Wie selten können Tiere sein?

Autor(en): **Walter, Jakob E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel**

Band (Jahr): **43 (1993)**

Heft 4

PDF erstellt am: **02.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-1042945

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mitt. Entom. Gesellschaft Basel 43 (4) : 163-166 1993

Wie selten können Tiere sein ?

Jakob E. Walter

Rheinfallquai, CH-8212 Neuhausen.

Abstract

The question about the distance insects or spiders have to travel when they are not able to detect the partner by sound, scent or sight, is discussed. Further a formula presented by Bristowe is mentioned and it is shown how an approximation of these distances can be calculated.

Zusammenfassung

Es wird diskutiert, welche Wegstrecken Spinnen oder Insekten auf Partnersuche zurücklegen müssen, wenn sie den Partner nicht auf Distanz sehen, hören oder riechen können. Dabei wird ausgegangen von einer Formel, welche von Bristowe vorgeschlagen wurde, und es wird ein einfacher Weg gezeigt, die erforderlichen Distanzen auf einfache Weise annäherungsweise zu errechnen.

Fortpflanzungswilliger Er sucht ebensolche Sie

Unter den Insekten gibt es Arten wie Libellen oder Tagfalter, welche sehr beweglich sind und zudem über gute Augen verfügen. Man kann sich vorstellen, dass die Geschlecher sich hier ohne Schwierigkeiten finden, auch wenn auf einer Hektare nur gerade ein Pärchen lebt. Ähnliches dürfte gelten für Arten, die bestimmte Treffpunkte aufsuchen (markante Silhouetten bei Maikäfern, Doldenblütler bei gewissen Wanzen).

Andere Arten arbeiten mit dem Geruchssinn ; berühmt dafür sind etliche Nachtfalter. Hier kann ein Männchen seine Partnerin über erstaunliche Entfernungen finden, falls der Wind aus der richtigen Richtung kommt, so dass man sich auch hier das Zusammenfinden der Geschlechter leicht vorstellen kann.

Heuschrecken, Zuckmücken, Zikaden und enige andere Gruppen erzeugen Töne, die dem anderen Geschlecht Hinweise geben können. Allerdings ist mir nicht bekannt, auf welche Entfernung diese Rufe wahrgenommen und befolgt werden.

Wie aber findet ein Laufkäfer seine Laufkäferin ? Was braucht es, bis einem Ohrwurm seine Angebetete über den Weg läuft ? Oder einem Tausendfüsser, einem Gletscherfloh, einem Weberknecht, aber auch einer Eidechse, einem Igel oder einem Maulwurf ?

Wir können uns vorstellen, dass es zahlreiche Tierarten gibt, die keine Möglichkeit haben, ihre Geschlechtspartner auf Distanz auszumachen, und die deshalb darauf angewiesen sind, sich zufällig zu begegenen.

Die Wahrscheinlichkeit einer solchen Begegnung hängt zweifellos ab von der Anzahl Individuen pro Fläche, von ihrer Grösse und von der Strecke, die jedes Tier durchschnittlich zurücklegt. Das Paradies durfte also nicht beliebig gross sein, sonst wären sich Adam und Eva nie begegnet !

Zur aufgeworfenen Frage hat der englische Spinnenforscher W. S. Bristowe (1939) einige Überlegungen und Berechnungen angestellt, auf die ich mich im folgenden stütze. Dabei ging er offenbar von Arten aus, die auf einem vollständig flachen, hindernisfreien Boden leben — andernfalls wäre die Angelegenheid sehr bald nicht mehr berechenbar. Die Formel von Bristowe lautet

$$\int_0^\infty l p_l dl \Big/ \int_0^\infty p_l dl, \text{ wobei}$$

l ... Wanderstrecke
p_l ... Wahrscheinlichkeit, zwischen l und dl aufs erste Weibchen zu treffen.

Bristowe rechnete mit englischen Massen. Der Anschaulichkeit zuliebe rechnete ich diese ins metrische System um und nahm dabei gewisse Rundungs-Ungenauigkeiten in Kauf. Die biologische Aussage wird dadurch nicht beeinträchtigt.

It's a long way ...

Angenommen, ein Weibchen einer kleinen Spinnenart sitzt in einem Netz mit 2,5 cm Durchmesser ; das Männchen, dessen Beine eine Spannweite von 5 mm aufweisen, wandert zufällig umher und entdeckt das Weibchen dann, wenn es mit einem Fuss dessen Netz berührt. Falls es pro Hektare nur ein Männchen und ein Weibchen gäbe, müsste das Männchen durchschnittlich 332 km wandern, bis es dieses fände ; bei je 100 Männchen und Weibchen/ha wäre die durchschnittliche Wanderstrecke immer noch gut 3,3 km. Falls das Weibchen kein Netz

besitzt, sondern ebenfalls frei umherschweift, beliefe sich die durchschnittliche Wanderstrecke des Männchens, bei einem Pärchen/ha, auf 780 km und bei 100 Pärchen/ha auf 7,8 km.

Bei grossen Arten ergeben die Berechnungen die folgenden Ergebnisse : Bei einem Netzdurchmesser von 30 cm und einer Bein-Spannweite von 5 cm mit einem Pärchen/ha 28,5 km, mit 100 Pärchen/ha 285 m ; ohne Netz mit einem Pärchen/ha 78,1 km und bei 100 Pärchen/ha 781 m.

Vereinfachte Berechnung

Mein lieber Freund Peter HÄTTENSCHWILER, dem ich einen ersten Entwurf dieses Artikels zu lesen gab, berechnete die Wanderstrecke unter der (unrealistischen) Annahme einer systematischen Suche. Dabei ging er von folgender Vorstellung aus : Das suchende Männchen teilt das Areal in gleichmässige Streifen ein, die es abschreitet. Nach einem ersten Streifen von 5 mm Breite (entsprechend der Spannweite des Männchens im ersten Beispiel) kann es einen Streifen von 2,5 cm Breite (entsprechend dem Netzdurchmesser) auslassen ; es genügt also, wenn es das Areal auf parallelen Geraden mit Abständen von 3 cm abschreitet. So kann es einen Quadratmeter mit 33 Gängen von je 1 m Länge, also einer gesamten Wanderstrecke von 33 m, absuchen ; für 1 ha beträgt die erforderliche Strecke somit 330 km.

Nun muss allerdings berücksichtigt werden, dass das Weibchen wahrscheinlich nicht in der hintersten Ecke des Areals sitzen wird, sondern irgendwo ; es kann angenommen werden, dass der Erfolg im Durchschnitt nach der halben Wegstrecke eintritt.

P. HÄTTENSCHWILERS Berechnung für den Fall mit einem Netzdurchmesser von 30 cm und einer Spannweite von 5 cm ergab eine Wanderstrecke von 28,8 km, um die Fläche von 1 ha systematisch abzusuchen, oder durchschnittlich 14,4 km, bis das Netz gefunden ist.

Mathematische Folgerungen

Der Vergleich der erforderlichen Wegstrecken bei zufälliger und systematischer Suche zeigt für beide berechneten Fälle ziemlich exakt ein Verhältnis von 2 : 1. Offenbar ist das von P. HÄTTENSCHWILER verwendete Verfahren eine gute Methode, um zu vergleichbaren Ergebnissen zu kommen, ohne die komplizierte Formel anwenden zu müssen, die BRISTOWE benutzte. Zudem zeigt dieses Verhältnis, dass sich durch systematische Suche durchschnittlich die Hälfte des Weges einsparen liesse — schade, dass den Spinnen die Fähigkeiten dazu fehlen.

Biologische Folgerungen

Wanderstrecken von mehr als zehn Kilometern während dem doch recht kurzen Erwachsenenleben eines Spinnenmännchens sind bestimmt unrealistich. Auch wenn wir nicht wissen, wie weit genau ein Spinnenmännchen während seinem Leben wandert — wir wissen nicht einmal, wie lange es als Adulttier unter natürlichen Verhältnissen lebt —, können wir annehmen, dass Spinnenpopulationen, die nicht mindestens 100 Pärchen pro Hektare umfassen, innert Kürze ausgestorben wären. Anders ausgedrückt : Auch „seltene" Arten müssen wenigstens in einem Teil ihres Verbreitungsgebietes verhältnismässig häufig sein. Andererseits bedeutet dies auch, dass eine Art, die nirgends mehr eine gewisse Mindesthäufigkeit aufweist, unweigerlich zum Verschwinden verurteilt ist.

Es ist anzunehmen, dass diese Überlegungen nicht nur auf Spinnen, sondern auch auf zahlreiche andere Arten zutreffen, die keine Möglichkeit haben, ihre Artgenossen auf Distanz auszumachen.

Literatur

BRISTOWE, W. S. 1939. — The Comity of Spiders. Vol. 1, pp. 208 ff. The Ray Society, London.