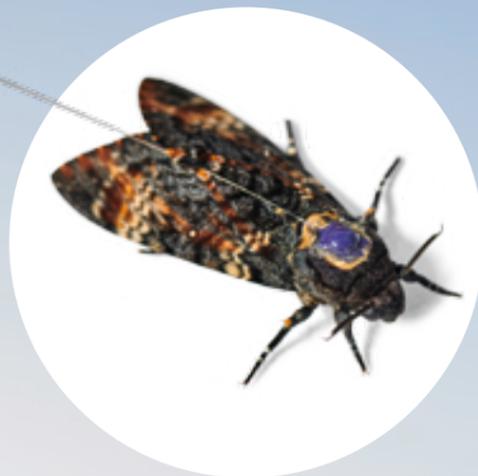


Ein Quarzsender, der den Totenkopfschwärmer nicht stört, verrät dessen Position.



DER SPEKTAKULÄRE FLUG DER FALTER

In diesen Tagen fliegen Totenkopfschwärmer über die Alpen nach Afrika zum Überwintern. Weitgehend unbekannt ist, welche Route sie wählen und wie sie sich orientieren. Um diese grossen Rätsel der Tierwanderung zu klären, geht der Biologe Martin Wikelski selber in die Luft.

— Text Hans-Martin Bürki-Spycher Fotos René Ruis



Die Biologen Myles Menz, am Boden, und Martin Wikelski, im Cockpit, lokalisieren die besenderten Falter.

A bendstimmung über dem Bodensee. Der Wind streicht durch das Laub der Bäume am Flugplatz Konstanz und zeichnet feine Muster ins Gras. Zwei Männer und ein Sportflugzeug stehen am Rand der Graspiste.

Die beiden Biologen Myles Menz und Martin Wikelski wollen heute Abend Nachtfalter freilassen und vom Flugzeug aus deren Flugverhalten studieren. Die Falter fliegen im Herbst in wärmere Gefilde Richtung Süden. Martin Wikelski, 53, ist Direktor des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie Radolfzell/Konstanz und weltweit führender Fachmann in Sachen Tierwanderungen. Myles Menz, 37, engagierte sich bis vor kurzem am Zoologischen Institut der Universität

Bern. Er ist Insekten spezialist und seit Anfang Jahr im Team von Wikelski.

Unter dem Arm trägt Myles Menz einen Gazekäfig. Darin sitzen zwei erstaunlich kräftige Nachtfalter. Es sind Totenkopfschwärmer, die grössten und schwersten Schmetterlinge, die man in der Schweiz finden kann. «Die Falter sind stark genug, um einen kleinen Sender zu tragen und damit zu fliegen», sagt der Biologe und macht sich gleich ans Werk. Kaum grösser als eine Linse ist der Sender und 240 Milligramm leicht. Der Falter wiegt zehnmal so viel. Die Antenne des Senders ist so dünn wie ein Menschenhaar. Myles Menz nimmt eine Tube Spezialleim, zupft ein paar Schuppen vom Rücken des Tieres und klebt mit

einem Tropfen Leim das filigrane Gerät fest. Der Falter strampelt mit den Beinen und gibt Geräusche von sich, die sich anhören wie ein leises Zirpen oder Quiet-schen. Doch Sekunden später hat er sich beruhigt, klettert an die Decke des Käfigs und verharrt mucksmäuschenstill. «Der Falter schläft schon wieder», erklärt der Forscher. «Als nachtaktives Insekt ruht der Totenkopfschwärmer tagsüber. Erst bei Einbruch der Dunkelheit wird er aktiv.»

Das zirpende Geräusch erzeugt er mit seinem Saugrüssel, indem er Luft hindurchpresst. Vermutlich dient es der Abwehr von Feinden. Der österreichische Schmetterlingsforscher Karl Mazzucco beobachtete 1964 im Licht eines Schein-

Der Biologe Martin Wikelski überprüft die Antenne für die Ortung der Falter.



Mit einem Tropfen Leim befestigt Myles Menz den Sender im Nacken des Falters.



werfers, wie mehrere Fledermäuse zwei Totenkopfschwärmer verfolgten, die immer wieder Töne von sich gaben, was die Fledermäuse so verwirrte, dass die Falter entwischen konnten.

Vermutlich dient das Geräusch noch einem anderen Zweck. Statt wie andere Schmetterlinge an Blüten zu saugen, nascht der Totenkopfschwärmer Honig in Bienenstöcken. Um die Bienen zu besänftigen, zirpt der Falter. Meistens lassen sie ihn dann in Ruhe. Trinkt er aber zu viel Honig, wird der Bauch zu dick, und das Tier kommt nicht mehr zur Flugöffnung des Bienenstocks hinaus. Dann kennen die Bienen kein Pardon. Imker finden ab und zu tote Falter im Bienenhaus, «einbalsamiert» in Honigwaben.

Der Honig ist sozusagen der Treibstoff für die lange Reise. So wie der Distelfalter und der Admiral ist auch der Totenkopfschwärmer ein Wanderfalter. Er braucht viel Energie für seine Flugmuskulatur.

Die Flügel tragen ihn in den Süden, über die Alpen, nach Südeuropa und übers Mittelmeer bis nach Afrika. Dort legen die Weibchen ihre Eier ab, und ihre

Nachkommen erscheinen nach ihrem Flug in den Norden im Frühling wieder bei uns. Der Kreis schliesst sich und beginnt von neuem: Die Falter legen hier Eier ab. Daraus schlüpfen Raupen, die sich verpuppen. Aus den Puppen schlüpft die nächste Generation Falter, die im Herbst in den Süden zieht.

Die Route könnte vererbt sein

Vermutlich benützen die südwärts wandernden Tiere die gleichen Routen, wie sie ihre Eltern beim Flug nach Norden gewählt hatten. Für Tagfalter sind drei Wanderrouten von Afrika nach Europa bekannt: von Nordafrika über Spanien und Frankreich, über Italien und die Alpen und von Ägypten über den Balkan und Ungarn. Es gibt auch Tiere, die versuchen, direkt über das Mittelmeer zu fliegen, ohne Umweg über die Meerengen. So kommt es gelegentlich vor, dass erschöpfte Schmetterlinge auf Schiffen landen, um sich etwas auszuruhen. Die Reise dauert mehrere Wochen.

Während der Distelfalter und der Admiral tagsüber ziehen, fliegt der Toten-

kopfschwärmer in der Nacht. Wie er sich da orientiert, ist noch nicht erforscht. «Vermutlich nutzt der Falter das Magnetfeld der Erde», sagt Myles Menz, «zusätzlich orientiert er sich wohl auch an den Sternen.» Der Totenkopfschwärmer hat sehr grosse Augen, die im Schein einer Taschenlampe «leuchten» wie die Augen einer Katze.

Inzwischen hat Martin Wikelski das Flugzeug startklar gemacht. Am linken und am rechten Flügel der Cessna ist je eine Antenne angebracht, um das Signal des besenderten Falters zu empfangen. Drinnen im Cockpit: viel Technik. Ein Empfänger, ein Tablet, auf dessen Karte die Flugroute aufgezeichnet wird, sowie ein Smartphone, mit dem der Forscher via Kurznachrichten mit Myles Menz am Boden kommuniziert. Und ein Notizheft. Martin Wikelski hält den Steuerknüppel in der Hand, schon setzt sich das Flugzeug in Bewegung. Sanft hebt es ab und steigt in den Abendhimmel. Tief unten das Lichtermeer von Konstanz, Strassenlaternen wie Perlen auf einer Schnur, ein Fussballstadion im Flutlicht, alles klein wie →



Die Raupe des Totenkopfschwärmers frisst sich vor der Wandlung zum Schmetterling eine Länge von bis zu zwölf Zentimetern an.

Beim startklaren Falter hängt eine haardünne Antenne vom blauen Sender herab.

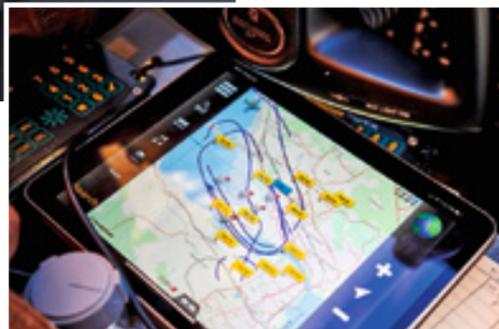


«Die Falter sind stark genug, um einen kleinen Sender zu tragen und damit zu fliegen.»

Myles Menz, Biologe



Der Biologe Martin Wikelski erledigt mehrere Aufgaben parallel. Er pilotiert das Flugzeug (oben) und zeichnet die Positionen auf – die der Falter in Gelb, seine in Blau (rechts).



Die Antenne am Flügel der Cessna ist über dem Bodensee empfangsbereit. (rechts).

Fürs Überwintern fliegen die Falter im Herbst von Europa nach Afrika (Karte).



Im Rauschen des Kopfhörers ist ein feines Piep-piep-piep zu hören. «Das ist Falter Nummer eins», sagt Martin Wikelski.

eine Puppenstube. So macht Forschung Spass. Im Rauschen des Kopfhörers plötzlich ein feines Piep-piep-piep. «Das ist Falter Nummer eins. Den liessen wir vorgestern frei», sagt Martin Wikelski zum Journalisten an Bord. Vier Tiere waren es vorgestern, zwei heute Abend. Jeder Sender piept auf einer anderen Frequenz, so dass er dem entsprechenden Falter zugeordnet werden kann.

Martin Wikelski ist ein Multitasker. Er pilotiert das Flugzeug, bedient den Empfänger, der die Piep-Signale der Faltersender aufspürt, markiert auf dem Tablet die Aufenthaltsorte der Falter und notiert sie im Notizheft. Wieder macht es piep-piep. Falter Nummer drei sitzt auf der Insel Mai-

nau. Wird er bald abheben Richtung Süden? Totenkopfschwärmer sind ausgesprochen gute Flieger. Vieles zu ihrer nächtlichen Wanderung liegt aber noch im Dunkeln. Welche Routen benützen die Falter? Bei welchem Wetter fliegen sie? Wie viele Kilometer schaffen sie pro Nacht?

Diese und weitere Fragen möchten Martin Wikelski und Myles Menz mit ihrer Forschung beantworten. Erschwerend ist, dass der Totenkopfschwärmer ein eher seltener Gast bei uns ist und die Wissenschaftler Mühe haben, an die Tiere zu kommen. Vor einigen Jahren fiel Ornithologen auf dem Col de Bretolet VS/Haute-Savoie (F) auf, dass sich in den Netzen, die sie aufgespannt hatten, um Vögel zu fangen

und zu beringen, immer wieder Nachtfalter verfangen. Neben dem Windenschwärmer auch der Totenkopfschwärmer.

Ein Wanderflug pro Falterleben

Solche Falter eignen sich zwar für das Forschungsprojekt, doch ist die Reise von Konstanz ins Wallis zeitraubend. Daher suchte Myles Menz nach Alternativen und erhielt Unterstützung durch den Schreibenden, der sich von Kindesbeinen an mit Raupen und Schmetterlingen befasst und daher wusste, wo man die Raupen findet: in Kartoffeläckern. Die gefundenen Raupen verpuppten sich im Forschungsinstitut, und dort schlüpfen auch die Falter, was für die Konstanzer Biologen viel beque-

mer ist, als sich im Wallis die Nächte um die Ohren zu schlagen, in der Hoffnung, ein Falter verfange sich im Vogelnetz.

Jedes Tier fliegt die Route zwischen Afrika und Europa nur einmal: Ein Falterleben ist zu kurz, um die strapaziöse Reise mehrmals auf sich zu nehmen. Die einen fliegen im Frühjahr von Süden nach Norden, die andern im Herbst in umgekehrter Richtung. Wieso nehmen sie diese Mühe auf sich? Die meisten einheimischen Schmetterlinge verbringen den Winter bei uns in Kältestarre; meist als Puppe, manchmal auch als Ei, Raupe oder gar als Falter an einem geschützten Ort.

Die Heimat der Totenkopfschwärmer liegt im Mittelmeerraum und in Nord-

afrika. Die Tiere brauchen Wärme – Frost überleben sie nicht. Im Frühling wagt jeweils ein Teil der Population den Flug nach Norden. Es gibt verschiedene Theorien, warum die Falter das tun. Alle paar Jahre, wenn die Bedingungen in ihrer südlichen Heimat besonders günstig sind, kommt es zu einer Massenvermehrung. Da scheint es sinnvoll, dass die Falter Reissaus nehmen. Blieben alle am Schlupf-ort und legten dort ihre Eier ab, würden die aus den Eiern schlüpfenden Raupen wegen Futtermangels verhungern.

Eine andere Theorie besagt, dass die Schmetterlinge sich ausbreiten wollen. Dagegen spricht, dass die Tiere die frostigen Temperaturen im nördlichen Winter nicht

überleben. Die Wanderung wäre ein ständiger Aderlass der südlichen Populationen – ein sinnloses Unterfangen. Tatsache ist: Die Falter tun es einfach. Lange war nicht klar, ob es im Herbst überhaupt eine Rückwanderung gibt. Versuche mit farblich markierten und durchnummerierten Faltern liefen ins Leere, da diese Exemplare praktisch nie gefunden wurden.

Da kommt die moderne Technik wie gerufen. GPS-Sender, wie sie Martin Wikelski für Säugetiere und Vögel benützt, sind zwar zu schwer für Insekten, aber die kleinen Quarzsender, wie sie die Totenkopfschwärmer aufgeklebt bekommen, sind faltertauglich. Ihr Nachteil ist, dass das Signal nur auf eine Distanz von maxi- →

Taten statt Worte
Nr. 103



Zumindest
ist die
Herstellung
des T-Shirts
eine saubere
Sache.

Seit mehr als 25 Jahren setzen wir bei unseren Coop Naturaline Baumwolltextilien auf eine konsequent umwelt- und sozialverträgliche Produktion.

Mittlerweile sind wir die weltweit grösste Anbieterin von fair gehandelten Bio-Baumwolltextilien.

Dabei legen wir grossen Wert auf Transparenz.

Deshalb sind immer mehr Produkte für Sie online rückverfolgbar.

taten-statt-worte.ch

naturaline
BIO & FAIR

coop

Für mich und dich.



Mit seinem kräftigen Rüssel sticht der Falter eine Honigwabe an und saugt sie aus. Der Honig liefert ihm Energie für seinen Flug nach Afrika.

*Falter Nummer fünf scheint
gelandet zu sein. Sein Signal kommt
aus einem Schrebergarten.*

mal zehn Kilometern empfangen werden kann. Daher das Flugzeug. Martin Wikelski muss die Falter auf ihrem Flug in den Süden quasi eskortieren.

Die Flugroute richtig berechnet

«Im letzten Herbst folgte ich einem Falter in einer einzigen Nacht bis nach Glarus», sagt der Forscher. Aus flugtechnischen Gründen musste er zurückfliegen, doch am nächsten Morgen setzte sich Martin Wikelski ins Auto, nahm die mobile Empfangsanlage mit – Zoologen sprechen bei dieser Technik von Telemetrie – und fuhr nach Süden. Zusammen mit Myles Menz hatte er nämlich festgestellt, dass der Falter eine schnurgerade Linie nach Süden geflogen war. Nun verlängerte Martin Wikelski im Kopf diese Linie über die Alpen und fuhr ins Tessin. Tatsächlich ertönte in der Nähe von Locarno plötzlich das erhoffte Piep-Signal im Kopfhörer. Der Falter hatte erfolgreich die Alpen überquert.

Heute Abend jedoch ist den besondern Faltern nicht nach Distanzflügen zumute. «Vermutlich ist der Wind zu stark», sagt Martin Wikelski. 30 Knoten, das sind rund 55 Stundenkilometer, da hat selbst ein guter Flieger wie der Totenkopf-

schwärmer Mühe. Das Flugzeug dreht weiterhin seine Runden über dem Bodensee, und regelmässig kommen die Piep-Signale rein. Falter Nummer fünf scheint gelandet zu sein. Sein Signal kommt aus einem Schrebergarten. Dort habe es Bienenstöcke, sagt Martin Wikelski. Vielleicht zog es der Falter vor, statt des strapaziösen Fluges den Bienen einen Besuch abzustatten, um Honig zu naschen.

Am nächsten Tag zeigt sich, dass dem so war. Myles Menz und Martin Wikelski spüren den Falter zu Fuss mit der Telemetrie-Antenne im Schrebergarten auf: Er hat es sich tatsächlich in einem Bienenstock gemütlich gemacht und schläft mit vollem Bauch.

Eine Woche später gehts los: Zwei Falter fliegen in einer Nacht bis zum Zürichsee, ein weiterer bis nach Glarus. ■

BEOBACHTUNGEN BITTE MELDEN

Haben Sie die Raupe oder den Falter des Totenkopfschwärmers gesichtet? Bitte melden Sie Ihren Fund unter www.totenkopfschwaermer.ch

Das Max-Planck-Institut für Verhaltensbiologie erforscht das Wanderverhalten von Tieren: www.ab.mpg.de/3747