

## **Einfluss mikroklimatischer Faktoren auf die Habitatsgrenzen des Kleinen Glühwürmchens (*Lamprohiza splendidula*).**

**Im Rahmen einer Bachelorarbeit der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) wurde im Sommer 2009 im Waldfriedhof Schaffhausen die Einflüsse von Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windstärke und Schneckenvorkommen auf die Fluggrenzen der Männchen von *Lamprohiza splendidula* untersucht.**

Das Kleine Glühwürmchen (*Lamprohiza splendidula*) kommt in der Schweiz hauptsächlich in den Bündner Südtälern und im Tessin vor. Nördlich der Alpen konnten Vorkommen nur in Bubikon (ZH) und im Kanton Schaffhausen nachgewiesen werden. Wie eine Untersuchung zeigte, beschränken sich die Glühkäfer im Kanton Schaffhausen auf die städtischen Gebiete der Stadt Schaffhausen (Rieger und Ineichen, 2008). Der Waldfriedhof Schaffhausen weist dabei die grösste Population auf. Während der Flugzeit von Mitte Juni bis Anfangs Juli fliegen die Männchen innerhalb klar ersichtlicher Grenzen, obschon die Vegetation und Struktur des Friedhofes auf den ersten Blick einheitlich ist.

Schwalb (1960) untersuchte die Präferenda von *Lamprohiza splendidula* hinsichtlich mikroklimatischer Faktoren und stellte eine Bevorzugung der relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 80 – 100% und einer Temperatur von 14 – 15°C fest. Die Tiere scheinen sehr hohe Temperaturen zu meiden, sind anfällig auf Austrocknung und bevorzugen feuchte, gleichmässig temperierte Biotope.

Anhand Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsmessungen sollte im Rahmen dieser Arbeit abgeklärt werden, ob und wie mikroklimatische Faktoren die Fluggrenzen im Waldfriedhof Schaffhausen beeinflussen. Zusätzlich dazu wurden noch Windmessungen und Schneckenkartierungen durchgeführt.

### **Material und Methoden**

Die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsmessungen wurden mit 1 Wire Thermochron i-Buttons von *Maxime* (DS1921G) und Hygrochron Temperature/Humidity Logger iButtons (DS1923) durchgeführt. Um die Logger vor direkter Sonneneinstrahlung und Niederschlag zu schützen, wurden sie an die Unterseite von Holzdeckel geklebt und mittels dünnen Eisenstangen im Friedhof platziert. Im gesamten Areal wurde an insgesamt 13 Standorten jeweils auf der Höhe von 120 cm und in einer Tiefe von 10 cm im Boden die Temperatur, auf der Höhe von 10 cm die Temperatur sowie die relative Luftfeuchtigkeit aufgezeichnet. Das Intervall betrug jeweils 30 min, die Aufzeichnungen begannen am 2. Mai 2009. Die Standorte wurden unter den Gesichtspunkten „Flugdichte“, „Sichtbarkeit“ und „geringe Störung auf Friedhofsbesuchende“ im ganzen Areal verteilt.

Während der Hauptflugzeit vom 16. Juni 2009 bis 8. Juli 2009 wurde an jedem Standort mit einem Windmessgerät (Ultrasonic Wind Sensor WMT50 der Marke VAISALA, Finnland) gleichzeitig auf der Höhe von 120 cm und 10 cm über Boden die Windstärke gemessen.

Von 22.00h – 22.30h wurden die Glühwürmchen kartiert. Dabei wurden an jedem Standort in einem Bereich von 15 m auf 15 m die leuchtenden Männchen gezählt.

Im August wurde zusätzlich zu den anderen Untersuchungen eine Schneckenkartierung durchgeführt. Dabei wurde von jedem Standort eine Bodenprobe (1 L) entnommen, getrocknet und gesiebt (4 mm und 0.5 mm). Anschliessend wurde von Auge in den Feldern, in denen die Männchen kartiert wurden, Schnecken gesucht und bestimmt. Dabei wurde bis auf eine Höhe von 150 cm abgesucht. Die Bestimmung erfolgte anhand des Bestimmungsschlüssels der Gastropoden der Schweiz (Hausser, 2005) und die Ergebnisse wurden mit dem Atlas der Mollusken der Schweiz und Lichtenstein (Turner et al., 1998) überprüft.

### **Ergebnisse**

Die Standortmittelwerte der Temperaturen in der Höhe von 120 cm von Mai – Mitte Juni 2009 betragen 14.4°C – 15.9°C. Die Temperaturmessungen auf 10 cm Höhe zeigten Standortmittelwerte zwischen 14.3°C und 15.5°C. Während der Flugzeit wurden Standortmittelwerte von 16.5°C und 17.7°C gemessen (Höhe 10 cm). Die Bodentemperaturen liegen wie erwartet niedriger, die Mittelwerte lagen dort zwischen 11.2°C bis 13.4°C von Mai bis Mitte Juni 2009.

Die Standortmittelwerte der relativen Luftfeuchtigkeit reichten von 80.86% bis zu 93.30% (Höhe 10cm) und erreichten während der Flugzeit vom 16. Juni – 08. Juli 2009 sogar 91.97% bis 99.23%.

Die Daten der Logger können aufgrund mangelnder Wartung der Geräte (Eichung) und einer gerätebedingter Abweichung von +/- 0.5°C respektive +/- 1°C nur als Tendenzen gewertet werden.

Die Windmessungen ergaben geringe Windverhältnisse von durchschnittlichen 0.1 – 0.7 m/s. Es konnte zwischen den Standorten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Bei der Schneckenkartierung wurden typische Arten für einen waldähnlichen, kulturnahen Standort gefunden. Von den rund 18 Arten sind 12 Arten Häuschenschnecken. Es konnte keine Korrelation mit der Glühwürmchendichte festgestellt werden, die Schnecken scheinen keinen limitierenden Faktor für die Glühwürmchen im Waldfriedhof Schaffhausen zu sein. Bei den Nacktschneckenarten kam hauptsächlich die Gemeine Gartenwegschnecke (*Arion distinctus*) vor, bei den Häuschenschnecken dominierte die Rötliche Laubschnecke (*Monachoides incarnatus*). Die Mehrheit der Schneckenarten ist kleiner als 3 cm, was für die Glühwürmchen vorteilhaft sein dürfte, da sie kleinere Schnecken bevorzugen.

Beim Verlauf der Flugphase der Männchen von *Lamprohiza* zeigt sich eine schiefe Verteilung (Abb.1). Die Dichte war zu Beginn gering, stieg nach einem kurzen Einbruch am 22. 06. 2009 steil an und flachte dann langsam wieder aus. Der Peak wurde am 25. Juni 2009 erreicht. Die Beobachtungen zeigten, dass die Tiere unabhängig von klimatischen Einflüssen (Niederschlag, niedrige Temperaturen, Windstärke) fliegen. Aufgrund der Kartierung und Beobachtung kann festgehalten werden, dass das Kleine Glühwürmchen in der Zeit der Flugphase weitgehend unabhängig von klimatischen Bedingungen fliegt. Der Einbruch am 22. Juni 2009 lässt sich wohl weitgehend durch die tiefe Temperatur (unter 10°C) erklären. Ob Neu-, Vollmond einen Einfluss auf das Flugverhalten haben, kann anhand der Kartierung nicht festgestellt werden.

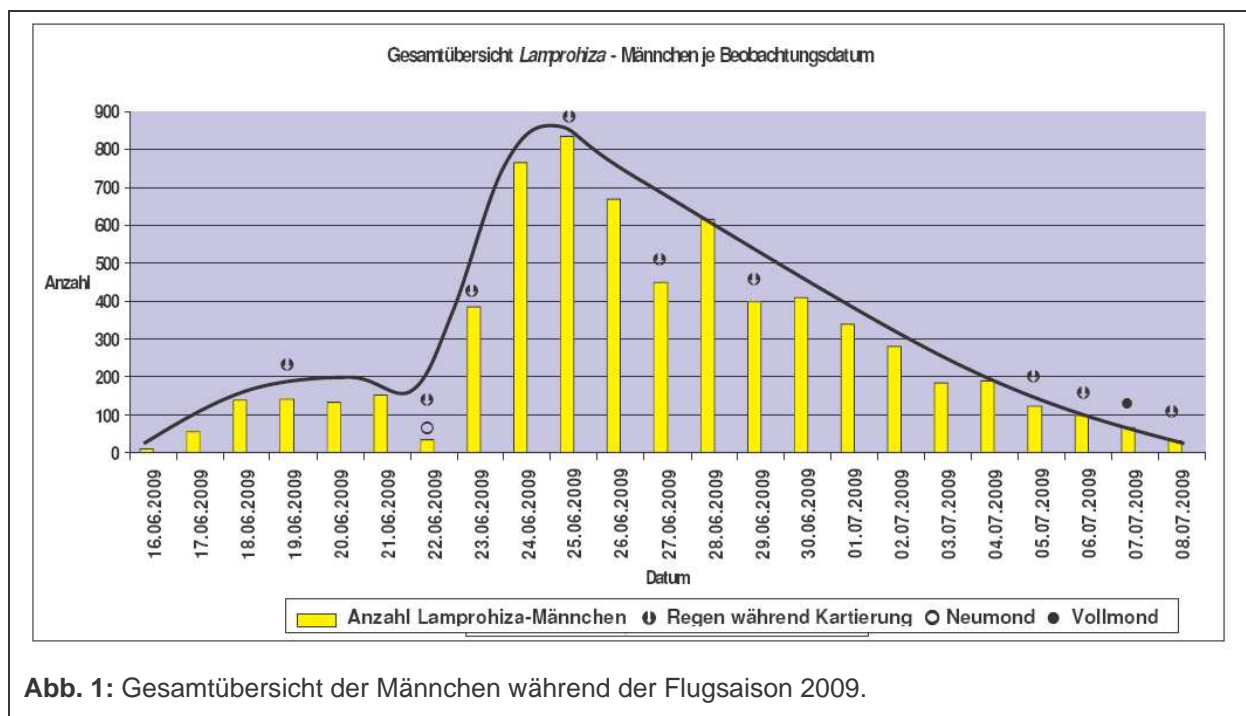


Abb. 1: Gesamtübersicht der Männchen während der Flugsaison 2009.

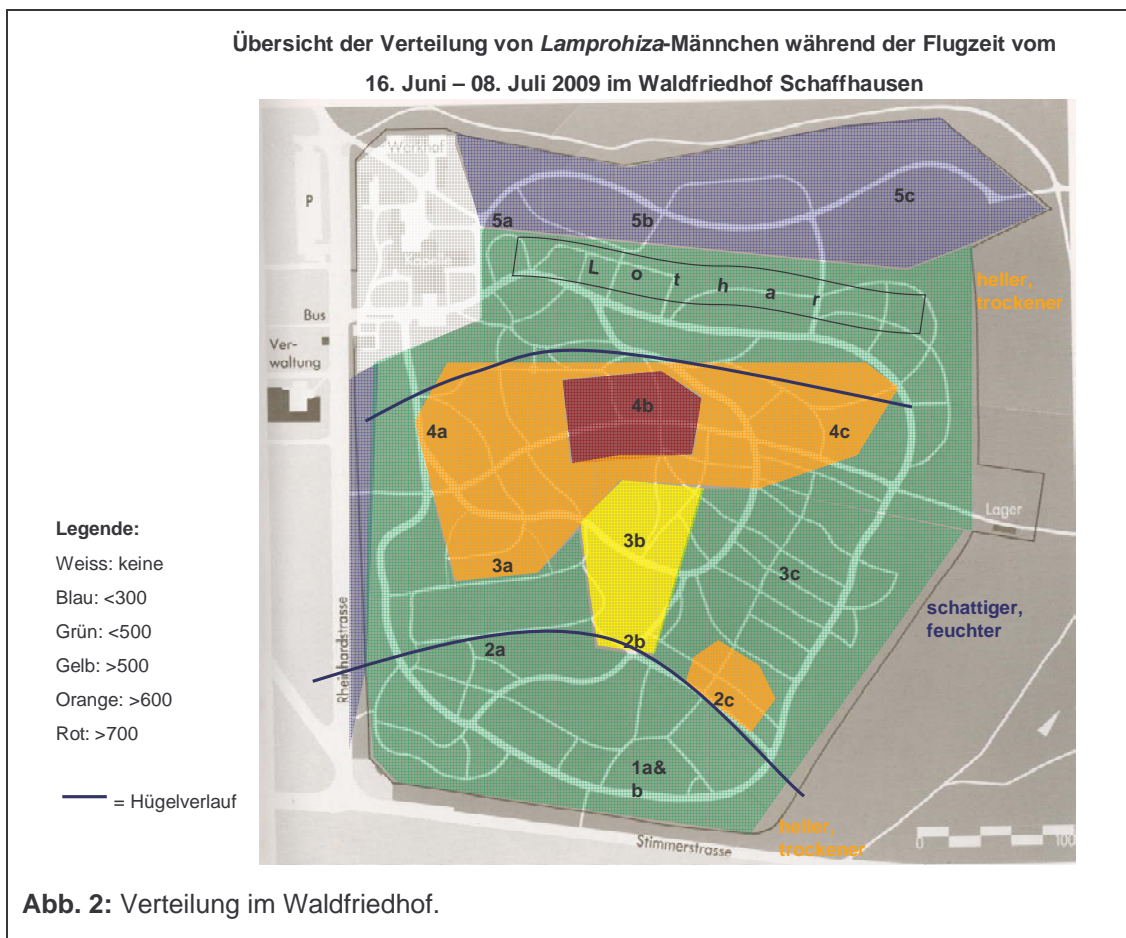
Die Standorte im Nordbereich des Friedhofes weisen eine signifikant kleinere Dichte auf. Die meisten Tiere konnten im mittleren Bereich des Friedhofes gezählt werden.

### Diskussion

Ein Test im Kühlschrank zeigte, dass einzelne Logger konstant tiefere, respektive höhere Messungen erreichten und diese Logger zeichneten dann auch im Waldfriedhof entsprechend veränderte Werte auf. Werden dies Punkte in die Wertung miteinbezogen, kann gesagt werden, dass die Standorte im Waldfriedhof ähnliche Verhältnisse aufweisen und mit einer mittleren Temperatur von 14 – 16°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 88% den bevorzugten mikroklimatischen Verhältnissen entsprechen. Die Verteilung der fliegenden Männchen in Abb. 2. zeigt eine Kumulation im mittleren Bereich, der durch die spezielle Topographie des Friedhofes entstanden sein könnte. Die grösste Dichte liegt in einer Senke welche eher schattigere, feuchtere Verhältnisse aufweist. Der Nordbereich, der weniger Tiere aufweist, wurde erst im Jahr 1989 dem Friedhof angeschlossen.

Die Untersuchung zeigte, dass die Messgeräte- und Standortwahl für mikroklimatische Untersuchungen von grösster Wichtigkeit ist. Daneben muss dem Standort Friedhof zusätzlich Beachtung geschenkt werden in Bezug auf den Umgang mit Besuchenden und Grabstätten. Störungen sind zu vermeiden.

Weiterführende Untersuchungen in Bezug auf die Verteilung innerhalb des Friedhofes über mehrere Jahre wären interessant. Mikroklimatische Messungen mit grösserer Auflösung im Friedhof sowie im restlichen Bereich des Waldes könnten weitere Erkenntnisse bringen.



## Literatur:

- Hausser, J., (2005): Bestimmungsschlüssel der Gastropoden der Schweiz. Cle de determinations des Gasteropodes de Suisse. Fauna Helvetica 10. Centre Suisse de cartographie de la faune (CSCF/SZKF). Schweizerische Entomologische Gesellschaft (SEG/SES), Neuchâtel.
- Ineichen, S., Rieger, I., (2008): Das Kleine Glühwürmchen in Schaffhausen. Glühwürmchen Projekt, im Auftrag von Planungs- und Naturschutzamt und Stadtökologie Schaffhausen.
- Schwalb, H.-H. (1960): Beiträge zur Biologie der einheimischen Lampyriden *Lampyrus noctiluca* Geoffr. und *Phausis splendidula* Lec. und experimentelle Analyse ihres Beutefang- und Sexualverhaltens. Abdruck aus den Zool. Jb. Syst. Bd. 88, H. 4, S. 399 – 550. Deutschland.
- Turner, H., Kuiper, J.G.J., Thew, N., Bernasconi, R., Rüetschi, J., Wüthrich, M., Gosteli, M., (1998): Atlas der Mollusken der Schweiz und Lichtenstein. Fauna Helvetica 2. Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF/SZKF). Schweizerische Entomologische Gesellschaft (SES/SEG). Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Neuchâtel.