

# Auf der Jagd mit dem Weißen Hai

Über den größten aller Raubfische weiß die Wissenschaft bislang wenig. Das soll sich ändern: **Martin Wikelski**, Direktor am **Max-Planck-Institut für Ornithologie** in Radolfzell, und sein Kollege **Taylor Chapple** von der **Stanford University** sind dem Weißen Hai (*Carcharodon carcharias*) auf der Spur. An der Küste Südafrikas erforschen sie sein Jagdverhalten – mithilfe von Kameras, Hightech-Sendern und Teppich aus dem Baumarkt.

TEXT **ELKE MAIER**

In Hollywood ist ein Weißer Hai 470 Millionen Dollar wert. So viel soll zumindest Steven Spielbergs gleichnamiger Film eingebracht haben, der im Jahr 1975 in den Kinos lief. Dass darin statt eines echten Hais eine reparaturanfällige Attrappe zum Einsatz kam, ist nebensächlich – zumal selbst das ausrangierte Fiberglas-Ungetüm kostenpflichtig bestaunt wurde.

Seinem Protagonisten bescherte das oscargekrönte Monsterfisch-Spektakel eine zweifelhafte Berühmtheit. Dabei liegt die wahre Lebensgeschichte von *Carcharodon carcharias* bis heute im Dunkeln: „Wo werden sie geboren, und wohin wandern sie? Wo sterben sie und warum? Wir wissen es nicht“, sagt Martin Wikelski, Direktor am Max-Planck-Institut für Ornithologie in Radolfzell. Auch über das Jagdverhalten der bis zu sechs Meter langen Knorpelfische ist bisher wenig bekannt.

Wikelski, der im Jahr 2008 aus Princeton an den Bodensee kam und seither die Vogelwarte Radolfzell leitet,

möchte das ändern. Der 50-jährige Verhaltensökologe ist Spezialist für die Besenderung von Tieren. Die kleinen Hightech-Geräte sind sein Handwerkszeug, um ihre Wanderwege und ihr Verhalten zu erforschen und so die ökologischen Zusammenhänge in der Natur zu entschlüsseln.

## TIERBEOBACHTUNG IN DEN WEITEN DES OZEANS

Mithilfe von Satellitensendern begleiten er und seine Kollegen Störche auf deren Reise ins Innere von Afrika, beschatten Samen verbreitende Nager im Regenwald von Panama oder verfolgen Flughunde auf ihren nächtlichen Streifzügen durch den Busch von Ghana. Auf Sizilien besendern sie Ziegen, um sie als Warnsystem vor Vulkanausbrüchen zu erproben. Sogar Insekten statt die Forscher mit Miniatur-Fahrtenschreibern aus (siehe *MAXPLANCKFORSCHUNG* 2/2012, Seite 26 ff., und *MAXPLANCKFORSCHUNG* 1/2014, Seite 58 ff.).

„Die meisten Arten, die wir bisher observiert haben, sind an Land oder in der Luft zu Hause“, erzählt Martin Wikelski. „Wir wollten unsere Beobachtungen aber auch auf Wassertiere ausdehnen.“ So gesehen, war es eine glückliche Fügung, dass er vor einigen Jahren auf einem Kongress den Haispezialisten Taylor Chapple kennenlernte. Der junge Wissenschaftler war gerade dabei, an der University of California in Davis seine Doktorarbeit abzuschließen, in der er eine Methode zur Bestandsabschätzung bei Haien entwickelt hatte. 2010 ging Chapple für zwei Jahre als Postdoc an den Bodensee.

Mittlerweile forscht der Haiexperte an der Hopkins Marine Station der Stanford University in Kalifornien. Mit Radolfzell steht er weiterhin in engem Kontakt. Für ihr gemeinsames Projekt

Die Flosse eines Weißen Hais ist ein seltener Anblick. Die Tiere kommen weltweit in fast allen Meeren vor, ihre Bestände sind jedoch stark zurückgegangen.





» Um die Haie anzulocken, wenden die Forscher einen einfachen, aber wirkungsvollen Trick an: Sie ziehen eine selbst gebastelte Robbenattrappe hinter dem Boot her.

reichte Martin Wikelski einen Stipendienantrag bei der National Geographic Society ein. Die Idee, mithilfe von Satellitensendern und Kameras das Jagdverhalten der Haie zu erforschen, gefiel der Jury, und die beiden Forscher bekamen den Zuschlag.

Weiße Haie jagen dicht unter der Wasseroberfläche. Ihre bevorzugte Beute sind Robben. Bei der Jagd stimmen die hoch entwickelten Knorpelfische ihr Vorgehen flexibel auf die Situation ab. Häufig positionieren sie sich unter der Beute und warten auf eine günstige Gelegenheit, um blitzschnell zu attackieren. Bei ihren Überraschungsangriffen beschleunigen die bis zu zwei Tonnen schweren Räuber teils so stark, dass sie meterhoch aus dem Wasser schießen. Auf kurze Distanzen können sie Geschwindigkeiten von 40 Kilometern pro Stunde erreichen.

Wie genau gehen die Haie vor, um die extrem schnellen und wendigen Meeressäuger zu erbeuten? Wie schaffen sie es, ihre tonnenschweren Körper so weit aus dem Wasser zu wuchten? Wie viel Kraft müssen sie in den Schlag der Schwanzflosse stecken, und wie viel Energie wenden sie dafür auf? All diese Fragen sind noch offen. Bisher wissen die Forscher nicht einmal, wie oft die Haie überhaupt fressen müssen. „Mithilfe der Sender und der Kameras haben wir die Möglichkeit, bei der Jagd dabei zu sein“, sagt Taylor Chapple.

Das Studiengebiet der Wissenschaftler liegt an der Westküste Südafrikas rund um Dyer Island, nahe der kleinen Küstenstadt Gansbaai. Von dort aus sind es etwa zweieinhalb Stunden Autofahrt bis Kapstadt. Das flache Felsen-eiland ist nur rund einen Kilometer lang und unbewohnt. Berühmt ist die

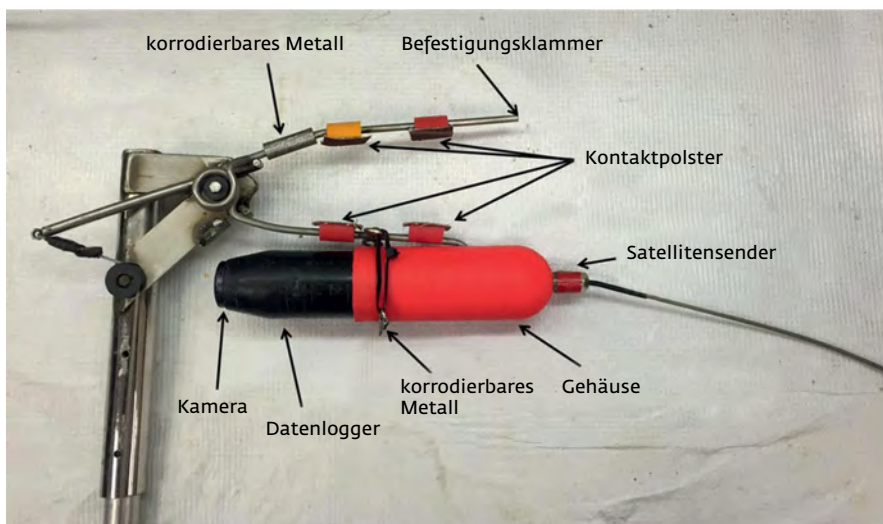
Insel für die vielen Brillenpinguine, die dort nisten; vor allem aber für die Weißen Haie, die sich im Meer ringsherum tummeln. Grund dafür sind Robben, genauer gesagt: Zehntausende Südafrikanische Seebären, die auf der winzigen Nachbarinsel Geyser Rock lagern.

### TEPPICH STATT HOLZ, UM DIE ZÄHNE ZU SCHONEN

Ozeanografisch gesehen, befindet sich vor der Küste Südafrikas ein Auftriebsgebiet: Nährstoffhaltiges Tiefenwasser steigt auf und sorgt für ein reiches Nahrungsangebot an der Basis der marinen Nahrungsketten. Der daraus resultierende Fischreichtum lockt die Seebären an und damit auch die Haie. Diese wiederum haben eine anziehende Wirkung auf abenteuerlustige Touristen: Gansbaai gilt als Welthauptstadt der Weißen Haie und erste Adresse für Hai-tauchen im Käfig. Dass die Tiere hier an Boote und Menschen gewöhnt sind, ist für die Forscher von Vorteil, wenn es darum geht, sie mit Sendern und Kameras auszustatten.

Die Wasserstraße zwischen den Inseln wird Shark Alley genannt und ist vom Festland aus in einer halben Stunde zu erreichen. Um die Haie anzulocken, wenden die Forscher einen einfachen, aber wirkungsvollen Trick an: Sie ziehen eine selbst gebastelte Robbenattrappe hinter dem Boot her. „Wir verwenden dafür Teppichmeterware aus dem Baumarkt und schneiden daraus eine Robbe aus“, erklärt Taylor Chapple. „Anders als bei einem Holzbrett können sich die Haie daran nicht die Zähne ausbeißen.“ Um das Interesse der Tiere wachzuhalten, hängen die Forscher zusätzlich Fischköder ins Wasser. „Die Haie würden sonst wieder wegschwimmen,

In der Klemme: Ein raffiniertes System befestigt die Geräte an der Rückenflosse. Es besteht stellenweise aus korrodierbarem Metall, das sich mit der Zeit auflöst. Nach einigen Tagen fallen Gerätepack und Klammer von selbst ab.



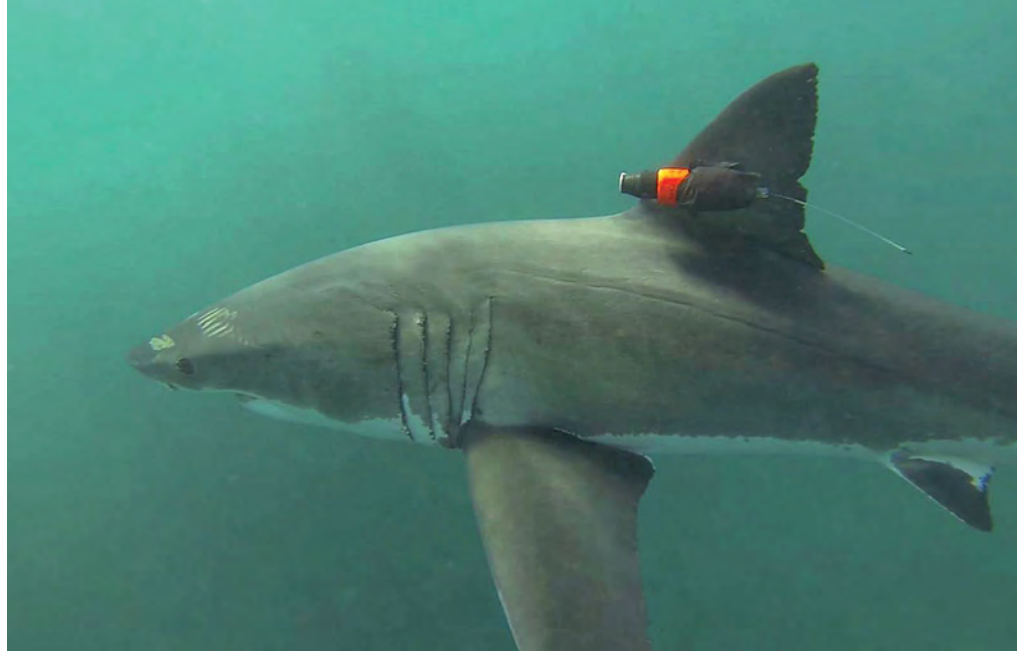
Sender und Kamera ermöglichen es den Forschern, den Hai für mehrere Tage bei all seinen Aktivitäten zu begleiten (oben, Mitte). Das Anbringen erfordert Geschicklichkeit: Sobald der Hai nah genug am Boot ist, muss Taylor Chapple die Rückenflosse mit dem Stab treffen, an dessen Ende sich die Geräte befinden.

sobald sie merken, dass es nichts zu fressen gibt“, sagt der Wissenschaftler.

Sobald sich ein Hai an der Oberfläche zeigt, versuchen die Forscher, ihn mithilfe des Köders möglichst parallel zum Boot zu lotsen. Dann heißt es schnell sein: Oft bleiben nur Sekundenbruchteile, um vom schwankenden Boot aus die Rückenflosse des Hais anzuvisieren und mit der etwas über einen Meter langen Stange zu treffen, die dazu dient, die Geräte anzubringen. Dass er dabei auch mal einen Schwall Salzwasser oder gar einen Schlag mit einer Schwanzflosse abbekommt, schreckt Taylor Chapple nicht ab: „Die Daten sind es mehr als wert“, meint er.

Läuft alles nach Plan, schnappt der Klappmechanismus zu und hält die Geräte sicher an der Basis der Rückenflosse, sodass sie selbst bei rasanten Schwimmmanövern und Sprüngen nicht verloren gehen. Anders als bei sonst üblichen Verankerungsmethoden gelingt das, ohne die Haut des Tiers zu verletzen.

Damit der Hai sein Gepäck nach einigen Tagen auch wieder loswird, haben die Forscher ein raffiniertes Detail eingebaut: Teile des Befestigungssystems bestehen aus korrodierbarem Metall, das sich im Meerwasser nach und nach auflöst. Der Gerätepack fällt daraufhin ab und treibt an die Wasseroberfläche. Mit etwas Glück können die Forscher ihn dort orten und einsammeln, um die Daten später am Rechner







auszulesen. Das ausgeklügelte System hat das Team um Martin Wikelski und Taylor Chapple eigens entwickelt. Ihre Methode haben die Forscher im vergangenen Jahr im Fachblatt *ANIMAL BIOTELEMETRY* veröffentlicht.

Während der Beobachtungsphase zeichnen die kleinen Hightech-Geräte jede Bewegung des Hais auf. Sie messen, in welcher Tiefe er schwimmt und welche Beschleunigung er erreicht. Ein Gyroskop bestimmt seine Lage im Raum, ein 3D-Kompass misst die Richtung, in die er sich bewegt. Anhand der Daten können die Forscher später das Verhalten des Tiers genau rekonstruieren. Dabei hilft auch die Kamera, die es den Wissenschaftlern erlaubt, die Jagd aus der Perspektive des Hais mitzuerleben.

Die Datenauswertung wird innerhalb der nächsten Monate abgeschlossen sein, wissenschaftliche Veröffentlichungen sind in Vorbereitung. Martin Wikelski und Taylor Chapple hoffen, damit nicht nur Einblicke in das Verhalten der eleganten Meeressäuger zu liefern. Sie möchten auch dazu beitragen, die Tiere zu schützen.

Jedes Jahr werden Millionen Haie getötet. Sie enden als Beifang, werden

zum Schutz der Strände gejagt oder von Trophäenjägern erlegt. Die meisten aber sterben ihrer Flossen wegen: Haifischflossensuppe gilt in China als Prestigespeise, die sich mit wachsendem Wohlstand immer mehr Menschen leisten können. „Für die Flossen eines Weißen Hais sind manche Käufer bereit, extra viel Geld auf den Tisch zu legen“, sagt Chapple. Mehr als tausend Dollar soll angeblich ein einziges Tier einbringen.

### **DRASTISCHE FOLGEN FÜR DAS GESAMTE ÖKOSYSTEM**

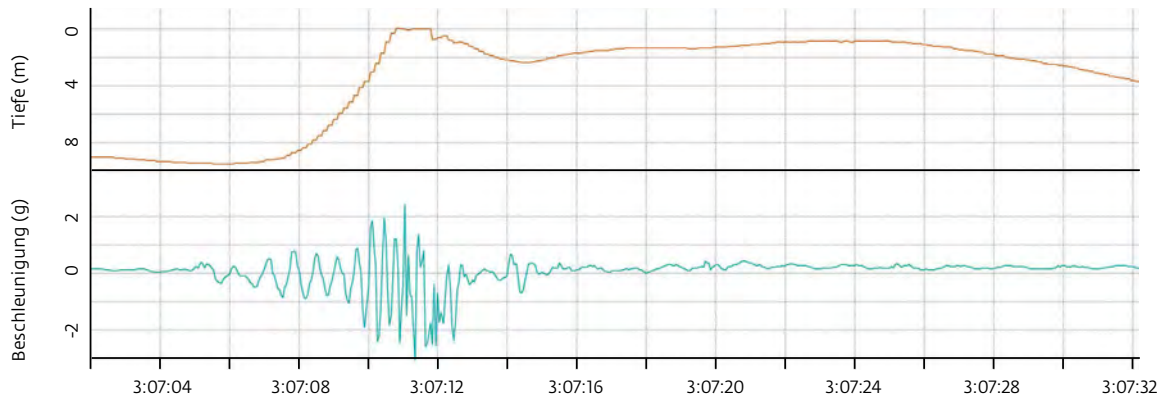
Dabei wirkt sich die Dezimierung des Bestands gerade bei *Carcharodon carcharias* fatal aus: Die Weibchen der Art sind lebend gebärend und bringen nur wenige Nachkommen zur Welt, und das erstmals im Alter von 33 Jahren. Weiße Haie können wahrscheinlich mehr als 70 Jahre alt werden.

Wie viele der Tiere es weltweit noch gibt, ist nicht bekannt. Taylor Chapple und seine amerikanischen Kollegen haben im Jahr 2011 eine Bestandsabschätzung veröffentlicht. Darin ermittelten sie für die gesamte kalifornische Küste

eine Zahl von nur 219 halbwüchsigen und erwachsenen Tieren. Im Nordwestatlantik sollen die Bestände innerhalb von 15 Jahren um fast 80 Prozent zurückgegangen sein. Der Weiße Hai wird auf der Roten Liste als gefährdet geführt.

Da Haie an der Spitze der marinen Nahrungsketten stehen, hat ihr Verschwinden mitunter drastische Folgen für das gesamte Ökosystem. An der amerikanischen Ostküste etwa ist die Muschelindustrie zusammengebrochen, nachdem dort die großen Haiarten verschwunden waren. Diese halten normalerweise die Rochen in Schach. Ohne Haie konnten sich die muschelfressenden Rochen explosionsartig vermehren, die Erträge aus dem Muschelfang gingen massiv zurück.

Wenn sich, so wie in Südafrika, zahlungskräftige Touristen für die Haie interessieren, könnte das zu deren Erhalt beitragen: Die Einnahmen bieten für die lokale Bevölkerung einen Anreiz, die Tiere zu schützen. Doch bisher weiß niemand, wie groß der Stress für die Tiere ist, den der Ansturm der Taucher verursacht. „Möglicherweise verbrennen sie mehr Energie und werden von der Jagd abgehalten“, sagt Chapple. Dies



**Links** Angriff aus der Tiefe: Bei der Robbenjagd schießen die tonnenschweren Tiere teils meterhoch aus dem Wasser. Doch längst nicht jeder Versuch ist erfolgreich.

**Oben** Während einer Attacke zeichnet das Messgerät die Schlagfrequenz der Schwanzflosse auf. Um 3:07:08 Uhr wendet sich der Hai steil nach oben, gleichzeitig erhöhen sich die Schlagfrequenz und damit die Beschleunigung der Flosse um den Faktor 6. Nur drei Sekunden später durchbricht der Hai die Wasseroberfläche. Er beschleunigt damit schneller als der jamaikanische Weltrekordsprinter Usain Bolt.

sind jedoch nur Spekulationen, denn systematische Studien fehlen. „Die Sender ermöglichen uns, diese Lücke zu schließen.“ Gegebenenfalls könnte dann etwa die Zahl der Taucher begrenzt werden, um die Haie zu schützen.

Um die entsprechenden Daten zu gewinnen, können die Forscher schon bald auf Hilfe aus dem All hoffen: Im Sommer 2017 soll ICARUS (International Cooperation for Animal Research Using Space) starten, eine Initiative zur globalen Erforschung von Tierwanderungen. Mithilfe einer eigens dafür an der *Internationalen Raumstation (ISS)* angebrachten Antenne wollen die Forscher künftig Tausende Probanden gleichzeitig observieren – vom wenige Zentimeter großen Monarchfalter bis zum sechs Meter langen Weißen Hai.

„Mit ICARUS ist es möglich, weit mehr Information zu übermitteln als bisher, und das mit viel kleineren Sendern“, sagt Martin Wikelski, der das Projekt leitet. „Die Sender gehen mit diesem Ortungssystem auch nicht mehr so oft verloren wie bisher.“ Alle Daten aus dem Projekt werden zentral gespeichert und stehen Interessierten weltweit zur Verfügung.

Schon heute gibt es eine frei erhältliche Animal-Tracker-App, mit der nach dem Start von ICARUS jeder „seinen“ Hai auf dem Smartphone oder Tablet verfolgen kann, bei Bedarf

sogar vom Liegestuhl am Strand aus. Dann braucht auch niemand mehr nach der berüchtigten Haifischflosse Ausschau zu halten – ein kurzer Blick aufs Handy genügt. ◀

### AUF DEN PUNKT GEBRACHT

- **Weißer Haie sind die größten Raubfische der Welt. Zu ihrer bevorzugten Beute zählen Robben. Bei der Jagd gehen sie je nach Situation unterschiedlich vor.**
- **Martin Wikelski vom Max-Planck-Institut für Ornithologie und sein Kollege Taylor Chapple von der Stanford University statten Weiße Haie vor Südafrika mit Sendern und Kameras aus, um ihr Jagdverhalten zu erforschen. Sie haben ein Befestigungssystem entwickelt, das es ermöglicht, die Geräte an der Rückenflosse anzubringen, ohne die Haut des Tiers zu verletzen.**
- **Weltweit sind die Haibestände drastisch zurückgegangen. Schuld ist vor allem die steigende Nachfrage nach Haifischflossen.**

### GLOSSAR

**Gyroskop (Kreiselinstrument):** Gerät, das Informationen über die Lage von Objekten liefert. Es besteht ursprünglich aus einem schnell rotierenden Kreisel, der drehbar in einer Lagerung aufgehängt ist. Aktuell wird der Begriff Gyro für verschiedene Drehratensensoren verwendet, die zwar keine Kreisel enthalten, aber den gleichen Zweck erfüllen wie ein Gyroskop. Das Handy stellt damit etwa fest, ob es hoch oder quer gehalten wird.

**Internationale Raumstation (International Space Station, ISS):** Bemannte Raumstation, die in internationaler Kooperation betrieben wird. Die ISS kreist in rund 400 Kilometern Höhe um die Erde. Sie ist das bislang größte Technologieprojekt und bietet als „fliegendes Labor“ Raum für wissenschaftliche Experimente.