

A photograph of a forest path at night, illuminated by numerous glowing fireflies. The path is dark, and the surrounding trees and foliage are silhouetted against the light from the fireflies. The overall mood is serene and magical.

SARA LEWIS

LEUCHTEN IN DER STILLE

*Über Glühwürmchen und
das Glück des Moments*

Inhalt

Cover

Über das Buch

Titel

Impressum

Widmung

Vorwort

Kapitel 1: Lautlose Lichtfunken

Kapitel 2: Lebenswelten der Glühwürmchen

Kapitel 3: Glanz im Gras

Kapitel 4: Kostbare Geschenke zur Hochzeit

Kapitel 5: Der Traum vom Fliegen

Kapitel 6: Wie entsteht das Blinken?

Kapitel 7: Giftige Verlockungen

Kapitel 8: Licht aus - für immer?

Dank

Anmerkungen

Glossar

Literaturverzeichnis

Über das Buch

Glühwürmchen in einer lauen Sommernacht – nichts fasziniert uns Menschen mehr, als diese kleinen Lebewesen, die wahre Lichtermeere hervorrufen können. Sara Lewis ist Ökologin und Professorin für Biologie und hat die Leuchtkäfer, die uns seit Jahrhunderten verzaubern, intensiv erforscht. Sie lässt uns in die geheime Welt der Leuchtkäfer eintauchen und erklärt voller Hingabe, wie es ihnen gelingt, mit einem Minimum an Energie so herrlich zu funkeln. Mithilfe ihres stillen Leuchtens können Glühwürmchen den passenden Partner finden und Fressfeinde austricksen. Durch die hohe Lichtverschmutzung gehören sie jedoch mittlerweile zu den bedrohten Tierarten. Sara Lewis weiß, wie es dennoch gelingen kann, Glühwürmchen in unsere Gärten zu locken.





SARA LEWIS

LEUCHTEN
IN DER STILLE

*Über Glühwürmchen und
das Glück des Moments*

Übersetzung aus dem amerikanischen Englisch
von Regina Schneider

BASTEI ENTERTAINMENT 

BASTEI ENTERTAINMENT

Vollständige E-Book-Ausgabe
des in der Bastei Lübbe AG erschienenen Werkes

Bastei Entertainment in der Bastei Lübbe AG

Für die Originalausgabe:

Copyright © 2016 by Sara Lewis

Die Originalausgabe ist erschienen bei Princeton University Press,
41 William Street, Princeton, New Jersey 08540

Für die deutschsprachige Ausgabe:

Copyright © 2017 by Bastei Lübbe AG, Köln

Textredaktion: Anne Büntig

Umschlaggestaltung: www.buerosued.de unter Verwendung einer Vorlage
von © Leslie Flis ; Coverfoto © »Wild Dance of Golden Fairies« mit
freundlicher

Genehmigung von Yume Cyan/500px; Autorenfoto: © James Duncan Davidson
E-Book-Produktion: [two-up](http://two-up.de), Düsseldorf

ISBN 978-3-7325-4014-3

www.bastei-entertainment.de

www.lesejury.de

*Für meine Eltern,
die miteinander lebten und einander liebten,
fast neunzig Jahre lang,
die in uns Wunder und Staunen nährten,
von klein auf.*

Vorwort



Bekenntnisse einer verzauberten Wissenschaftlerin

Glühwürmchen zaubern ein Leuchten in unsere Welt. Unter all den Tierarten in unserer charismatischen Mikrofauna sind Glühwürmchen die wohl meist geliebten Insekten auf Erden. Auf geradezu magische Weise erwecken sie in uns den Sinn für das Wunderbare, immer wieder. Sie rufen Erinnerungen an Kindertage wach, als wir an lauen Sommerabenden Jagd auf diese lautlos glitzernden Funken machten. Oder vielleicht betrachten Sie jetzt gerade, in diesem Moment, wie gebannt die Lichter, die durch Ihren Garten blinken. Ja, ich gebe es gerne zu, ich bin ein Glühwürmchen-Junkie. Sie auch? Dann habe ich dieses Buch für Sie geschrieben.

Als Kind war ich gerne draußen, war begeistert und fasziniert von der Vielfalt der Natur. Bereits mit acht war ich fest entschlossen, einmal Biologin zu werden. Schillernde Wasserfälle, geheimnisvolle Tannenwälder und klare Nachthimmel haben mir nicht nur Augen und Herz für die Natur geöffnet, ich habe mir auch geschworen, mir stets mein kindliches Staunen für diese Wunder zu bewahren. Wie schwierig sich dies auf meinem beruflichen Pfad später gestalten würde, konnte ich damals natürlich nicht ahnen.

Meine wissenschaftlichen Kenntnisse reiften im Laufe meiner Studienzeit, zunächst am Radcliffe College, dann an der Duke University. Für die Recherchen zu meiner Doktorarbeit verbrachte ich Jahre damit, in Korallenriffen zu tauchen, um deren Geheimnisse zu erkunden. Ich arbeitete und schlief bisweilen in einer Unterwasser-Basis knapp 20 Meter unter der Meeresoberfläche. Viele Jahrzehnte meiner wissenschaftlichen Laufbahn forschte ich über das Sexualleben verschiedenster Lebewesen, einschließlich über das der Glühwürmchen. Als Evolutionsökologin und Professorin für Biologie an der Tufts University habe ich einen wahrlich beneidenswerten Job: Ich werde dafür bezahlt, neugierig zu sein, neue wissenschaftliche Entdeckungen zu machen. Ich habe hunderte wissenschaftliche Aufsätze geschrieben, unzählige Studenten betreut und viele renommierte Wettbewerbe gewonnen.

Und ich habe mir die größte Mühe gegeben, mir mein kindliches Staunen für die Wunder der Natur zu bewahren. Doch Wunder, so zeigte sich, finden in der Welt der akademischen Wissenschaft keine große Beachtung. Wir Akademiker werden für unsere wissenschaftliche Produktivität prämiert – wir bekommen Forschungsstipendien und schreiben Fachartikel über unsere Entdeckungen. Kaum ein Wissenschaftler gibt offen zu, dass Wundern und Staunen seine Arbeit motiviert. Aus irgendeinem unausgesprochenen Grund hat das Gefühl der Ehrfurcht bei einem Wissenschaftler nichts verloren; wundersames Staunen gilt als irrational und unvernünftig, und demzufolge als Hochverrat. Gewiss, es gibt ein paar glorreiche Ausnahmen, und einige von ihnen werden wir in diesem Buch kennenlernen.

Zusätzlich bildet der systematische Reduktionismus eine eigene Barriere zur Welt der Wunder. Wissenschaftler ergründen, wie Dinge funktionieren, indem sie diese sorgfältig auseinandernehmen und in ihrem Innern

herumstochern. Betrachten wir einmal das vier Milliarden alte Puzzle namens »Leben«. Als Wissenschaftler sind wir geschult, hinter das wundersame Bild zu schauen, das sich an der Oberfläche darstellt. Also reißen wir die Schachtel auf und schütten alle Teile heraus. Dann setzen wir uns hin, fokussieren uns, fest entschlossen, jedes einzelne Teil detailgenau zu erforschen. Jedes einzelne Puzzle-Teil drehen wir um, immer und immer wieder, tasten mit den Fingern an den Rändern entlang, streichen um die Konturen, um seine Form zu erfassen und es an der richtigen Stelle einzuordnen. Durch endloses Herumprobieren nach dem Trial-and-Error-Prinzip, durch Experimente und Beobachtungen fangen wir langsam an zu begreifen, wie diese ineinandergreifenden Teile zusammenpassen. Doch es bedarf gewaltiger Anstrengungen, um alle Teile vielleicht irgendwann zu einem vollständigen Panoramabild zusammenzufügen. Aber selbst dann, nachdem wir uns so lange in jedes noch so kleine Detail vertieft haben, fällt es als Wissenschaftler nicht leicht, das Gefühl der Ehrfurcht zurückzugewinnen und sich voll neuem Staunen darin zu verlieren. Der Zen-Meister Shunryu Suzuki sagte einmal: »Im Geist des Anfängers gibt es viele Möglichkeiten, im Geist des Experten nur noch wenige.«

Für mich, als eine Wissenschaftlerin, die sich redlich müht, empfänglich zu bleiben für all die Wunder, ist dieses Buch mein Debüt. Seit Jahrzehnten befasse ich mich eingehend mit den wissenschaftlichen Details in Sachen Glühwürmchen, und immer noch erfüllen mich diese wunderbaren, strahlend schönen Wesen mit Staunen. Trotz aller Anstrengungen, dieses Buch zu gestalten, können Worte kaum sagen, wie viel Liebe ich für diese Tierchen empfinde. Für mich, und wahrscheinlich auch für Sie, sind Glühwürmchen mehr als nur entzückend. Mehr als faszinierend. Ja, sogar mehr als bezaubernd. Am treffendsten kann ich es vielleicht so formulieren: Ich bin

hingerissen. Und ich freue mich, nun all die vielen Dinge, die ich an Glühwürmchen so sehr liebe, teilen zu können.

Gleichwohl ist es mir eine Ehre, das kollektive Wissen, das Wissenschaftler über diese Tierchen angesammelt haben, hier weiterzugeben. Die Welt der Glühwürmchen birgt so viele spannende Geschichten, die nur darauf warten, erzählt zu werden! In den letzten dreißig Jahren sind Forscher aus aller Welt etlichen überraschenden Geheimnissen auf die Spur gekommen. Wir haben den »Lichtschalter« des Glühwürmchens gefunden, intime Details über Liebeswerben und Sexleben in Erfahrung gebracht, unverhoffte Gifte, Heimtücke, Verrat und Täuschungsmanöver entdeckt. Doch die wissenschaftlichen Artikel, die diese Entdeckungen beschreiben, sind meist in schwer verständlichem Fachchinesisch verfasst und oft nur kostenpflichtig zu haben. Mit diesem Buch habe ich versucht, der trockenen Wissenschaft etwas Leben einzuhauchen sowie eine leicht zugängliche und aktuelle Zusammenfassung der neuesten Glühwürmchen-Entdeckungen zu schaffen.

Es gibt aber noch ein weiteres Ziel, das ich mit diesem Buch verfolgen will. Indem ich die wundersame Welt der Glühwürmchen zum Vorschein bringe, hoffe ich, die Menschen – jung und alt, in der Stadt und auf dem Land, überall auf der Welt – dazu zu bewegen, mir zu folgen und hinauszutreten in die Nacht. Wir sind heute von so vielen digitalen Ablenkungen umgeben, dass es schwierig ist, Wege zu finden, um mit der natürlichen Welt verbunden zu bleiben. Doch wir müssen nicht in die entlegenste Wildnis reisen, um die Wunder der Natur zu erleben – diese lautlosen Funken sind hier bei uns, im Garten hinter dem Haus und in den Parks der Stadt, und sie warten nur darauf, entdeckt zu werden.

Und denken Sie daran – es gibt keine Lernzielkontrolle am Ende dieses Buches, also lesen Sie entspannt weiter und genießen Sie die Reise!

Kapitel 1

Lautlose Lichtfunken



Und über allem, betrachte die Welt um dich herum mit glitzernden Augen, weil die großartigsten Geheimnisse immer an den ungewöhnlichsten Orten versteckt sind. Diejenigen, die nicht an Magie glauben, werden sie auch niemals finden.

ROALD DAHL

Eine Welt der Wunder

Leuchtkäfer, auch Glühwürmchen genannt, gehören sicherlich zu den wundersamsten Kreaturen, mit denen wir unsere Erde teilen. Wie winzige, lebende Feuerwerkskörper zaubern diese Symbole des Sommers eine spektakuläre, aber lautlose Lichtershow in die Nacht. Seit Jahrhunderten inspiriert ihr anmutiger Lichtertanz Dichter, Künstler und Kinder, kleine wie große. Was macht diese lautlos glitzernden Lichtfunken so überaus anziehend?

Viele von uns fühlen eine tiefe nostalgische Verbundenheit mit Glühwürmchen. Sie rufen Kindheitserinnerungen wach - an laue Sommerabende, als

wir durch Wiesen und Felder tollten, sie mit bloßen Händen, Fangnetzen oder Bechern zu haschen suchten. Neugierig, mit prüfenden Blicken bestaunten wir diese winzigen Lichtwesen. Manchmal quetschten wir sogar einige, um unsere Körper und Gesichter mit ihrem nachglimmenden Schein zu schmücken.

Glühwürmchen erschaffen eine Magie, die Zeit und Raum übersteigt. Ihr strahlendes Erscheinen verleiht gewöhnlichen Landschaften einen geradezu himmlischen, jenseitigen Glanz. Mit ihrem tausendfachen Funkeln verwandeln sie Berghänge in schillernd fließende Kaskaden, Vorstadtwiesen in glitzernd helle Pforten zu anderen Welten, stille, Mangroven gesäumte Flüsse in hypnotisch pulsierende Leuchtkonzerte.

Überall auf der Welt rufen Glühwürmchen eine geradezu mystische Ehrfurcht hervor. Und sicherlich hat der Anblick dieser lautlosen, kleinen Funken im Dunkeln einst auch früheste Hominiden in ehrfürchtiges Staunen versetzt! Vielleicht ist es genau das, dieser Moment der Ehrfurcht, dieses einzigartige Erlebnis, das Touristen in wachsenden Scharen anzieht, sie hinauslockt in die Nacht, um diese funkelnden Wesen hautnah zu erleben. In der Hochsaison zieht das überwältigende Schauspiel 80 000 Glühwürmchen-Touristen nach Malaysia. In Taiwan buchen rund 90 000 eine organisierte Glühwürmchen-Tour. Und in den USA sind es 30 000, die alljährlich im Juni in die Great-Smoky-Mountains pilgern, um die atemberaubende Lichtershow zu bestaunen, die synchron blinkende Glühwürmchen inszenieren. Dort in den Bergen traf ich einmal eine Frau, die eigens deshalb mitsamt ihrer Familie viele hunderte Kilometer gefahren war – so wie jedes Jahr seit mehr als zehn Jahren. Als ich sie fragte, was sie bewegt, immer wieder an diesen Ort zurückzukehren, überlegte sie kurz und sagte dann: »Nun, ich denke mal, es ist dieser ehrfurchtgebietende Moment. Wir alle stehen staunend davor, vor diesem stillen Geheimnis der

Glühwürmchen – sie rühren uns zu Freude und Dankbarkeit.«



Glühwürmchen rufen Kindheitserinnerungen wach, verzaubern Landschaften, lassen uns staunen und erwecken in uns den Sinn für das Wunderbare, immer wieder (Foto: Tsuneaki Hiramatsu).

Glühwürmchen spielen in vielen Kulturen eine Rolle. Doch wohl nirgendwo sonst auf der Welt dringt ihr glanzvoller Schein heller durch den kulturellen Stoff als in Japan. Wie später in diesem Buch noch näher ausgeführt, hegen Japaner seit mehr als tausend Jahren eine tief empfundene Liebe zu diesen kleinen, funkelnden Wesen. Das Beobachten von Glühwürmchen ist bis heute ein beliebter Zeitvertreib, tief verwurzelt in der uralten Religion des Shinto, wonach heilige Geister, oder *kami*, überall in der Natur erkennbar sind. Glühwürmchen wurden zu einer Metapher für eine stille, leidenschaftliche Liebe, von der »Die Geschichte vom Prinzen Genji« (*Genji Monogatari*) erzählt, ein berühmter Roman aus dem 11. Jahrhundert, geschrieben von einer japanischen Hofdame.

Und ohne dass es ein Widerspruch wäre, gelten Glühwürmchen auch als die Geister der Toten, wie im Film »Die letzten Glühwürmchen«, dem Anime-Klassiker von 1998, eindrucksvoll dargestellt wird. In der japanischen Kunst und Poesie werden Glühwürmchen seit Jahrtausenden gefeiert. Sie spielen eine zentrale Rolle im Haiku, der traditionellen japanischen Gedichtform, wo sie ihren festen Platz als Vorboten des Sommers haben. Trotz alledem waren diese geliebten Insekten im 20. Jahrhundert aus den Naturlandschaften Japans nahezu verschwunden. Mittlerweile sind sie zurück und mehr denn je ein Symbol für Nationalstolz und Umweltbewusstsein. In der japanischen Kultur sind sie wie schimmernde Perlen, die mit jeder neu wachsenden, symbolträchtigen Schicht an Wert hinzugewinnen.

Kleiner Grundkurs: Was? Wo? Wie viele?

Im Laufe der letzten zwei Jahrhunderte sorgten die Glühwürmchen immer wieder für echte »Lichtblicke« in der Wissenschaft, die neue Einsichten in ihre Biochemie, Verhaltensweise und Evolution erbrachten. Vor allem in den letzten Jahrzehnten schritt die Forschung rasant voran und lieferte viele spannende Erkenntnisse. Hinter ihrer anmutigen Fassade verbirgt sich ein einziger, dramatischer Kampf ums Überleben – geführt mit verschmähten Avancen, teuren Hochzeitsgeschenken, chemischen Waffen, ausgeklügelten Taktiken und Tricks und einem oft tragischen tödlichen Ende! In den folgenden Kapiteln werde ich die verborgene Welt der Glühwürmchen bis ins kleinste Detail »erhellen«.

Doch zunächst die Frage: *Was* genau sind Glühwürmchen?

Diese winzigen Insekten haben viele Namen – Leuchtkäfer, Feuerfliegen, Johanniskäfer, Johanniswürmchen, Johannisfünkchen oder auch Sonnenwendkäfer. Aber sie sind weder Fliegen noch Würmchen – stattdessen gehören sie zur Ordnung der Käfer (*Coleoptera*), einer bekanntlich sehr artenreichen und höchst erfolgreichen Familie der Insekten. Als die ersten Käfer vor 300 Millionen Jahren erstmals auftraten, waren zahllose andere Insekten bereits vorhanden. Im Laufe ihrer Evolution kam es dann zu einer wahren *Explosion* der Arten- und Formenvielfalt. Heute gibt es gut 400 000 beschriebene Arten, die irgendwo auf der Welt verbreitet sind, das heißt, 25 Prozent aller bekannten biologischen Arten sind Käfer. Doch was berechtigt das Glühwürmchen zum zoologischen »Käfer«-Ausweis? Alle Leuchtkäfer-Arten gehören zu den »Deckflügel«-Insekten, deren Zugehörigkeit zu den Käfern daran zu erkennen ist, dass die Vorderflügel abgewandelt sind und als verhärtete Deckflügel die zarten Hinterflügel panzerartig schützen.



Glühwürmchen sind genau genommen Käfer; ihre Vorderflügel sind abgewandelt und schützen als verhärtete Deckflügel die zarten Hinterflügel, die sie zum Fliegen benutzen (*Photinus pyralis*, Foto: Terry Priest).

Innerhalb der Käfer (*Coleoptera*) gehört das Glühwürmchen zur Familie der Leuchtkäfer (*Lampyridae*). Diese Käferfamilie unterscheidet sich durch eine Reihe gemeinsamer spezifischer Merkmale von anderen Käferarten. Dabei ist die Biolumineszenz (griechisch *biós* für »Leben« und lateinisch *lumen* für »Licht«), die natürliche Fähigkeit zu *leuchten*, sicherlich das Schlüsselmerkmal schlechthin, obgleich viele *Leuchtkäfer* diese Eigenschaft nur während ihrer Jugendphase aufweisen. Ein weiteres spezifisches Merkmal ist der relativ weiche Körper. Wer schon mal ein Leuchtkäferchen in der Hand gehalten hat, der wird vielleicht bemerkt haben, dass es sich im Unterschied zu den steifen, schalenförmigen Körpern, wie sie für viele andere Käfer typisch sind, leicht schwammartig anfühlt. Und nicht zuletzt zeichnet sich jedes Glühwürmchen dadurch aus, dass es ein auffällig plattgedrücktes Schild mit sich trägt, das seinen Hinterkopf bedeckt.

Alle heute lebenden Leuchtkäfer-Arten sehen nicht nur ähnlich aus, auch ihre genetischen Wurzeln reichen auf einen einzigen gemeinsamen Vorfahren zurück. Dieser Ur-Leuchtkäfer lebte vor ungefähr 150 Millionen Jahren, in der von Dinosauriern dominierten Jura-Periode. Zu jener Zeit begann die Verbreitung und Diversifizierung der Insekten, um in neue ökologische Nischen vorzustoßen und fortzubestehen (darunter eine Kakerlaken-Art, die sich auf den Verzehr von Dinosaurier-Dung spezialisierte!). Was Ur-Glühwürmchen zur damaligen Zeit gefressen haben könnten, wissen wir nicht, was wir aber wissen, ist, dass sie bereits vor 26 Millionen Jahren ähnlich aussahen wie ihre Artgenossen heute. Das wissen wir deshalb, weil sich einige Glühwürmchen im klebrigen Baumharz verfangen, das später zu Bernstein erhärtete, womit die Tierchen endgültig eingeschlossen waren und bis ins kleinste Detail erhalten blieben. Ein 19 Millionen Jahre altes Bernsteinstück enthält zwei Glühwürmchen beim

Paarungsakt, die so für immer in Liebe miteinander vereint sein werden.



Vor langer Zeit wurden diese beiden Glühwürmchen in flagranti erwischt und sind seither im Baumharz auf ewig in Liebe vereint (Foto: Marc Branham, mit freundlicher Genehmigung).

Man mag sich wundern, aber es gibt viele verschiedene Leuchtkäfer-Arten, nicht nur eine. Rund um den Globus gibt es sage und schreibe fast 2000 Arten. Sie treten von Feuerland am 55. südlichen Breitengrad bis Schweden am 55. nördlichen Breitengrad auf und sind über alle Kontinente außer der Antarktis verbreitet. Wie bei den meisten Lebewesen der Fall, findet sich die größte Diversität in den Tropen, die allergrößte in den tropischen Regionen Asiens und Südamerikas: Allein Brasilien beheimatet 350 verschiedene Leuchtkäfer-Arten. Über 120 bekannte Arten gibt es in Nordamerika, wo die größte Diversität in den südöstlichen Regionen vorkommt, insbesondere in Georgia und Florida. Diese beiden Staaten beheimaten jeweils rund 50 verschiedene Arten, wohingegen es in Alaska nur eine einzige gibt. Viele Jahre lang war die wissenschaftliche Untersuchung der Glühwürmchen weitgehend auf die Katalogisierung neuer Spezies beschränkt, darauf, ihre anatomischen Unterschiede festzustellen, zu benennen und formal zu

beschreiben. Noch heute werden immer wieder neue Leuchtkäfer-Arten entdeckt.

Feurige Blitze, glühende Funken, betörende Düfte – alles für die Liebe!

Das Leuchten der Glühwürmchen hat sich im Laufe der Evolution entwickelt und mithin viele verschiedene Methoden, einen Partner der passenden Art zu locken und zu finden. Heute lassen sich Glühwürmchen nach dem System ihrer Brautwerbung recht übersichtlich gruppieren: Manche Arten blitzen in schnellen Folgen hintereinander, andere senden ein glühendes Leuchten in langsamen Intervallen aus, und wieder andere verströmen unsichtbare Düfte in alle Winde, um sich anzupreisen.

Bei den sogenannten »Blitzer«-Glühwürmchen handelt es sich um die meistverbreitete Leuchtkäferart in Nordamerika. Östlich der Rocky Mountains sind sie überall zu finden, während sie in den westlichen US-Bundesstaaten und Provinzen aus unbekanntem Gründen nur in vereinzelt verstreuten Grüppchen vorkommen. Ihren Namen verdanken sie ihrer Fähigkeit, feurig hell zu »blitzen«. Männchen wie Weibchen sprechen die gleiche »Licht«-Sprache der Liebe, an der sie sich erkennen. »Blitzer«-Glühwürmchen sind berühmt für ihr funken sprühendes, nächtliches Schauspiel, und das völlig zu Recht. Mit ihrer Fähigkeit, ihr Licht in einem präzisen Rhythmus ein- und auszuschalten, so dass ein charakteristisches Blinkmuster entsteht, sind sie in der Lage, einen intensiven Flirt mit einer potenziellen Partnerin zu beginnen: Für gewöhnlich ist es das Männchen, das seine charakteristischen Blinkmuster durch die Nacht morst, auf die das am Boden sitzende Weibchen mit passenden Antwortsignalen ihr

Interesse an einem »Käferstündchen« bekundet. Es gibt jedoch unterschiedliche Systeme der Brautwerbung, die sich in mehreren evolutionären Linien entwickelt haben.



Ein typischer, nordamerikanischer »Blitzer«. Die Männchen der Big-Dipper-Leuchtkäfer umwerben ihre Weibchen mit schnellen, hellen j-förmigen Blitzen
(*Photinus pyralis*, Foto: Terry Priest).

Der amerikanische Leuchtkäfer *Photinus pyralis* etwa, auch »Big Dipper« genannt (was übersetzt so viel heißt wie »Großer Löffelstiel«), ist der am stärksten leuchtende »Blitzer« und könnte gut als Aushängeschild für alle anderen Glühwürmchen dieser Linie dienen. Sein Name deutet auf seine beachtliche Größe (er wird bis zu 15 Millimeter lang) ebenso wie auf seine artspezifische Lichtsprache hin: Während das werbende Männchen eine Serie von Blitzen aussendet, lässt es sich nach unten abfallen, um dann wieder steil nach oben aufzusteigen –

was ein leuchtendes »J« in den nächtlichen Himmel zeichnet. Der Big Dipper ist im Osten der USA zu Hause, von Iowa bis Texas und von Kansas bis New Jersey. Kaum bricht die Dämmerung herein, werden diese Käferchen aktiv, flirren nahe am Boden, so dass sie auch für kleine Kinder leicht zu fangen sind. »Blitzer«-Glühwürmchen sind zudem nicht besonders wählerisch, was ihren Lebensraum anbelangt, und so sieht man ihr funkelndes Licht hier und da über Vorstadtwiesen, Golfplätze, Böschungen, Parks und Gärten tanzen.

In Nordeuropa sind hauptsächlich sogenannte »Glüher«-Glühwürmchen beheimatet, deren dicke und flügellose Weibchen keine »Blitze«, sondern ein lang glimmendes »Glühen« aussenden. Flugunfähig und daher an den Boden gebunden erklimmt das »Glüher«-Weibchen Nacht für Nacht einen niedrigen Halm und leuchtet mit den anderen stundenlang um die Wette, um ein Männchen anzulocken, das, typisch für seine Art, zwar fliegen, aber nicht leuchten kann. Einige »Glüher«-Weibchen mischen ihrem Liebesheischen chemische Duftstoffe bei. In die Luft abgegeben, strömen diese Düfte ungehindert um Bäume und andere Pflanzen und ziehen Männchen von weit her an.

Weltweit zählt ungefähr ein Viertel aller Leuchtkäfer zu den »Glühern«. Der bekannteste Vertreter seiner Art ist *Lampyris noctiluca*, der Große Leuchtkäfer oder das Große Glühwürmchen. In Europa ist er von Portugal bis Skandinavien verbreitet, kommt aber auch in weiten Teilen Russlands und in China vor. Das für »Glüher« typische Liebeswerben ist auch bei vielen asiatischen Leuchtkäfer-Arten verbreitet. Kurios ist, dass »Glüher« unter den nordamerikanischen Arten eher selten vertreten sind, obgleich ein paar wenige auch im Westen der Rocky Mountains heimisch sind.

Ebenfalls weit verbreitet sind *Dunkel-Glühwürmchen*, die so heißen, weil die adulten Käferchen dieser Art nicht nachts, sondern tagsüber fliegen und nicht leuchten.

Stattdessen findet so ein dunkler Freier seine Braut, indem er ihren in den Wind verströmten Duftstoff erschnüffelt. Heutige Erkenntnisse lassen vermuten, dass bereits die Ur-Glühwürmchen ähnliche Balzmuster hatten. Tagaktive Dunkel-Glühwürmchen sind überall in Nordamerika verbreitet, auch in westlichen Regionen.



Ein europäisches »Glüher«-Weibchen: Sich fest an die Halmspitze klammernd schwenkt es seine Laterne, um vorbeifliegende Männchen zu locken (*Lampyris noctiluca*, Foto: Kip Loades).

Ob durch Zufall oder Absicht, wir Menschen haben Glühwürmchen immer wieder an Orte gebracht, wo sie nicht hingehören. So etwa wurde 1947 die weniger bekannte Art *Phosphaenus hemipterus* in Halifax, der Hauptstadt der kanadischen Provinz Nova Scotia, entdeckt. Der in Europa heimische »Glüher« reiste wahrscheinlich als blinder Passagier in der Erde importierter Baumsetzlinge mit. Der flugunfähige Kurzflügler schaffte

es, in der neuen Heimat zu überleben und sich rund um Halifax zu verbreiten, wo bis heute mehrere lokale Populationen existieren. Andere umgesiedelte Arten überlebten nicht. So etwa hat man um 1950 einige »Blitzer«-Arten (*Photuris*) aus den östlichen USA nach Portland (Oregon) und Seattle (Washington) in der Hoffnung eingeführt, den innerstädtischen Parkanlagen dadurch etwas funkelnden Glanz zu verleihen. Dort flimmerten sie einige Wochen und waren dann verschwunden. In einem anderen Umsiedlungsversuch, ebenfalls in den 1950er Jahren, hat man Leuchtkäferchen von Japan nach Hawaii geschafft, um der dortigen Schneckenplage Herr zu werden, doch auch sie haben in der neuen Heimat nicht überlebt. Möglicherweise herrschten die falschen Temperaturen, die falsche Luftfeuchtigkeit oder die falschen Bodenbedingungen, vielleicht fehlte auch ein favorisiertes Beutetier oder ein anderer, neuer Räuber lauerte ihnen auf.

Heute sind wir uns darüber bewusst, dass man Lebewesen generell nicht vorsätzlich umsiedeln sollte – auch nicht so wunderschöne, harmlos scheinende Wesen wie Glühwürmchen. Viele prachtvolle Pflanzen – wie der Blutweiderich, die Wasserhyazinthe oder der Japanische Knöterich – wurden einst als Zierpflanzen in die USA importiert. Doch schnell erwiesen sich diese Exoten als überaus invasiv, verdrängten heimische Arten und richteten verheerende ökologische Schäden an. Jede Spezies ist in ein hochkomplexes (und oft immer noch ungeklärtes) Netzwerk biologischer Wechselwirkungen eingebettet. Wenn wir dieses Netzwerk stören und durcheinanderbringen, indem wir irgendwelche Lebewesen munter von hier nach da verpflanzen, ist kaum abzusehen, was passieren wird.

Was erwartet Sie in diesem Buch?

Dieses Buch bietet eine Führung durch das lichtvolle Leben der Glühwürmchen. Wir werden einen Blick hinter die funkelnde Kulisse ihrer Balzrituale werfen und so einiges über ihre tödlichen Gifte, verführerischen Verstellungskünste und ihre gegenwärtige missliche Lage erfahren. All diese erstaunlichen Geschichten wären unerzählt und damit buchstäblich »im Dunkeln« geblieben, hätten nicht einige neugierige Wissenschaftler Tage und Nächte investiert, um den Geheimnissen dieser leuchtenden Käfer auf die Spur zu kommen. Meine eigene glühende Leidenschaft für diese Tierchen brennt seit den 1980er Jahren und verschaffte mir die große Ehre, vielen führenden Forschern begegnen und mit ihnen arbeiten zu dürfen. Im Zuge der vielen Geschichten rund um die Glühwürmchen werden wir einige Menschen treffen, deren Leben zutiefst verflochten ist mit diesen kleinen Kreaturen. Aber nicht alle von ihnen sind Wissenschaftler. Unter ihnen sind auch Menschen wie Lynn Faust – Reiterin, Mutter und autodidaktische Naturforscherin –, deren von Glühwürmchen beschienene Kindheit sie inspirierte, das zu werden, was sie heute ist: die Expertin schlechthin für das berühmte Lichtspektakel in den Great Smoky Mountains. Oder Raphaël De Cock, ein reisender Musiker und ebenfalls ein ausgewiesener Glühwürmchen-Experte. Mit James Lloyd, dem einsamen Feldforscher, der viele Sommernächte seines Lebens damit verbracht hat, die Verhaltensweisen der Glühwürmchen in freier Natur zu beobachten, wandern wir hinaus in die Nacht. Und wir lernen den verstorbenen John Buck kennen, einen passionierten Seemann und Physiologen, dessen sorgfältige experimentelle Studien die Mechanismen enthüllten, die Glühwürmchen nutzen, um ihre Blitzsignale zu schalten. Wissenschaftlern aus der ganzen Welt ist es in

gemeinsamen Anstrengungen gelungen, einige der tief verborgenen Geheimnisse der Glühwürmchen zu enthüllen.

Bevor wir nun diese geheimnisvolle Welt betreten, möchte ich eine kurze Vorschau auf die nächsten Kapitel geben: In Kapitel 2 (»Lebenswelten der Glühwürmchen«) erfahren wir, dass das Leben aller Glühwürmchen einen recht unspektakulären Anfang nimmt. Sie genießen eine bemerkenswerte Kindheit, die sie bis zu zwei Jahre lang in einer Art larvenähnlichem Jugendstadium unter der Erde verbringen. Baby-Glühwürmchen entpuppen sich als gefräßige Räuber, die der Völlerei frönen, um reichlich Energievorrat zum Wachsen zu haben. Wir werden ein Glühwürmchen durch die verschiedenen Stadien seines Lebens begleiten, vom schwach glimmenden Ei über den magischen Zauber der Metamorphose bis zu seiner vollständigen Verwandlung. Sobald sie erwachsen geworden sind, dreht sich das Leben der Glühwürmchen einzig und allein um Sex. Wir reisen nach Tennessee und betreten dort einen Wald, um die Lichterwogen Abertausender synchron blinkender Glühwürmchen zu bestaunen, die in hellen Scharen über uns hinwegschwirren. Die spektakulären Schauspiele, die uns so faszinieren, sind nichts anderes als lautlose Liebeslieder männlicher Freier.

In Kapitel 3 (»Glanz im Gras«) besuchen wir im Dämmerchein eine Wiese in Neuengland, um das Liebeswerben der »Blitzer«-Glühwürmchen mitzerleben. Seit fast dreißig Jahren betreibe ich zusammen mit meinen Studenten Feldstudien in freier Natur, um Einblick in das Prinzip der sexuellen Selektion dieser Tierchen zu gewinnen, einen subtilen und doch kraftvollen evolutionären Prozess. Wir werden einigen Leuchtkäfer-Männchen folgen, wenn sie ihre nächtlichen »Freiersflüge« starten, um paarungswillige Weibchen zu bezirzen. Während die umherfliegenden Männchen ihr Liebesleuchten durch die Nacht blinken, zieren sich die

Weibchen und blinken nur zurück, wenn sie ein besonders attraktives Männchen erspähen. Aber was genau findet ein Leuchtkäfer-Weibchen sexy? Wir werden es herausfinden. Und wir werden sehen, dass eigentlich so ziemlich alles dagegen spricht, dass die Männchen zur Paarung kommen. Nur ein paar wenigen Auserwählten ist es am Ende vergönnt, sich mit einem betörten Weibchen zu vereinen, während viele andere ihr Werben mit dem Tod bezahlen.

Aber was passiert, wenn das Licht ausgeht? In Sachen Glühwürmchen-Sex tappen wir noch immer im Dunkeln, und das nicht nur, weil er im »Dunkel« der Nacht stattfindet. Wie wir in Kapitel 4 (»Kostbare Geschenke zur Hochzeit«) erfahren werden, setzt sich das Drama in den tiefsten Tiefen des weiblichen Fortpflanzungssystems fort. Meine eigenen mikroskopischen Untersuchungen dieser inneren Glühwürmchen-Landschaften erbrachten eine besonders spannende Erkenntnis, die unsere Sicht auf das Sexleben dieser funkelnden Tierchen grundlegend verändert hat. Wir werden von Hochzeitsgeschenken erfahren und herausfinden, was es mit diesen üppigen Liebespaketen auf sich hat, sowohl für den Schenkenden als auch für die Beschenkte.

Da »Glüher«-Weibchen flugunfähig sind, unterscheidet sich ihre Lebensweise stark von der Lebensweise anderer Leuchtkäferinnen. In Kapitel 5 (»Der Traum vom Fliegen«) lernen wir eine seltene amerikanische »Glüher«-Art kennen, das Blaue-Geister-Glühwürmchen (*Phausis reticulata*, Blue Ghost). Wir kommen mit auf eine Feldexpedition in die südlichen Appalachen, um die Balzrituale dieser geheimnisvollen blauen Geister zu studieren. Nahe über dem Waldboden fliegend senden die Männchen auf der Suche nach einer Partnerin gespenstische, lang glimmende Leuchtsignale aus, während die winzigen, flügellosen Weibchen langsam im Blätterlaub am Boden krabbeln. Wir werden versuchen, die Welt durch ihre Augen zu sehen, tauchen dafür tief in die

Umwelt dieser flugunfähigen Weibchen ein und schrumpfen ganz klein zusammen, um ihren Blickwinkel einzunehmen.

Doch wie *macht* das Glühwürmchen das nur? Wie erzeugt es Licht? Das Leuchten der Glühwürmchen erscheint geradezu magisch. In Kapitel 6 (»Wie entsteht das Blinken«) erfahren wir, wie Biolumineszenz aus sorgfältig abgestimmten chemischen Reaktionen entsteht. Im Innern der Laterne des Glühwürmchens entdecken wir den Lichtschalter dafür, die sogenannte Luciferase, ein Enzym, das auch zum Schutz der menschlichen Gesundheit eingesetzt wird. Einige Leuchtkäfer-Arten sind in der Lage, ihre Lampe in schnellen Rhythmen ein- und auszuknipsen, eine Fähigkeit, die ihnen erlaubt, präzise gesteuerte Blitzsignale in einer Art »Morsecode« auszusenden. Doch wie stellt es der kleine Käfer an, eine so beeindruckende Hightech-Blitzsteuerung zu beherrschen? Wir begleiten außerdem einige Glühwürmchen-Biologen auf ihrer Suchwanderung durch Südostasien, um herauszufinden, wie einige Leuchtkäfer-Arten es schaffen, ihr Leuchten so zu synchronisieren, dass sie die ganze Nacht hindurch im gleichen Takt zauberhaft funkeln.

Doch in der Welt der Leuchtkäfer ist nicht alles schöner Schein. Kapitel 7 (»Giftige Verlockungen«) enthüllt die dunkle Seite der Glühwürmchen. Einige Arten stellen tödliche Gifte her, scheußlich schmeckende chemische Cocktails, die Vögel, Eidechsen, Mäuse und andere Insektenfresser wirksam fernhalten. Diese Chemiewaffen bergen auch den Schlüssel, um zu verstehen, zu welchen Zwecken sich das Leuchten der Glühwürmchen überhaupt entwickelt hat. Dennoch sind die leuchtenden Käferchen für bestimmte Tiere ein echter Leckerbissen, sogar für die Weibchen einiger Glühwürmchen-Arten! Als schillernde, verführerisch lockende Femmes fatales ziehen sie ahnungslose Freier an, um sie zu verspeisen.

Die Welt der Leuchtkäfer hält viele faszinierende Geschichten bereit, und es gibt noch einiges zu lernen.

Unterdessen funkeln Glühwürmchen-Populationen überall auf der Welt durch die Nacht. In Kapitel 8 (»Licht aus – für immer?«) erkunden wir die komplizierte, oft destruktive Beziehung zwischen Mensch und Leuchtkäfer. Wir werden uns ansehen, welche Gründe es für den jüngsten Rückgang der Populationen geben mag, wie beispielsweise Lebensraumzerstörung und Lichtverschmutzung. Dabei werden wir auch erfahren, inwiefern wir selbst am Raubbau des kleinen Käfers beteiligt sind, mal, weil wir als Wissenschaftler die ihm eigenen, Licht produzierenden Naturstoffe extrahieren, mal, weil wir uns als Touristen an seiner göttlichen Schönheit begeistern. Doch noch besteht Hoffnung, dass auch künftige Generationen sich an diesen lebendigen Lichtfunken erfreuen können. Dieses Kapitel gibt ein paar praktische Tipps, wie Sie Ihren Garten leuchtkäfer-freundlicher machen können.

Ich habe für dieses Buch beschlossen, auf die üblichen wissenschaftlichen Schaubilder wie Grafiken oder Tabellen zu verzichten. Doch wer möchte, findet für jedes Kapitel eine konnotierte Bibliographie, die auf einschlägige Informationen verweist. Sofern wissenschaftliche Artikel unentgeltlich im Netz verfügbar sind, habe ich die entsprechenden Links zu diesen Quellen angegeben. In einem Glossar am Ende des Buches sind außerdem spezielle Begriffe erklärt. Und für alle, die noch tiefer in die Welt der Glühwürmchen eintauchen wollen, gibt es eine sorgfältig zusammengestellte Liste weiterer Web- und Print-Quellen.

Also, beginnen wir unsere Reise in die verborgene Welt der Glühwürmchen. Sie wird uns hinter die Kulissen führen, um das nächtliche Drama zu erkunden, das sich gleich nebenan entfaltet – im eigenen Garten, im Park, auf Feldern und in Wäldern. Los geht's, öffnen wir die Tür und treten sacht hinaus ...

Leuchtkäfer-Semantik

Obwohl die Leuchtkäfer die größte aller Käferfamilien sind, die im Dunkeln leuchten, teilen sie diese Fähigkeit zur Biolumineszenz mit Käfern aus anderen Familien. Dazu gehören beispielsweise die Federleuchtkäfer (*Phengodidae*) sowie einzelne Arten aus der Familie der Schnellkäfer (*Elateridae*; in Puerto Rico *cucubanos* genannt, in Jamaica *peenie-wallies*).

Was genau meinen wir also, wenn wir von »Leuchtkäfern« sprechen? Dieser Begriff bezieht sich auf jegliche Mitglieder der Käferfamilie *Lampyridae*, egal, ob ihre adulten Vertreter leuchten oder nicht. Leuchtkäfer können in drei Gruppen unterteilt werden, je nach Balzverhalten, das sie anwenden, um einen passenden Paarungspartner zu finden:

»**Blitzer**«: Die adulten Leuchtkäfer dieser Art senden schnelle, aufeinanderfolgende Lichtblitze aus, um Paarungspartner zu locken.

»**Glüher**«: Die flügellosen Weibchen dieser Art erzeugen ein lang anhaltendes Glühen, um Männchen anzulocken; die Männchen dieser Art leuchten für gewöhnlich nicht.

Dunkel-Glühwürmchen: Die adulten Leuchtkäfer dieser Art sind leuchtunfähig; sie balzen tagsüber und sind auf chemische Duftstoffe angewiesen, um Paarungspartner zu finden.

Kapitel 2

Lebenswelten der Glühwürmchen



Man kann in Veränderung nur dann Sinn finden, wenn man in diese eintaucht, mit ihr mitgeht und sich dem Tanz anschließt.

ALAN WATTS

Tief im Herzen der Great Smoky Mountains

Vor ein paar Jahren hatte ich in den Great Smoky Mountains ein wahrlich einmaliges Leuchtkäfer-Erlebnis. Ich traf mich dort mit Lynn Faust, einer herausragenden Naturforscherin aus Tennessee. Sie ist zudem ein bekennender Glühwürmchen-Fan. Es war im Juni 2008, und wir hatten uns Tausenden von Touristen angeschlossen, die ihren Urlaub extra auf jene zwei Wochen im Jahr gelegt hatten, um diesem außergewöhnlichen Naturschauspiel beizuwohnen. Das leuchtende Spektakel, das bis Mitte der 1990er Jahre nur den paar wenigen Familien bekannt war,