

Radiotelemetrie von Schmetterlingen: Forschung unter schwierigen Bedingungen

Simon Heitzler^a, Robert Birch^b, Heiko Hinneberg^a, Luis Riccardo Murillo-Hiller^c, Thomas K. Gottschalk^a

Hintergrund

Radiotelemetrie ist eine weit verbreitete Methode in der ökologischen Forschung, die traditionell zur Erforschung der Bewegungsmuster, Verhaltensweisen und Habitatnutzung größerer Tierarten wie Säugetiere und Vögel eingesetzt wird. Mit den kürzlich entwickelten ultraleichten Radiotransmittern ist es jetzt auch möglich, Insekten zu besendern^{1,2}.

Die Ressourcen- und Habitatnutzung von Insekten ist aufgrund ihrer geringen Körpergröße und ihrer oft flinken Bewegungen schwer zu beobachten und daher weitestgehend unbekannt. Angesichts des alarmierenden Rückgangs der Insektenpopulationen weltweit³ ist es für deren Schutz bedeutsam, ihre Aktivitätsmuster und Habitatanforderungen zu verstehen.

Daher bestand das Ziel der Studie darin, die Eignung der Radiotelemetrie zur Untersuchung der Ressourcennutzung und des Habitatverhaltens verschiedener Tagfalterarten zu bewerten und die Voraussetzungen zu ermitteln, die für einen zuverlässigen Einsatz dieser Methode erforderlich sind.

Durchführung



Abbildung 1: Signalsuche mit Yagi-Antenne.

Sowohl rund um den Spitzberg, als auch in Costa Rica, wurden besenderte Falter mit einer Yagi-Antenne vom Boden aus geortet (Abb. 1). In Deutschland nutzten wir teilweise das Fahrrad, um schneller folgen und so ein größeres Gebiet absuchen zu können. In Costa Rica waren immer zwei Personen unterwegs, wobei eine Person mit einer Machete den Weg bahnte und die andere mit der Antenne die Richtung des empfangenen Signals vorgab.

Zur Besenderung wurden NanoPins der Firma Lotek eingesetzt (Abb. 2). Der Transmitter wiegt ca. **130 mg**, die Batterie hat laut Hersteller eine **Lebensdauer von 7 – 8 Tagen**. Wir haben 14 – 15 Tage gemessen.

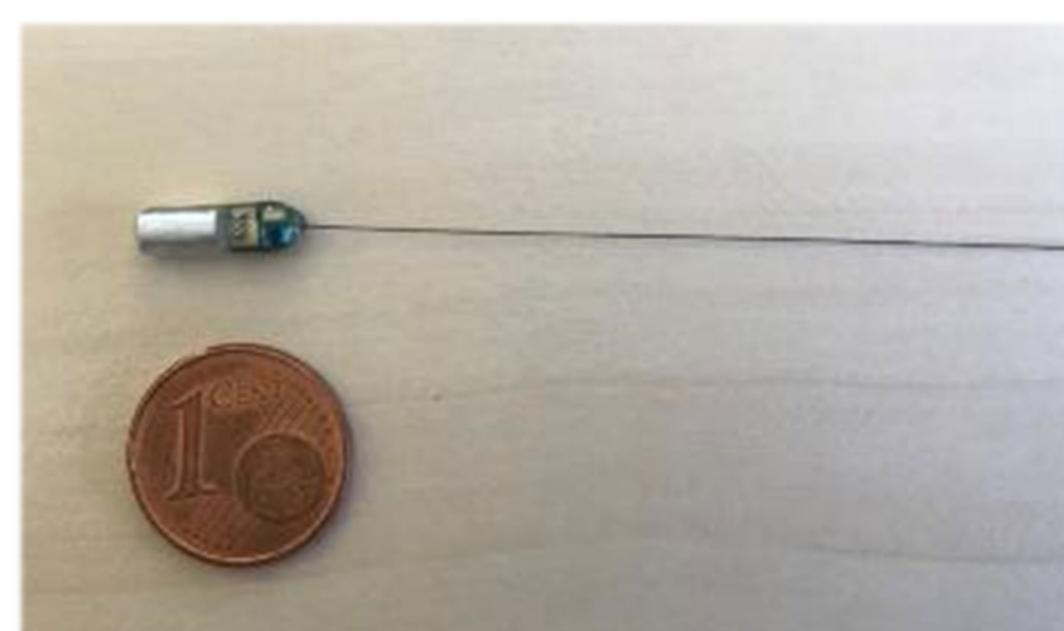


Abbildung 2: NanoPin (Lotek) im Größenvergleich mit einer 1 Cent Münze.



Abbildung 3: Blauer Schuster (*A. demophaon*) mit NanoPin.

Beim Blauen Schuster (*Archeoprepone demophaon*) wurde der NanoPin auf der Oberseite des Thorax befestigt (Abb. 3). Dieser Tagfalter wurde im Feb. 2024 in Costa Rica besendert und wiegt über 1,2 g. Damit entspricht das Sendergewicht <10 % des Körpergewichts.

Schwabenschwanz (*Papilio machaon*) im Flug (Abb. 4). Hier wurde der Transmitter an der Unterseite des Hinterleibs befestigt. Wie bei allen Faltern benutzen wir dafür **Sekundenkleber**.

Mit Hilfe des Senders gelang es uns das Tier über eine Distanz von über 9 km zu verfolgen. Schwabenschwänze gehören zu den Wanderfaltern und sind bekannt dafür weite Strecken zurückzulegen. Hat man das Signal einmal verloren, ist es schwierig es wieder zu finden.

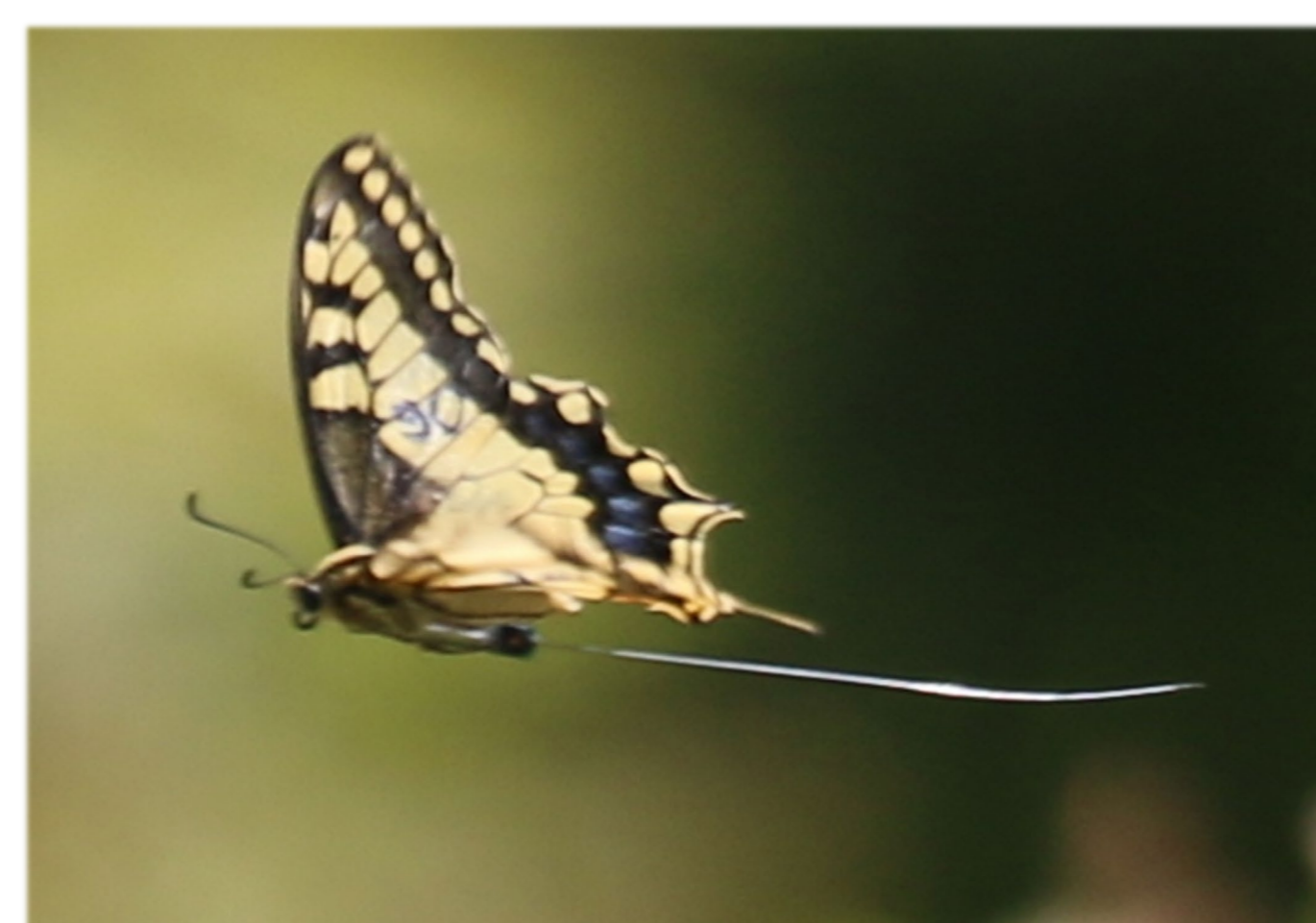


Abbildung 4: Schwabenschwanz (*P. machaon*) im Flug mit NanoPin.

Literatur

¹ Fisher et al. (2020): Employing Very High Frequency (VHF) Radio Telemetry to Recreate Monarch Butterfly Flight Paths. In: Environmental entomology 49 (2), S. 312–323.

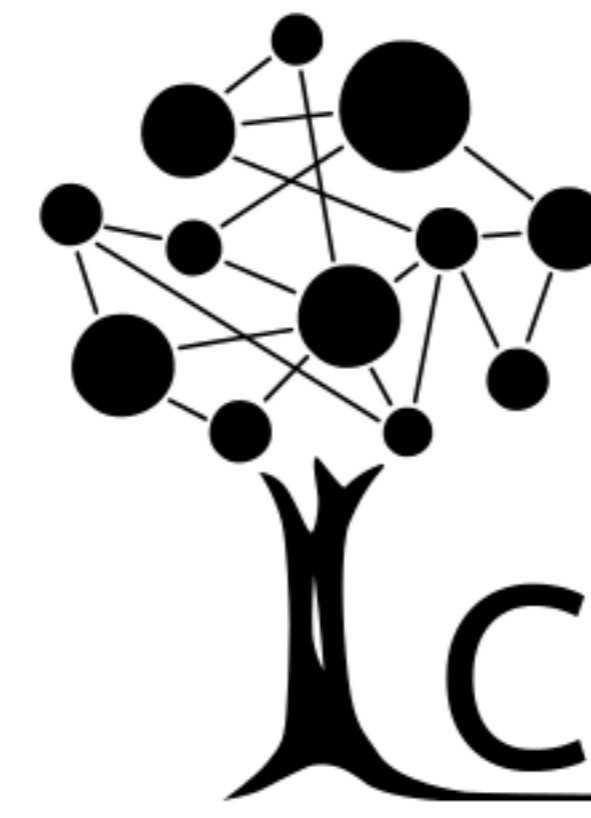
² Menz et al. (2022): Individual tracking reveals long-distance flight-path control in a nocturnally migrating moth. In: Science (New York, N.Y.) 377 (6607), S. 764–768.

³ Sánchez-Bayo & Wyckhuys (2019): Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. In: Biological Conservation 232, S. 8–27.

^a Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg
Schadenweilertshof
D-72108
Rottenburg am Neckar

^b Eberhard Karls Universität
Tübingen
Geschwister-Scholl-Platz
72074 Tübingen

^c Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca,
San José,
Costa Rica



Conservation of Forest Biodiversity in
Multiple-Use Landscapes of Central Europe



Kontakt:
heitzler@hs-rottenburg.de

Ergebnisse

Seit 2022 haben wir sowohl in der Nähe von Rottenburg als auch im Regenwald von Costa Rica bisher mehr als 30 Tagfalter von acht verschiedenen Arten mit NanoPin-Transmittern ausgestattet (Abb. 2, 3 und 4). Mithilfe der Radiotelemetrie gelang es, einzelne Falter über Distanzen von bis zu neun Kilometern zu verfolgen. In Costa Rica wurden mehrere Falter über Zeiträume von bis zu sechs Tagen beobachtet (Abb. 5).

Der Erfolg der Besenderung hing dabei nicht nur vom Verhältnis zwischen dem Körpergewicht des Falters und dem Gewicht des Senders ab, sondern auch von artspezifischen Körpermerkmalen wie der Thorax-Größe. Bei der Verfolgung und der Reichweite des Signals spielten die Vegetationsstruktur, Hindernisse wie Gebäude und Straßen sowie die Topografie des Geländes eine große Rolle.

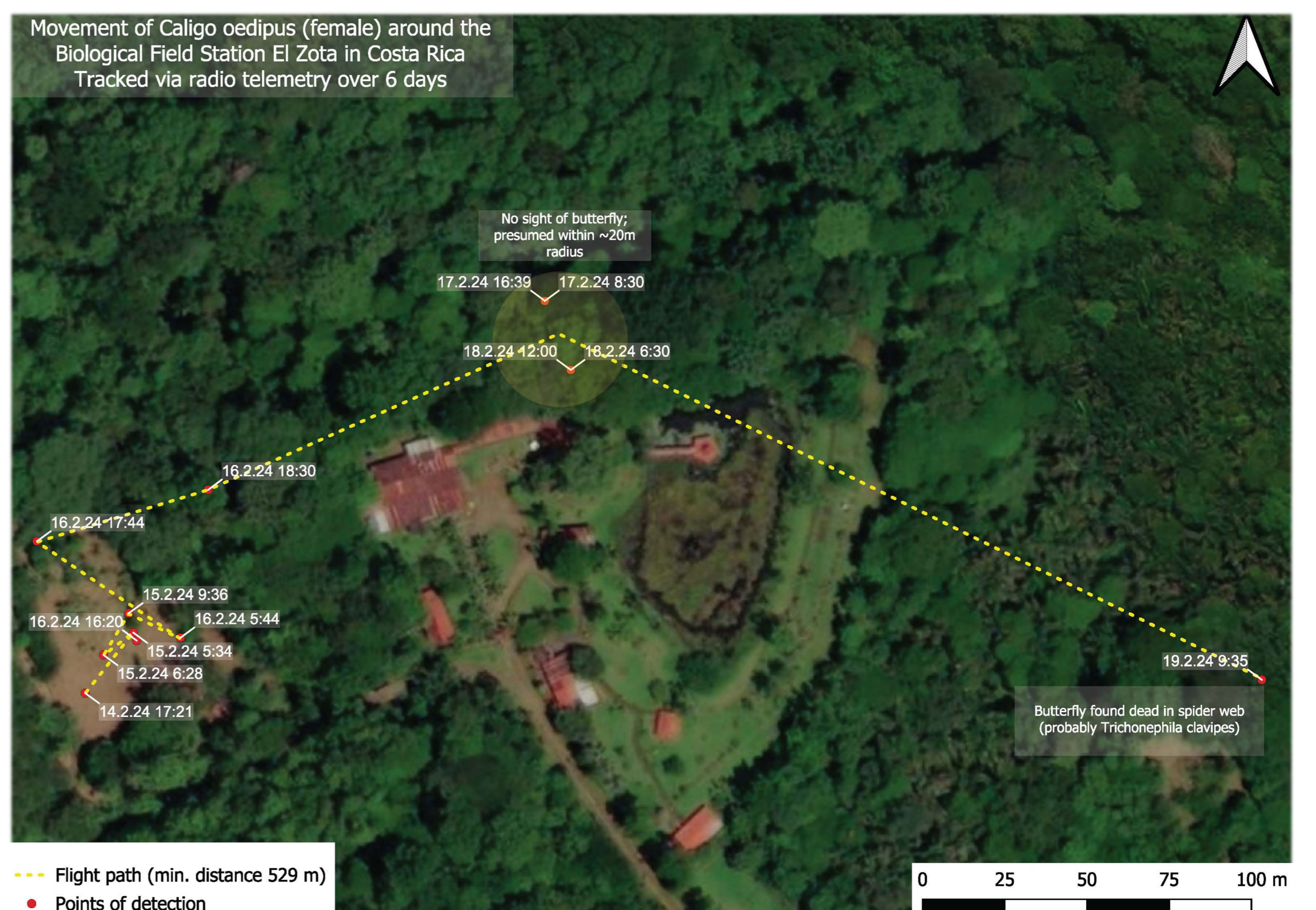


Abb. 5: Flugroute und Aufenthaltsorte des Bananenfalters (*C. oedipus*) mit der Nummer S10.

In Abb. 5 ist das Bewegungsmuster des Bananenfalters (*Caligo oedipus*) mit der Nr. S10 zu sehen. Dieser Falter wurde über sechs Tage hinweg verfolgt. Bananenfalter sind dafür bekannt, dass sie sich recht gebietstreu verhalten. So auch dieses Individuum. Während zwei regenreicher Tage hielt sich der Falter immer im Umkreis einer Bananenstaude auf, die zu den Futterpflanzen ihrer Raupen gehört (Abb. 6). Nach sechs Tagen fanden wir den Falter mit Hilfe des Senders tot und vollständig ausgesaugt in einem Spinnennetz (Abb. 7).



Abb. 6: S10 (*C. oedipus*) bei der Nahrungsaufnahme.



Abb. 7: S10 (*C. oedipus*) nach Fund in Spinnennetz.

Ausblick

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Radiotelemetrie eine effektive Methode zur Erforschung der Lebensweise von Schmetterlingen ist, insbesondere größere und flugstarke Arten lassen sich hinsichtlich ihrer Bewegungsmuster und Habitatnutzung gut untersuchen. Die Methode bietet erstmalig die Möglichkeit Tagfalter auf Individuenebene in ihrem natürlichen Lebensraum über längere Zeiträume zu beobachten. Erkenntnisse daraus können dazu beitragen, Erhaltungsstrategien für Schmetterlinge und ihre Lebensräume zu entwickeln.