal von einem Schaf aus Versehen gefressen werden.

Erwachsene Männchen werden dann und wann mal einer Spinne ins Netz fliegen und so ihr vorzeitiges Ende finden.

Gefährdung

Verlust von Mikroklima und Habitat

Die Zerstörung der strukturellen Vielfalt der Landschaft durch Ausräumen, Begradigen und Verbauen, ist der grösste Feind der Leuchtkäfer. Aber auch alte und aufgegebene Strukturen in der Kulturlandschaft verlieren durch die fehlende Bewirtschaftung die Bedeutung als Lebensraum. Wahrscheinlich setzt ihnen der immense Einsatz von Chemikalien (Herbizide, Molluskizide) an potentiellen Lebensräumen schwer zu.

Das Trockenlegen von Feuchtgebieten, sowie das Eindolen von Bächen und Rinnsalen nimmt einem potentiellen Leuchtkäferhabitat die nötige hohe Luftfeuchtigkeit und reduziert die Schneckenvielfalt.

Zum idealen Habitat gehören abwechslungsreiche Strukturen aus lockerer Vegetation. Damit die Sonnenstrahlen immer bis an den Boden kommen und die nötige Wärme anbieten können, ist eine minimale Pflege dieser Orte notwendig. Falls solche Biotope in den Genuss einer Pflege kommen, wird das Schnittgut, oft aus Kostengründen oder für andere Tiere (Igel), liegengelassen. Dies ist wohl für Schnecken von Vorteil führt jedoch zu einer Eutrophierung des Gebietes. Hier gilt es die Balance zwischen Abräumen und liegen lassen zu finden.

Putzwütige Hauswarte und Gemeindeangestellte mähen und schneiden für Leuchtkäfer und andere Tiere wichtige Refugien, wie Hecken und Krautsäume ersatzlos ab.

Warme Plätze und Überwinterungsstrukturen

Trockenmauern, Steinhäufen, Baumstrünke und Asthaufen bieten abends ein angenehmes warmes Klima (Abstrahlung) für Leuchtkäfer. Daneben bieten diese Strukturen auch ein geeignetes Überwinterungshabitat für die Leuchtkäferlarven. Diese wichtigen Orte für *Lampyris noctiluca* sind nicht selten Opfer von einem falschen Ordnungssinn in der Bevölkerung.

Lichtverschmutzung

Die männlichen Imagines erspähen und erkennen die weiblichen Imagines aufgrund ihres spezifischen Lichtmusters. Dieses besteht aus einem Doppelpunkt und zwei darüber liegenden Bändern.

Dennoch lassen sich die Männchen von starken Lichtquellen in der Nähe in die Irre führen. Statt zu den Weibchen fliegen sie, wie zahlreiche andere nachtaktive Fluginsekten auch, zur Lichtquelle hin und verenden dort irgendwann an Erschöpfung (Walter Ettmüller im Gespräch mit Stefan Ineichen)

Es wird angenommen, dass der Lichtreiz des Weibchens vom Männchen nicht nur zum Auffinden derselben gebraucht wird, sondern dieser dem Männchen auch als Orientierung zwischen Himmel und Erde dient. Dies wird bei Nachtfalter und anderen Insekten so angenommen. Der Flugkurs wird in der Nacht vermutlich durch einen bestimmten Winkel zwischen den leuchtenden Himmelskörpern (Mond und Sterne) und dem Boden vorgegeben. Unter Einhaltung des Flugkurses wird dann die Lichtquelle angepeilt.

Es ist noch nicht restlos erforscht durch welche Mechanismen die Fluginsekten vom Kunstlicht angezogen werden. Dennoch sprechen Beobachtungen für sich: An neuen, nachts hell erleuchteten Tankstellen werden in den ersten zwei Jahren regelrechte Insekten-

invasionen festgestellt. In späteren Jahren fliegen kaum mehr welche umher. Die Umgebung ist offenbar nach zwei Jahren "leergefischt".

Die sogenannte „Lichtverschmutzung“ ist ein Thema, dem in letzter Zeit vermehrt mediale Beachtung widerfahren ist. Die politischen Erfolge der Dark Sky-Bewegung in Tschechien durch das Verbot von „Skybeamern“ und Einschränkungen bei Gebäude-Beleuchtungen haben neugierig gemacht (NZZ am Sonntag vom 30. Juni 2002, S. 23/ Tages-Anzeiger vom 26. Juli 2002, S. 41). Gilt die Aufmerksamkeit der Aktivisten dieser Bewegung vor allem der erschwerten Beobachtungen der Sterne, können viele ihrer Argumente auch auf die Leuchtkäfer übertragen werden. Im Gegensatz zu den Sternen drohen die Leuchtkäfer aber nicht nur nicht mehr wahrgenommen zu werden und so als sinnliche und poetische Elemente aus unseren Leben zu verschwinden, sondern sie drohen ganz verloren zu gehen.

Das Lichtspektrum der künstlichen Lichtquellen kann über Leben und Tod gewisser Insektenarten entscheiden. So wurden bei Natriumdampflampen mit gelborangem Licht über die Hälfte weniger nachtaktive Insekten beobachtet als bei im UV-Bereich stark emittierenden Quecksilberdampflampen. Im Gegensatz zu Menschen nehmen Insekten rotes Licht nicht wahr, sind jedoch im UV-Bereich empfindlich (Eisenbeis/Hassel).

Forschung tut Not

Die kleinen netten glühenden "Würmchen" sind in Tat und Wahrheit erbarmungslose Schneckenjäger.

Bis zu einem gewissen Grad kann man *Lampyrus noctiluca* als Lebenskünstler bezeichnen: So besitzen sie als Larven keine fixe Entwicklungsdauer und ihre Lebensraumwahl kennt in einem bestimmten Rahmen keine sturen Grenzen. Er wird nach ganzheitlichen Kriterien als geeignet oder ungeeignet eingestuft. Trotzdem ist in den vergangenen Jahren zuviel an Strukturen zerstört worden.

Will man die "Glückskäferchen" auch in Zukunft leuchten sehen, sind weitere Kenntnisse über diese Insekten vonnöten.

2. Teil: Ein verwaistes und ein intaktes Habitat im Vergleich

Vorgehen

Für diese Arbeit waren wir interessiert an einem grundsätzlichen Vergleich zwischen einem intakten und einem ehemaligen Habitat. Als entscheidende Rahmenbedingungen für Leuchtkäfer gelten soweit bekannt:

- Vegetationsstruktur, geringe Pflanzendichte
- Schnecken in grosser Artenvielfalt, Häufigkeit und Variabilität der Körpergrössen
- Hohe Luftfeuchtigkeit und Wärme

Um das Mikroklima abschätzen zu können, wurden die Pflanzen aufgenommen. Die gewonnenen Daten sind mit Hilfe des Programms „Veg“ von H. Märki ausgewertet worden.

Die Schnecken wurden bei feuchtem Wetter punktuell unter Steinen, Holz und in der Streu gesammelt, auf die Häufigkeit abgeschätzt und soweit möglich vor Ort, meist aber erst später bestimmt. Die Leuchtkäfer selber haben wir natürlich nachts gesucht.

Wo Leuchtkäfer vorkommen ist auch sonst mit einer reichen Fauna zu rechnen. Um diese These zu überprüfen, wollten wir ein Bild von der Begleitfauna zeichnen. Hierzu dienen hauptsächlich Inventardaten, die uns von der Fachstelle Naturschutz von Grün Stadt Zürich durch Stefan Hose freundlicherweise zur Verfügung gestellt worden sind.

Auswahl der Untersuchungsflächen

Zur Untersuchung haben wir ursprünglich drei Flächen bestimmt. Von der ersten, dem ehemaligen Schiessplatz Rehalp, war uns bekannt, dass sich dort viele Larven beobachten lassen. Leuchtkäferlarven können sich vermutlich während der Larvalentwicklung einige hundert Meter weit bewegen. Die Dispersion findet in diesem Stadium statt. Deshalb interessierte uns dieses intakt wirkende Habitat besonders.

Die zweite Fläche, hinter dem Sportplatz Lengg, war vor dreissig Jahren noch ein Leuchtkäfer-Habitat gewesen. Hier galt es grundsätzlich zu prüfen, ob noch eine Population bestand, oder ob sie erloschen war.

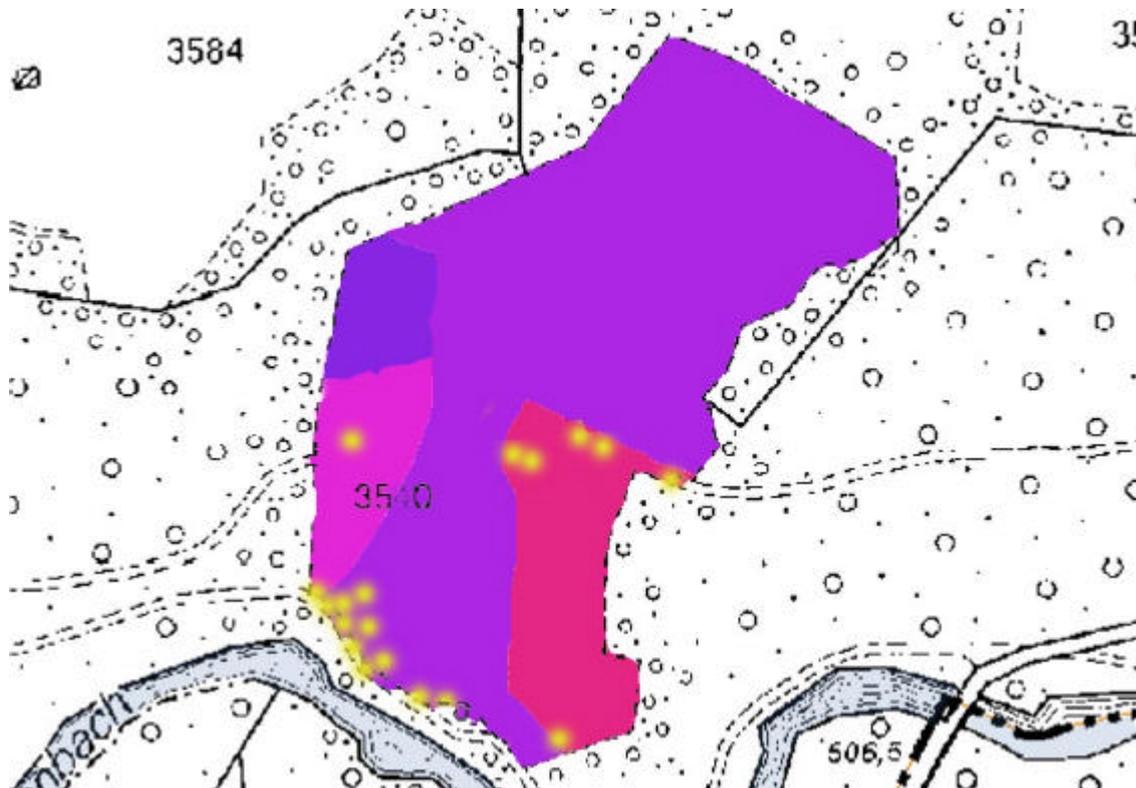
Als dritte Fläche wollten wir den Friedhof Schwamendingen auf (adulte) Exemplare untersuchen. Dort in der Nähe gibt es in einem Privatgarten gemäss der Besitzerin Leuchtkäfer. Friedhöfe mit ihrer reichen Struktur und extensiver Pflege sind potentiell gute städtische Habitate. Ein Überprüfung drängte sich also auf. Aus zeitlichen Gründen konnten wir eine entsprechende Untersuchung jedoch nicht mehr in diesen Bericht aufnehmen. Ein zunehmend heller Mond und kühles Wetter sind der rechtzeitigen Suche im Weg gestanden.

Ehemaliger Schiessplatz Reharp



Die Fläche, ein Hangried, liegt inmitten eines Waldes im Wehrenbachtobel. Wo vor nicht langer Zeit noch geschossen wurde, sind nun Scheiben und Schützenstand verschwunden. Der querende Weg ist aufgehoben worden. Im mageren wechselfeuchten Bereich (rot in der untenstehenden, genordeten Karte), zeugen Pflanzen wie *Poa trivialis* von Störungen. Der Hauptteil der Fläche ist Pflanzensoziologisch als Pfeifengraswiese (violett) einzuordnen. Der zunehmend hohe Schilfanteil wird neuerdings von Thomas Winter durch schonende Mahd mit der Sense bekämpft, um die für Leuchtkäfer guten

Lebensbedingungen zu erhalten. Die restlichen beiden Flächen können als Hochstauden- (rosa) und Grossseggenried (blau) eingeordnet werden.



Um grössere Schädigungen von Käfern und Habitat zu vermeiden, haben wir uns nur am Wegrand und in einigen Randzonen nach leuchtenden Larven und Adulten umgesehen. Letztere fanden wir keine, erstere (gelb eingezeichnet) fanden sich besonders viele in der südwestlichen Ecke der Fläche. Dort fanden wir sogar jagende/fressende Exemplare am unmittelbaren Rand eines dem Weg entlang verlaufenden Entwässerungsgrabens im Schilf! Es gelang uns dies fotografisch festzuhalten.







Erstaunlich gross ist die Beute im Fall dieser Arion, sofern sie tatsächlich Beute ist. Ihre schlaffe Körperhaltung deutet darauf hin. Wurde sie tatsächlich von der Leuchtkäferlarve vergiftet? Leider liess sich diese durch unsere Neugier stören und verschwand. Elke Wunsch beschreibt die Grösse der Beute mit bis zum zwölfwachen des Körpergewichtes der Larve.

Pflege der Fläche

Wie bereits erwähnt, ist auf dieser Fläche das Schilf von Hand gemäht worden. Dies dient einerseits den Leuchtkäfern, indem die ihnen zusagende lockerere Vegetationsstruktur geschaffen wird, andererseits kann so das wuchernde Schilf zurückgedrängt werden, was der Pfeifengraswiese zu Gute kommt. In der ungeschnittenen Hochstaudenfläche fanden wir fast keine Leuchtkäferlarven. Dies liegt bestimmt nicht nur an unserer Zurückhaltung bezüglich des Eindringens in die Fläche. Auch in der Literatur wird dies so beschrieben (Elke Wunsch). In den Grossegggen konnten gar keine Leuchtkäferlarven ausgemacht werden.

Um eine Eutrophierung des Riedes zu vermeiden, wird das Schnittgut abgeführt. Nicht alles allerdings; eine bescheidene Menge wird am Gehölzrand zu Haufen geschichtet. Schnecken werden so gefördert und angelockt, ein Tischlein-deck-dich für die Leuchtkäferlarven.



Sportplatz Lengg



Wie schon erwähnt hat diese Fläche früher einmal Leuchtkäfer aufgewiesen. Als Habitat scheint sie gut geeignet. Es handelt sich um eine wechselfeuchte Wiese (rot im genordeten Plan) zwischen saumreichen Hecken neben einem Teich. Nördlich in der Nähe fliesst der Nebelbach. Er könnte als Vernetzungselement eine Verbindung zu gemeldeten Vorkommen im Friedhof Enzenbühl, am Burghölzlihügel und an der Südstrasse 29 dienen. Allerdings müssten die Larven zweimal einen rund fünf Meter breiten Streifen nicht oder wenig befahrener, aber versiegelter Fläche queren und durch rund zwanzig

Meter steriles Abstandsgrün finden. Wo im Plan „Baustelle“ zu lesen ist, steht schon seit geraumer Zeit eine Siedlung. Westlich von der untersuchten Wiese liegen sterile, intensive genutzte Fussballrasen. Im Süden liegen, durch ein Gehölz getrennt, jenseits der Stadtgrenze, zumeist intensiv bearbeitete Familiengärten.



Wie zu erfahren war, hat es hier einmal ein Ried mit einem Weiher gegeben. Die menschlichen Bedürfnisse nach Körperertüchtigung und Siedlungsraum haben nicht mehr viel davon übrig gelassen. Der Weiher ist zugeschüttet worden, bei dem heutigen eingezäunten Folienteich mit Ufervegetation und angrenzender Kiesschüttung handelt es sich vermutlich um einen sogenannten „ökologischen Ausgleich“.

Nur eine seit fünfunddreissig Jahren kontinuierlich bearbeitete Gartenparzelle ist auf städtischem Gebiet, dank Protesten, unverändert geblieben (Frau Rösli Kilchör, die Gartenbesitzerin, im Gespräch)

Die mehrmalige nächtliche Suche nach Leuchtkäfern ist ergebnislos geblieben. Gegen ein Vorkommen sprechen folgende Tatsachen:

- Grossflächige Terrainveränderung für Sportplatz- und Siedlungsbau zerstörten die angestammten Habitate.
- Die Familiengärten als einzige potentielle Refugien waren in dieser Zeit zu intensiv bewirtschaftet.

Hätte eine Population die genannten Eingriffe überlebt, würde ihnen auch heute das Leben schwer gemacht. Die beschriebene Wiese wird vermutlich mit einer Motorsense geschnitten und zwar genau zur Zeit höchster Leuchtkäferaktivität Anfang Juli. Das kurze Schnittgut bleibt liegen. Die Wirkung dürfte zwischen einem Schlegelmulchgerät und einem Scheibenmäher liegen, wie sie in der unten stehenden Tabelle gezeigt werden. Die allfällige Beeinträchtigung von Leuchtkäferlarven liegt schätzungsweise bei 20 - 40 %. Für adulte Tiere. bedeutet ein ungünstiger Schnitzeitpunkt Energieverlust.



Ein weiteres Problem besteht in der „Lichtverschmutzung“. Zwar gibt es zwischen den Gehölzen Orte, wo der Einfluss der Strassenbeleuchtung durch diffuses Licht relativ klein ist. Der Teich aber, und mit ihm sein luftfeuchtes Umfeld wird als optische Kulisse für einen Privatgarten genutzt und hierzu mit einem Scheinwerfer kräftig ausgeleuchtet. Der Helligkeitswert dürfte über dem von Elke Wunsch beschriebenen Maximum für die Aktivität von Leuchtkäfern liegen.

Schnecken finden hier sehr gute Lebensbedingungen. Der Ort ist feucht, bietet Deckungs- und Rückzugstrukturen dank liegen gelassenem Schnittgut und fetten Krautsäumen. Für Spezialisten und Bewohner wertvollerer Lebensräume sieht das Terrain allerdings einigermaßen ungünstig aus. Es dominiert hier die Spanische Wegschnecke, *Arion lusitanicus* die Szene. Überall in den Hecken finden sich reichlich Knochen Es werden Füchse, Dachse aber auch Hauskatzen gefüttert. Es fällt also für Liebhaber unter den Schnecken in Form von Resten und Exkrementen viel Futter an.



Gesehen haben wir eine für städtische Verhältnisse doch recht erstaunliche faunistische Vielfalt. In der Wiese wimmelte es von kleinen jungen Kröten. Unter einem grossen Brett fanden sich am Tag ausser Schnecken viele Bergmolche, eine junge Blindschleiche und weitere junge Kröten. Sie alle haben Schnecken auf dem Speisezettel.

Die nächtliche Suche nach Leuchtkäfern wurde akustisch vom grossen Heupferd, begleitet.

Schädigungsrate von Tiergruppen durch verschiedene Mähwerken (nach Lobbert et al., Classen et al., Wilke, Oppermann)			
	Schlegelmulchgerät	Scheibenmäher	Doppelmesser
Fauna Krautschicht	60 -90 %	20-30%	5-10%
Heuschrecken		28-30%	6%
Bodenfauna	40-60%	2,5-10%	2,5%-10%
Amphibien		27%	10%

Quelle: Peter Stünzi, Schonender Wiesenschnitt, Der Gartenbau 17/ 01

Die beiden Flächen im Vergleich

Die Lage

Wie bereits dargelegt, herrschen bei den beiden untersuchten Flächen grundsätzlich verschiedene Verhältnisse, was die Intensität der Umgebungsnutzung und die Veränderungen im Verlauf der letzten Jahrzehnte anbelangt. Auch die jeweilige Umgebung der rund einen



Kilometer auseinander liegenden Flächen unterscheidet sich stark. Liegt die eine im Wald, ist die andere in relativ engem Radius von Asphalt umschlossen. Ob dieser grundsätzlich unüberwindbar ist, bleibt vorläufig ungeklärt. Der Wald stellt für Leuchtkäfer keine Barriere dar.



Dem Werrenbach entlang finden sich auf und neben dem Weg auch im dunklen Wald vereinzelt Leuchtkäferlarven. (Eigene Beobachtung am 12.7.02 und Beobachtungen von Stefan Ineichen.) Die Population am beschriebenen Standort ist Teil einer Metapopulation im Gebiet Werrenbachtobel.

Die in der Nähe des Sportplatzes Lengg gelegenen Vorkommen könnten ebenfalls Teile dieser Metapopulation sein. Möglicherweise sind sie mittlerweile isoliert. Auch das wahrscheinlich erloschene Vorkommen beim Sportplatz Lengg ist Teil davon gewesen.

Beiden Untersuchungsflächen eigen, bezüglich ihrer Lage, ist die Nähe eines Baches.



Struktur und Mikroklima

Beide Orte weisen extensiv genutzte Flächen auf, wobei diese im Fall der Lengg mit geschätzten 30 - 40 Aren doch recht klein ist. Streuschicht und Rückzugsmöglichkeiten im Gehölz bieten beide. Bezüglich der aus den Zeigerwerten der aufgenommenen Vegetation gemittelten Feuchtigkeits- und Temperaturwerte zeigen sich geringe Unterschiede (Zeigerwerte nach Landolt). Der am stärksten von Leuchtkäfern besiedelte Ort, die Pfeifengraswiese in der Rehalp ist der feuchteste (F=4.115). Die wechselfeuchte Wiese in der Lengg ist etwas trockener (F=3.19) als diejenige in der Rehalp (F=3.5). Beide sind reich an Moos und Schnecken in allen Grössen. Der grosse Reichtum an Schnecken, den wir in der Pfeifengraswiese Rehalp feststellen konnten, kann auch mit den Schnittgutresten und frisch spriessenden Pflanzen nach der Mahd erklärt werden. Dieser reich gedeckte Tisch ist für Leuchtkäferlarven vermutlich wichtiger, als minimale Abweichungen des Mikroklimas.

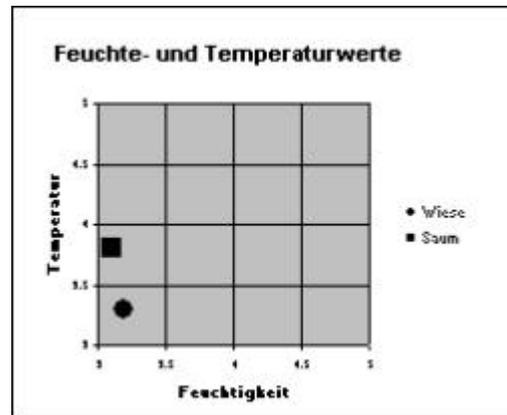
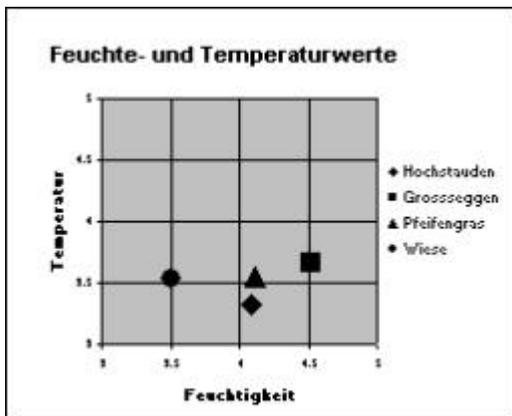
Gemittelte Zeigerwerte der Aufnahmen

Ursprung: **Rehalp**, 16.7.2002

Aufn./ Gesellsch.	F	R	T	K
1 Hochstauden	4.089	3.144	3.322	2.856
2 Grossseggen	4.526	3.395	3.658	3
3 Pfeifengras	4.115	3.295	3.541	2.787
4 Wiese	3.5	3.071	3.538	3

Ursprung: **Lengg.veg**, 18.7.2002

Aufn./ Gesellsch.	F	R	T	K
1 Wiese	3.19	3.048	3.3	2.905
2 Saum	3.1	3.2	3.8	3



Vorgefundene Schnecken

Rehalp 16.7.02					
DEUTSCHER NAME	FAMILIE	GATTUNG	ART	HÄUFIGKEIT	BEMERKUNG
Rote Wegschnecke	Arionidae	Arion	ater	vorhanden	nicht übermässig, an feuchten Stellen
Kleine Wegschnecke	Arionidae	Arion	intermedius	sehr häufig	im Gras am feuchten Wegrand
Faltenrandige Schliessmundschnecke	Clausiliidae	**Laciniaria	plicata	ein Exemplar	am Wegrand gefunden, verlaufen?
Blindschnecke	Ferussaciidae	**Ceciloides	acicula	ein Exemplar	nur ein totes Exemplar gefunden
Maskenschnecke	Helicidae	Isognemostoma	*isognemostomos	ein Exemplar	nur ein totes Exemplar gefunden
Gefleckte Schnirkelschnecke	Helicidae	Arianta	arbustorum	sehr häufig	auf Schilf und hohem Gras, am Wegrand
Seidenhaarschnecke	Hygromiidae	Trichia	*plebeia	häufig	an feuchten Stellen
Schnegel	Limacidae	?	?	ein Exemplar	sehr aktiv und schnell. Beim Bestimmen abgehauen.
Schlanke Bernsteinschnecke	Succineidae	Oxyloneae	elegans	sehr häufig	an Grashalmen und am Schilf
Gemeine Bernsteinschnecke	Succineidae	Succinea	putris	vorhanden	im gemähten und feuchten Teil der Wiese
Lengg 18.7.02					
Spanische Wegschnecke	Arionidae	Arion	lusitanicus	sehr häufig	An Lebensmittelabfällen, unter Holz, im Gestrüpp
Mittlere Schliessmundschnecke	Clausiliidae	**Macrogastera	attenuata	spärlich	an Totholz
Gefleckte Schnirkelschnecke	Helicidae	Arianta	arbustorum	sehr häufig	Im Gras, an Büschen und Baumstämmen
Schwarzmündige Bänderschnecke	Helicidae	Cepaea	nemoralis	häufig	an Baumstämmen und Sträuchern
Gemeine Bernsteinschnecke	Succineidae	Succinea	putris	sehr häufig	an feuchten Stellen in der Wiese und im Saumsträfen
Kurze Glasschnecke	Vitrinidae	Vitrinobrachium	breve	ein Fund	unter Grasschnittgut gefunden
Grosse Glanzschnecke	Zonitidae	Oxychilus	*draparnandi	sehr häufig	An Bäumen und Totholz sowie in der Wiese
* Artbestimmung unsicher					
** Gattungsbestimmung unsicher					



Ein etwas aussergewöhnlicher Fund stellte diese ca. 8mm lange Glasschnecke, *Vitrinobrachium breve* dar. Sie kommt gemäss *Fauna Helvetica Mollusa* in Zürich nicht vor. Leider ist dieses kleine Tier entweder gefressen worden oder es ist ihm gelungen abzuhauen, bevor Experten zu Rate gezogen werden konnten.

Wir haben die Schnecken jeweils während ca. anderthalb Stunden am Nachmittag gesammelt. So kann nur von einem Abriss des tatsächlichen Schneckenvorkommens gesprochen werden. Ebenso haben wir uns keiner systematischen Sammelmethode bedient, wie sie in Fachbüchern beschrieben wird. Auch wurde auf das Sezieren der Schnecken verzichtet.

Übrige Begleitfauna

Die Datenlage der beiden Orte unterscheidet sich fundamental. Das Hangried in der Rehalp verfügt über ein recht ausführliches Inventar, während von der Lengg und dem angrenzenden Nebelbach nur wenig inventarisiert ist. Es finden sich vor allem Daten über Fledermäuse, Fische und Wasserschnecken, die im Zusammenhang mit Leuchtkäfern nicht von Relevanz sind. Im Folgenden eine Liste mit Arten die im Hangried und im angrenzenden Wald bei der Rehalp leben.

Art	Wiss. Name	X	Y	Jahr
Gestreifte Quelljungfer	<i>Cordulegaster bidentatus</i>	686650.000000	245400.000000	1981
Gestreifte Quelljungfer	<i>Cordulegaster bidentatus</i>	686509.161356	245273.621526	1988
Frühe Adonislibelle	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Braune Mosaikjungfer	<i>Aeshna grandis</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Blaugrüne Mosaikjungfer	<i>Aeshna cyanea</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Gestreifte Quelljungfer	<i>Cordulegaster bidentatus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Plattbauch	<i>Libellula depressa</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Kleiner Blaupfeil	<i>Orthetrum coerulescens</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Blutströpfchen, Widderchen	<i>Zygaena filipendulae</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Purpurzünsler	<i>Pyrausta purpuralis</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Nagelfleck	<i>Agria tau</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Waldgrille	<i>Nemobius sylvestris</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Feldgrille	<i>Gryllus campestris</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Roesel's Beissschrecke	<i>Metrioptera roeseli</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Lauschschrecke	<i>Parapleurus alliaceus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Kleine Goldschrecke	<i>Chrysochraon brachyptera</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Buntbäuchiger Grashüpfer	<i>Omocestus rufipes</i>	686608.389000	245338.047000	1989
	<i>Stenobothrus lineatus</i>			
Heidegrashüpfer	<i>Ineatus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Gemeine Strauchschrecke	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Gemeiner Grashüpfer	<i>Chorthippus parallelus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
	<i>Chorthippus biguttulus</i>			
Nachtigall-Grashüpfer	<i>biguttulus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Sumpf-Grashüpfer	<i>Chorthippus montanus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Rote Keulenschrecke	<i>Gomphocerus rufus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Pinselkäfer	<i>Trichius fasciatus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Sandlaufkäfer	<i>Cicindela campestris</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Strudelwurm-Art	<i>Polycelis nigra</i>	686509.161000	245273.622000	1988
Kleiner Kohlweissling	<i>Pieris rapae</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Aurorafalter	<i>Anthocharis cardamines</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Hauhechelbläuling	<i>Polyommatus icarus</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Wollbiene	<i>Anthidium manicatum</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Steinhummel	<i>Bombus lapidarius</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Ackerhummel	<i>Bombus pascuorum</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Erdhummel	<i>Bombus terrestris</i>	686608.389000	245338.047000	1989
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	686499.800401	245224.336589	1985
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	686499.800401	245224.336589	1985

Leider steht für die Lengg keine vergleichbare Aufnahme der Insektenfauna zur Verfügung ein Vergleich ist deshalb nicht möglich. Für städtische Verhältnisse zeigt sich aber eine doch ganz nette Artengarnitur an anpassungsfähigen und wenig empfindlichen Tieren. Das Leuchtkäferchen aber, das suchten wir hier vergeblich; wie an vielen anderen Orten hat es sich offenbar nicht halten können.

Im Folgenden sind unsere eigenen Beobachtungen aufgeführt:

Rehalp

Goldleiste	<i>Carabus Violaceus</i>
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperanthus</i>
Rapsweissling	<i>Artogeia napi</i>
Heupferd	<i>Tettigonia viridissima</i>

Lengg

Fuchs	<i>Vulpes vulpes</i>
Dachs	<i>Meles meles</i>
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>
Bergmolch	<i>Triturus alpestris</i>
Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>
Heupferd	<i>Tettigonia viridissima</i>
Gemeine Strauchschrecke	<i>Pholidoptera griseoptera</i>

Lichtverhältnisse

Auch die Lichtverhältnisse unterscheiden sich sehr stark an den verglichenen Orten. Der im dunklen Wald gelegene Hang in der Rehalp ist auch diesbezüglich gutes Leuchtkäferterritorium. In der Lengg sind nur wenige Stellen einigermassen dunkel. Die orange Strassenbeleuchtung liegt in einem für Insekten weniger problematischen Wellenbereich. Kritischer sind hingegen die Quecksilberdampflampen des Fussballplatzes und die erwähnte Teichbeleuchtung zu werten. Zum Glück wird nicht bis in alle Nacht hinein Fussball gespielt. Allfällige Leuchtkäfer würden in ihrer Aktivität dadurch eventuell nicht so sehr eingeschränkt.

Schlussfolgerungen

Das feuchte Sommerwetter während unseren Untersuchungen war ganz nach dem Geschmack der Schnecken. Somit hatten wir auch keine Probleme am angegebenen Standort in der Rehalp Leuchtkäferlarven in grosser Zahl zu finden. Adulte Exemplare haben wir an den untersuchten Stellen allerdings keine gefunden. Die Schnecken weisen in der Rehalp einen etwas höheren Artenreichtum auf als diejenigen in der Lengg. Das Verhältnis von 10 zu 7 zeigt dies deutlich.

Die Begleitfauna in der Rehalp weist eine hübsche Vielfalt an anderen, zum Teil seltenen Insekten auf. Wir konnten im Rahmen dieser Arbeit keinen diesbezüglichen Vergleich herstellen. Von der Untersuchungsfläche Lengg konnten wir ein nur ungefähres Profil von einem ehemaligen Standort bezüglich Schnecken, Mikroklima und Landschaftsgeschichte zeichnen. Eine Rückkehr der leuchtenden Schneckenjäger ist vorläufig nicht zu erwarten. Sofern durch Dispersion überhaupt jemals wieder einige Exemplare in diese Gegend gelangen sollten, würde eine Ansiedlung durch die Lichtverhältnisse und die Pflege des Gebietes stark erschwert oder gar verunmöglicht.

Die rücksichtsvolle Pflege und die Aufmerksamkeit von Fachpersonen in der Rehalp stimmt für diese Population hoffnungsvoll. Noch ist es allerdings zu früh allgemeine Richtlinien daraus abzuleiten. Der relativ grosse Artenreichtum in Habitaten von *Lampyris noctiluca* rechtfertigt aber sicher eine erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber dem Sympathieträger Leuchtkäfer. Er ist als Leitart für den Naturschutz hervorragend geeignet.

Literatur

- Wunsch Elke 1990 Untersuchung über die Larvalentwicklung von *Lampyris noctiluca* im Naturschutzgebiet Federsee, Diplomarbeit der Fakultät für Biologie der Universität Tübingen
- Ineichen Stefan 2001 Ökologie des Grossen Glühwürmchens & Massnahmen zur Stärkung der Population (im Auftrag von Grün Stadt Zürich)
- 2002 Lockende Leuchtreklame, tec21, Heft 7, 15. Februar 2002
- Tyler John 1994 Glow- worms, Herald Press
- Kohler Martin 2001 Land der Leuchtkäfer, unveröffentlichte Abschlussarbeit des Lehrgangs für Naturnahen Garten- und Landschaftsbau (NGL) am Berufsbildungszentrum Wädenswil
- Schreiber Rudolf L. 1993 Tiere auf Wohnungssuche: Ratgeber für mehr Natur am Haus, Dt. Landwirtschaftsverlag Berlin
- Eisenbeis Gerhard 2000 Zur Anziehung nachtaktiver Insekten durch Strassenlaternen - eine Studie
- Hassel Frank 2000 kommunaler Beleuchtungseinrichtungen in der Agrarlandschaft Rheinhessens, Natur und Landschaft, 75. Jahrgang Heft 4
- Sivinski J. 1981 The nature and possible functions of luminescence in *Cleopatra* larvae

Bildernachweis:

- Seite 7 1920 Meyers Konversationslexikon
Verlag des bibliographischen Instituts, Leipzig

Die übrigen verwendeten Bilder sind von Heinz Schrämmli und Philipp Ritz

Anhang

Gemittelte Zeigerwerte der Aufnahmen *					

Ursprung: rehalp.veg, 27.7.2002					
Aufnahme/ Gesellschaft	F	R	N	T	K
1	4.089	3.144	3.356	3.322	2.856
2	4.526	3.395	4.000	3.658	3.000
3	4.115	3.295	3.082	3.541	2.787
4	3.500	3.071	3.214	3.538	3.000
Gemittelte Zeigerwerte der Aufnahmen *					

Ursprung: lengg.veg, 27.7.2002					
Aufnahme/ Gesellschaft	F	R	N	T	K
1	3.190	3.048	3.714	3.300	2.905
2	3.100	3.200	4.400	3.800	3.000
Gemittelte Zeigerwerte der Aufnahmen *					

Ursprung: wallis.veg, 27.7.2002					
Aufnahme/ Gesellschaft	F	R	N	T	K
1	2.875	3.250	2.818	3.455	3.091
2	1.857	3.286	2.429	3.571	3.857
3	1.800	3.000	3.800	3.400	4.200

*Zeigerwerte nach Landolt