



Stefan Garthe | Ulrike Kubetzki

Tracking – Der gläserne Vogel

Erkenntnisse, Berichte und Reportagen aus der Praxis



AULA

Stefan Garthe
Ulrike Kubetzki

Tracking – Der gläserne Vogel

Erkenntnisse, Berichte und Reportagen aus der Praxis



AULA-Verlag Wiebelsheim

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort	7
2 Die Welt der Naturwissenschaften	13
3 Eine Erfolgsgeschichte: Alles begann mit Pinguinen	22
4 Ethik und Moral im Umgang mit Tieren	37
5 Abenteuer Forschung mit Datenloggern	40
5.1 Tauchende Tölpel im warmen Winter – ein neuer Logger bringt Licht ins Dunkel von Schottland	40
5.2 Kanadas einsame Wildnis: Bonaventure Island	59
5.3 Viel Wind um viele Windmühlen: Platznot in Nord- und Ostsee?	78
6 Citizen Science – Bürger schaffen Wissen	94
7 Ausblick	103
8 Literatur	107
9 Danksagung	114
Bildnachweis	116
Sachregister	117
Die Autoren	119

1 Vorwort

Wie entlockt man Tieren die Geheimnisse ihrer Lebensweise, wenn sie an Orten leben, die für Menschen unerreichbar sind? Diese Frage hat Forschende über Jahrhunderte beschäftigt. Lange Zeit blieb kein anderer Ausweg, als die Tiere, über die man etwas erfahren wollte, zu töten und anschließend zu untersuchen. So konnte umfangreiches Wissen zu Körperbau, Formen und Maßen vieler Arten zusammengetragen werden. Doch wie funktioniert der lebende Organismus? In Zoos und Wildparks lassen sich Tiere zwar rund um die Uhr beobachten, aber verhalten sie sich in Gefangenschaft wirklich genauso wie in freier Wildbahn? Zu Recht blieben Zweifel und viele offene Fragen. Die Erforschung von frei lebenden Wildtieren war lange nur sehr begrenzt möglich und so ist es nicht verwunderlich, dass die goldene Ära der Vogelkunde weit vor dem digitalen Zeitalter begann, denn viele Vogelarten lassen sich in ihrem natürlichen Lebensraum unkompliziert studieren, ohne die Tiere zu stören. Bis heute liefert die Ornithologie einen immensen Fundus an Wissen, welcher sich aber nicht nur auf die Lebensweise von Vögeln beschränkt. Viele Zusammenhänge, Grundmuster und allgemeingültige Regeln, die hier entdeckt

Weißstörche (*Ciconia ciconia*) gehören durch Beringung und Besenderung zu den weltweit am besten untersuchten Vogelarten.





Der Fanggarten auf Helgoland, eine der berühmtesten Beringungsstationen der Welt.

und verstanden werden, lassen sich auch auf andere Tierarten bis hin zum Menschen übertragen.

Ende des 19. Jahrhunderts gab es in der Vogelkunde einen regelrechten Quantensprung. Der Däne Hans Christian Cornelius Mortensen begann als Erster mit der wissenschaftlichen Vogelberingung in großem Stil. Das gewaltige Potenzial der Methode wurde von anderen Forschenden schnell erkannt und verbreitete sich in kurzer Zeit in ganz Europa, sodass der Kenntnisstand zum Zugverhalten, zur Verbreitung, Lebensdauer, Sterblichkeit und Fortpflanzung von Vögeln ein völlig neues Niveau erreichte.

Die Beringung wurde lange Zeit ausschließlich mit kleinen Metallringen durchgeführt. Diese enthalten eine individuelle Kennung aus Zahlen und oft auch Buchstaben. In den verschiedenen Beringungsstationen wie z. B. Helgoland, Greifswalder Oie oder Mettnau werden neben der regelmäßigen Beringung auch Wiederfänge (bereits beringte Vögel) abgelesen und dadurch Informationen über das Zugverhalten gesammelt. Ringwiederfunde erfolgen zudem durch verstorbene Vögel, die z. B. im Spülsaum an Stränden entdeckt werden. Dies birgt jedoch den großen Nachteil, dass man zu wenig über das Verhalten und die genaue Lebensweise des Individuums erfährt. Ein toter Vogel am Ufer könnte auch ganz woanders gestorben und

durch die Strömung über hunderte Kilometer an den Fundort gelangt sein. Seit der Entwicklung von Farbringen ist die Ringablesung am lebenden Vogel per Fernglas oder Spektiv (Beobachtungsfernrohr) möglich, was wesentlich präzisere Aussagen über Verbreitung und Zugwege zulässt. Farbringe sind aus Kunststoff und wesentlich größer, sodass man die individuelle Kennung im Gegensatz zu den Metallringen auch über größere Entfernungen erkennen kann. Aber auch auf diese Weise blieb die detaillierte Erforschung einzelner Individuen über den gesamten Jahresverlauf sowie über längere Zeiträume lange nur ein Wunschtraum. Das gilt erst recht für die meisten anderen Tierarten.

Es musste also eine neue Methode her, die es möglich machte, die Lebensweise von Wildtieren im gesamten Tages- und Jahresverlauf zu erforschen und sie dabei weder zu töten noch zu stören oder einzuschränken, damit sie sich so normal wie möglich verhalten. In den 1960er-Jahren gelang es schließlich dem US-amerikanischen Meeresbiologen Prof. Gerald Kooyman, ein Gerät zur Messung von Wassertiefen so umzubauen, dass es an Robben und Pinguinen befestigt werden konnte und eigenständig deren Tauchtiefen aufzeichnete.

Kaiserpinguine (*Aptenodytes forsteri*) sind die größten Pinguine. Sie können bis zu 115 cm groß und bis zu 46 kg schwer werden.





Die Weddellrobbe (*Leptonychotes weddellii*) gehört zu den häufigsten Robben in der Antarktis. Sie wurde nach ihrem Entdecker James Weddell benannt, einem britischen Seefahrer und Robbenjäger.

Der erste Prototyp eines Datenloggers war geboren und lieferte spektakuläre neue Erkenntnisse zum Tauchverhalten von Meerestieren. Der Erfolg war bahnbrechend. Die Geräte wurden stetig weiterentwickelt und neue Sensoren gebaut, bis es schließlich gelang, einzelne Tiere über Wochen und Monate sekundengenau in Raum und Zeit zu erforschen. Diese Logger-Geräte haben die Naturwissenschaft förmlich revolutioniert und unser Wissen über die Natur, die Tierwelt und

wichtige ökologische Zusammenhänge explosionsartig vermehrt. Aus vielen Forschungszweigen sind Datenlogger nicht mehr wegzudenken, und die Einsatzmöglichkeiten werden ständig erweitert. Der gläserne Vogel, das gläserne Tier, sie sind längst Realität geworden und faszinieren Forschende in der ganzen Welt auf der Suche nach neuem Wissen – jeden Tag aufs Neue. Längst hat sich der Einsatz der Logger-Technologie aus der Meeresbiologie auch an Land etabliert, bis hin zur Anwendung bei Nutz- und Haustieren. Einen neuen Höhepunkt bildete im Jahr 2018 die Installation einer speziellen Antenne auf der Internationalen Raumstation (ISS) durch den deutschen Astronauten Alexander Gerst und sein Team. Im Rahmen des Projektes ICARUS, das von Prof. Martin Wikelski vom Max-Planck-Institut in Radolfzell geleitet wird, soll mithilfe neuer, für dieses Antennensystem entwickelte Datenlogger langfristig die Beobachtung von Tierwanderungen auf der ganzen Erde ermöglicht werden.

Wir Autoren hatten das große Glück, die Entwicklung der spektakulären Logger-Technologie seit Anfang der 1990er-Jahre als Studierende in der Arbeitsgruppe Meereszoologie am Institut für Meereskunde (dem heutigen Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung GEOMAR) in Kiel hautnah miterleben zu dürfen. Geleitet von Prof. Dieter Adelung,



Die Internationale Raumstation (ISS). Sie kreist in ca. 400 km Höhe um die Erde, ist seit 2000 dauerhaft bewohnt und die bisher größte und langlebteste Raumstation in der Geschichte der Menschheit.

beinhaltete sie die einzige Pinguinforschungsgruppe in Deutschland und forschte über viele Jahre im Rahmen des Schwerpunktprogrammes Antarktis, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert wurde. Einsatz und Weiterentwicklung der Logger-Technologie standen im Zentrum der Arbeit, und die Arbeitsgruppe gehörte damals weltweit zu den wenigen Anwendern dieser brandneuen Methode. Prof. Rory Wilson hatte sich als Mitglied der AG bereits seit den 1980er-Jahren der Logger-Technologie verschrieben. Die sprühende Begeisterung für seine Arbeit war hoffnungslos ansteckend. Mittlerweile an der Universität in Swansea, Wales tätig, hat er bis dato unzählige Studierende, Doktoranden, Postdocs und Forschende weltweit geprägt, inspiriert und in Zusammenarbeit mit Ingenieuren, Elektrotechnikern und weiteren Spezialisten zahlreiche neue Sensoren und Loggertypen entwickelt. So konnten die Einsatzmöglichkeiten immer wieder erheblich erweitert werden.

Mit diesem Buch möchten wir die Leserinnen und Leser herzlich zu einer Reise in die faszinierende Welt der gläsernen Vögel einladen. Wir zeichnen dabei den abenteuerlichen Weg vom ersten Logger-Prototypen bis zu den winzigen High-Tech-Geräten der heutigen Generation nach. Anhand ausgewählter Forschungsprojekte, die von den Autoren selbst sowie in Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen und Mitgliedern verschiedener Arbeitsgruppen im Verlauf von

fast 25 Jahren mithilfe der Logger-Technologie bearbeitet werden konnten, möchten wir den Lesern auch einen kleinen Einblick in die Welt der Naturwissenschaften geben.

Wie läuft naturwissenschaftliche Forschung überhaupt ab? Wie ergeben sich die vielen Fragen und Projekte, in denen Forschende überall auf der Welt tagtäglich nach neuen Erkenntnissen und Antworten auf wichtige Fragen suchen, die uns alle betreffen und dabei helfen sollen, unsere Welt besser zu verstehen? In Kapitel 2 gehen wir ausführlicher darauf ein. Es steht weitgehend für sich selbst und wer gern sofort in die Geschichte der Logger-Technologie einsteigen möchte, kann es einfach überspringen oder später lesen. Wir wünschen Ihnen und Euch eine gute Reise und gute Unterhaltung!

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich und weiblich weitgehend verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten selbstverständlich für alle Personen.

Stefan Garthe & Ulrike Kubetzki
Kiel, August 2023



Ehemaliges Hauptgebäude des Instituts für Meereskunde (IfM) auf dem Kieler Westufer. 2012 wurde das IfM in GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel umbenannt. Es gehört zu den weltweit führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der Meeresforschung (mit Sitz in Europa) und ist heute auf dem Kieler Ostufer beheimatet.

4

Ethik und Moral im Umgang mit Tieren

Vor jedem Forschungsprojekt, in dem es um lebende Wildtiere geht, gilt es abzuklären und sicherzustellen, wie eine Handhabung möglichst schonend und artgerecht erfolgen kann, sodass den Tieren kein Schaden zugefügt wird und sie so wenig wie möglich beeinträchtigt werden. Die Logger-Technologie stellt eine sehr tierfreundliche und schonende Methode dar, die entwickelt wurde, um wichtige Informationen über Wildtiere zu erhalten, ohne sie dabei zu töten, zu verletzen oder zu beeinträchtigen. Nur so können aussagekräftige Daten über ihr natürliches Verhalten gewonnen werden, das nicht durch die Geräte beeinflusst werden soll. Innerhalb der Forschungsgemeinschaft wurden frühzeitig ethische Richtlinien für den Einsatz von Loggern erarbeitet. Gerade bei Vögeln muss auf ein besonders geringes Gewicht der Geräte geachtet werden, da zusätzliches Gepäck beim Fliegen, ähnlich wie in der Luftfahrt, mehr Treibstoff kostet. Zugvögel haben auf ihrer anstrengenden Reise zwischen Winterquartier und Brutgebiet nur wenig Spielraum für zusätzlichen Ballast. So wird nach umfangreichen Untersuchungen als Faustregel für Seevögel empfohlen, dass ein Gerät maximal fünf Prozent des Körpergewichts wiegen sollte, besser nur drei Prozent oder weniger. Bei der Wahl von Größe, Form und Anbringung der Geräte müssen Anatomie und Lebensweise der jeweiligen Art berücksichtigt werden, vor allem in Bezug auf den Strömungswiderstand beim Fliegen oder Tauchen. Außerdem sollten



Pinguine (im Bild ein Humboldtpinguin *Spheniscus humboldti*) sind hervorragend an die Unterwasserjagd angepasst. Bei der Besenderung von tauchenden Vögeln ist es sehr wichtig, darauf zu achten, dass mit der Anbringung von Geräten der Strömungswiderstand nicht beeinträchtigt wird.

möglichst schonende Befestigungsmethoden und -materialien verwendet werden. Die Einhaltung der Richtlinien wird auf verschiedenen Wegen kontrolliert, dazu gehört auch die Begutachtung wissenschaftlicher Ergebnisse, die in Fachzeitschriften veröffentlicht werden sollen. Dieses sogenannte Peer-Review-System bedeutet, dass neue Forschungsergebnisse vor der Veröffentlichung von Experten aus dem gleichen Fachgebiet überprüft werden müssen. Bei Bedenken, Einwänden, inhaltlichen Mängeln oder Fehlern wird der Autor oder die Autorengruppe entweder zur Nachbesserung aufgefordert oder der Artikel wird abgelehnt. Arbeiten, die nicht nach wissenschaftlichen Standards oder ethischen Richtlinien erstellt wurden, können auf diese Weise aussortiert werden.

Wissenschaftliche Ethik im Ländervergleich

Das Thema Forschung und Ethik wird von Land zu Land unterschiedlich betrachtet und gesetzlich geregelt. Deutschland hat ein sehr strenges Tierschutzgesetz und die Bevölkerung eine sensible Wahrnehmung, was den Umgang mit Tieren betrifft. Von Mahatma Gandhi stammt das berühmte Zitat: „Die Größe und den moralischen Fortschritt einer Nation kann man daran messen, wie sie ihre Tiere behandelt“. In dieser Hinsicht schneidet Deutschland im Vergleich zu vielen anderen Ländern erfreulicherweise gut ab. Bevor ein Datenlogger an einem Wildtier angebracht werden darf, sind hohe rechtliche Hürden zu überwinden, da es sich im juristischen Sinne hierbei um einen Tierversuch handelt, der zunächst beantragt werden muss.



Der Mensch trägt für unseren Planeten und dessen Natur eine besondere Verantwortung. Je mehr wir darüber wissen, desto besser können wir sie schützen.

In einem Tierversuchsantrag muss das geplante Projekt nach formalen Vorgaben detailliert beschrieben und der zuständigen Behörde vorgelegt werden. Erst nach der Genehmigung des Antrags darf mit der Ausbringung der Logger begonnen werden. Zusätzlich gibt es die sogenannten Tierschutzbeauftragten. Ihre Aufgaben sind im Tierschutzgesetz und der sogenannten Tierschutz-Versuchstierverordnung geregelt und beinhalten z. B., auf die Einhaltung von Vorschriften und Auflagen zu achten, bei der Haltung von Versuchstieren und der Planung von Tierversuchen beratend tätig zu sein und laufende Tierversuche zu überwa-



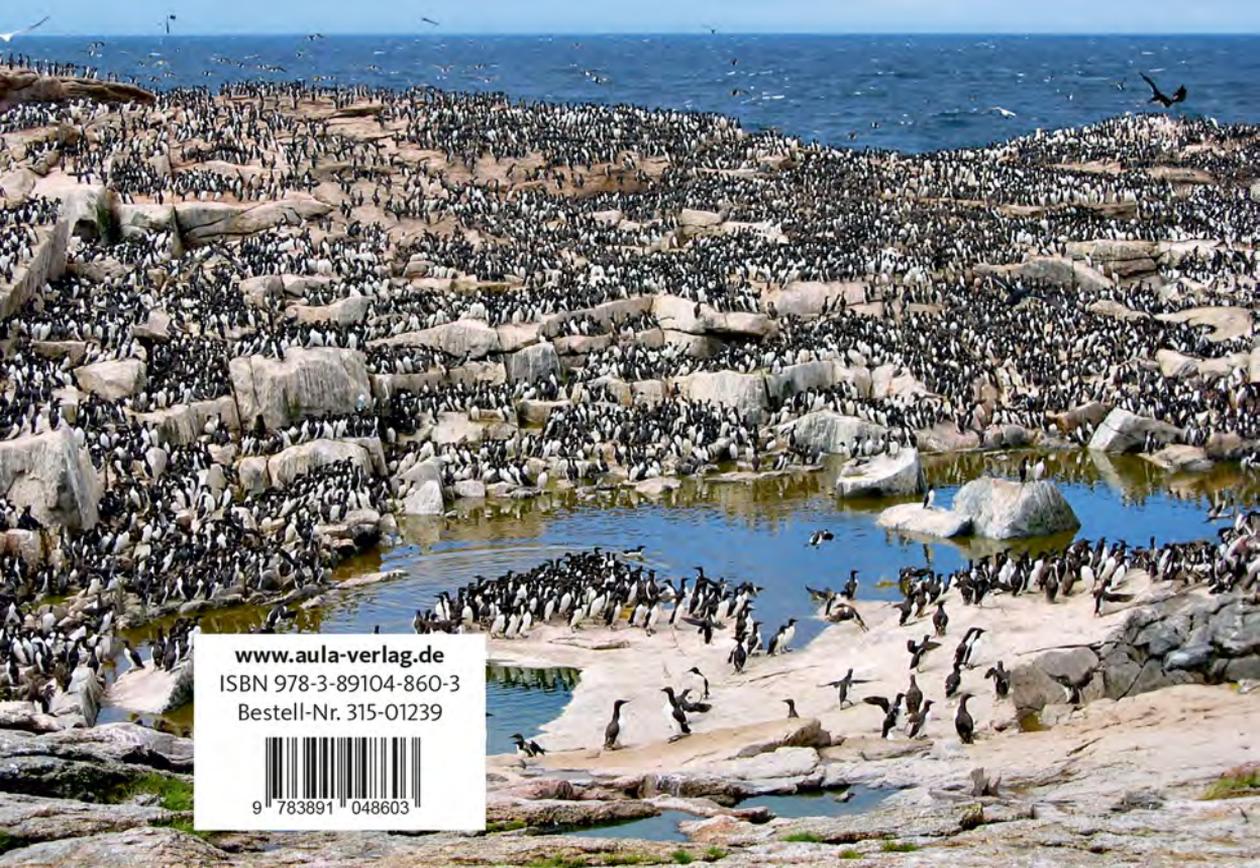
Schlafender Basstöpel auf Bonaventure Island, Québec, Kanada, kurz nachdem er mit einem GPS-Logger ausgerüstet wurde.

chen. Um die Genehmigung zur Logger-Anbringung zu erhalten, muss außerdem die Ausbildung und Expertise aller durchführenden Personen theoretisch und tierartspezifisch praktisch nachgewiesen werden. Das ist beispielweise möglich durch eine Beringungsgenehmigung, die den sicheren Umgang mit Wildvögeln nachweist, durch bereits erfolgreich durchgeführte Projekte und frühere, genehmigte Tierversuchsanträge sowie über spezifische Kurse für Neueinsteiger. So soll sichergestellt werden, dass die Anbringung nur von qualifizierten Personen durchgeführt wird.

Kosten-Nutzen-Bilanz

Die Anbringung der meisten Datenlogger ist im Freiland innerhalb weniger Minuten abgeschlossen und der Vogel kann sofort wieder freigelassen werden. Zahlreiche Dokumentationen aus der Brutzeit belegen, dass die Vögel unmittelbar nach der Ausrüstung wieder zu ihren Nestern zurückkehren, sich normal verhalten und weiter brüten. Dem kleinen Schreckmoment eines Vogels durch den Fang und die schnelle Ausrüstung stehen bahnbrechende Forschungsergebnisse gegenüber, die nicht nur die Grundlagen für den weltweiten Schutz von Tierpopulationen, -kolonien, Nahrungsgründen und Lebensräumen liefern, sondern auch unser globales Verständnis der Lebensweise vieler Tierarten und Tiergemeinschaften stetig erweitern. Diese Kosten-Nutzen-Abwägung muss vor jedem Einsatz von Technik erfolgen und hat in diesem Fall einen so starken Nutzen vorzuweisen, dass die Anwendung dieser Methode aus ethischer Sicht eindeutig zu bejahen ist.

Wie entlockt man Tieren die Geheimnisse ihrer Lebensweise, wenn sie an Orten leben, die für Menschen un-erreichbar sind? Dieser Frage konnte erst mithilfe sogenannter „Datenlogger“ nachgegangen werden, die in den 1960er-Jahren entwickelt und zuerst bei Robben und Pinguinen eingesetzt wurden, um deren Tauchverhalten zu entschlüsseln. Aus vielen Forschungszweigen sind sie nicht mehr wegzudenken und die Einsatzmöglichkeiten werden ständig erweitert. „Der gläserne Vogel“ ist daher längst Realität. Mit diesem Buch möchte das Autorenteam die Leserinnen und Leser zu einer Reise in die faszinierende Welt der gläsernen Vögel einladen. Sie zeichnen dabei anhand ausgewählter Forschungsprojekte und auf der Grundlage eigener Erkenntnisse aus der Vogelforschung den abenteuerlichen Weg vom ersten Logger-Prototypen bis zu den winzigen High-Tech-Geräten der heutigen Generation nach. Der dadurch gewonnene Einblick in die spannende Welt der Naturwissenschaften soll gleichzeitig dabei helfen, brandaktuelle Themen wie Naturschutz, Klimawandel und Biodiversität besser zu verstehen und einordnen zu können.



www.aula-verlag.de

ISBN 978-3-89104-860-3

Bestell-Nr. 315-01239



9 783891 048603