

TIERE ON TOUR

Wanderer, die an
Grenzen stoßen

Mexiko

Trumps Mauer

Serengeti

Sie wissen nicht mehr, wohin

ICARUS

Das Internet der Tiere



Daniel Lingenhöhl
E-Mail: lingenhöhl@spektrum.de

Liebe Leserin, lieber Leser,
noch existieren sie: die großen Wanderungen der Tiere. In der Serengeti ziehen jedes Jahr hunderttausende Gnus und Zebras den Regenfällen hinterher. In Nordamerika fliegen Monarchfalter tausende Kilometer vom Osten der USA nach Mexiko. Und im Atlantik schwimmen die Nordkaper von ihren Kinderstuben in wärmeren Gewässern in die Arktis, wo sie wichtige Nahrungsgründe vorfinden. Wie finden die Tiere ihren Weg? Und wie können wir sie dabei vor uns Menschen schützen? Welche Wissenslücken haben wir noch?

Einen schönen Lesegenuss wünscht

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Daniel Lingenhöhl".

Erscheinungsdatum dieser Ausgabe: 06.05.2019

CHEFREDAKTEURE: Prof. Dr. Carsten Könneker (v.i.S.d.P.)
REDAKTIONSLINTER: Dr. Daniel Lingenhöhl
ART DIRECTOR DIGITAL: Marc Grove
LAYOUT: Oliver Gabriel, Marina Männle
SCHLUSSREDAKTION: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
BILDREDAKTION: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
PRODUKTMANAGEMENT DIGITAL: Antje Findekle, Dr. Michaela Maya-Mrschtik
VERLAG: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Tiergartenstr. 15–17, 69121 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114, UStd-Id-Nr. DE229038528
GESCHÄFTSLEITUNG: Markus Bossle
MARKETING UND VERTRIEB: Annette Baumbusch (Ltg.), Michaela Knappe (Digital)
LESER- UND BESTELLSERVICE: Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ilona Keith, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.de

BEZUGSPREIS: Einzelausgabe € 4,99 inkl. Umsatzsteuer
ANZEIGEN: Wenn Sie an Anzeigen in unseren Digitalpublikationen interessiert sind, schreiben Sie bitte eine E-Mail an service@spektrum.de.

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2019 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bildnachweise: Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

INHALT

SEITE
12



GODDARD PHOTOGRAPHY / GETTY IMAGES /ISTOCK

SEITE
23



ROBERT INGELHART / GETTY IMAGES /ISTOCK



WINTERBILDER / STOCKADORE.COM



UNSPASH / SAMUEL ZELLER (AUSSCHNITT)

04 OSTAFRICA

Serengetis Tierwelt weiß nicht mehr wohin

12 KENIA

Quer durch die Zugroute

23 NORDAMERIKA

Trumps Mauer gefährdet die Natur

47 SÜDOSTEUROPA

Gesperrte Grenzen auch für Tiere

49 NATURSCHUTZGEBIETE

Eine Autobahn für Tiere

54 ATLANTIK

Nordkaper in Not

62 ICARUS

Das Internet der Tiere



OSTAFRIKA

SERENGETIS TIERWELT WEISS NICHT MEHR WOHIN

von Roman Goergen

Die berühmte Tierwanderung in Ostafrika ist in Gefahr. Jedes Jahr folgen rund zwei Millionen Huftiere, weit über die Hälfte davon Gnus, dem Regen von der südlichen Serengeti nordwärts bis in den Masai-Mara-Park. Doch verändertes Wetter, invasive Pflanzen und vor allem der Mensch bringen das Ritual nun aus dem Gleichgewicht.

Für die Safaricamps im Masai-Mara-Park war es eine freudige Überraschung. Im Juli 2017 erreichten hunderttausende Gnus, Zebras und Thomson-Gazellen das bei Touristen so populäre Naturschutzgebiet, das die kenianische Seite der Serengeti-Savanne bildet und sich über rund 1500 Quadratkilometer erstreckt. Mit den tierischen Gästen von der berühmten Huftierwanderung im Osten Afrikas hatte man eigentlich erst fast zwei Monate später gerechnet. Schnell machte diese Neuigkeit bei Reiseveranstaltern die Runde, und schon bald war fast jedes Bett in den Luxuscamps des Nationalparks ausgebucht. »So etwas haben wir bislang noch nie erlebt«, sagt Nicholas Murero, der Koordinator des grenzübergreifenden Serengeti-Mara-Ökosystems.

Doch der wissenschaftliche Hintergrund dieser Überraschung gibt nicht jedem Grund zur Freude. Im Gegenteil: Ökologen sehen im veränderten Migrationsverhalten der Tiere ein weiteres Indiz für etwas, was sie schon seit einer Weile befürchten: Das empfindliche Gleichgewicht dieses wichtigen Ökosystems könnte instabil werden. »Die drei derzeit größten Prob-

leme für das Serengeti-Mara-Ökosystem sind Bevölkerungswachstum der Menschen, Klimawandel und veränderte Landnutzung«, fasst Eivin Røskift zusammen, Biologe bei African Bio-Services, einem von der Europäischen Union geförderten Projekt, das die Gefahren für das ostafrikanische Ökosystem untersucht.

Auf der tansanischen Seite der Serengeti erläutert der Chef-Wildhüter des dortigen, knapp 15 000 Quadratkilometer großen Nationalparks, William Mwakilema, was in dem Jahr anders war: »Der Süden und Westen der Serengeti waren von der schweren Dürre hier in Ostafrika am stärksten betroffen.« Die Tiere seien schlichtweg dem Regen gefolgt. »Deswegen sind Gnus, Zebras und Gazellen im Sommer 2017 sehr schnell in den Norden und den Masai Mara gezogen. Normalerweise bleiben sie bis August in der westlichen Serengeti und erreichen den Norden erst Ende August«, ergänzt der Ranger.

Monate der Dürre als Auslöser

Die Serengeti-Mara-Migration zieht jährlich bis zu 100 000 Schaulustige aus aller Welt an. Angeführt von über anderthalb Millionen Gnus verlassen die Tiere norma-

lerweise im Juli den Süden der Serengeti, wenn die Grasflächen dort knapper werden. Dann legen sie rund 800 Kilometer zurück, um im August in Kenia anzukommen. Später im Jahr geht es dann in den Süden zurück. Die gesamte Migrationsschleife umfasst ein Gebiet von fast 26 000 Quadratkilometern. Das Ökosystem dieser Region wurde von dieser Tierwanderung über Jahrhunderte nachhaltig geprägt. Die grasenden Gnus sorgen dafür, dass die Hälften jung, gesund und einfach verdaubar bleiben. Die trampelnden Hufe der Tiere halten die Erde weich, ihre Ausscheidungen bringen dem Boden Nährstoffe. Gebiete, die von den Migranten besucht werden, besitzen nachweislich mehr Pflanzenwuchs. Im Schutz der gewaltigen Gnu-Herde ziehen mehr als 200 000 Zebras und rund eine halbe Million Thomson-Gazellen. Die drei Arten haben es gelernt, die Ressourcen geschickt zu teilen, fressen jeweils sogar andere Teile der Gräser.

Doch all diese Faktoren kommen nun in Bewegung. »Unsere Forschung hat gezeigt, dass Klimawandel einen starken Einfluss auf die Zukunft solcher Ökosysteme haben wird, besonders weil sich der Rhythmus der Regenzeiten verändert«, betont die

Ökologin Julie Aleman von der Yale University in den USA.

Manche Auswirkungen lassen sich bereits erkennen – etwa beim Timing der jährlichen Reproduktion der Gnus, die üblicherweise im Februar eine weitere wichtige Etappe im jährlichen Wanderungsspektakel darstellt. Dazu kommen jedes Jahr bis zu zwei Millionen der Tiere im Süden der Serengeti zusammen, um rund eine halbe Million Kälber zu gebären. Doch nicht in diesem Jahr, denn die Gnus griffen auf einen biologischen Trick zurück, der es ihnen erlaubt, eine Schwangerschaft um bis zu drei Monate hinauszuzögern, wenn die Bedingungen für die Jungtiere zu ungünstig sind. »Dies ist zum ersten Mal passiert, und wir befürchten, dass die steigenden Zahlen von Nutzvieh die Gnus davon abgehalten hat, zum Kalben weiter nach Süden zu ziehen, wo speziell Rinder schon all das Gras gefressen hatten«, berichtet Susuma Kusekwa von Tanzania National Parks. Stattdessen wichen die Tiere in die Zentral-Serengeti aus, die für ihre Zwecke allerdings weniger günstig ist. Immerhin: »Dort gab es Niederschlag und damit weichere Grashalme für die Kälber«, sagt William Mwakilema.

Früher verlässliche Konstanten wie der Zeitpunkt der Migration, die Route oder Geburtsroutinen werden heute schwer berechenbar – und alle Folgen für das komplexe Zusammenspiel des Ökosystems sind kaum vorherzusehen. Weitere Beispiele erläutert Amanda Subalusky, die als Ökologin vom Cary Institute of Ecosystem Studies in den USA die Bewegungsmuster großer Säugetiere in der Mara-Region seit 2008 erforscht. Sie bestätigt: »Die Gnu-Migration beeinflusst jeden einzelnen Bestandteil des Serengeti-Mara-Systems. Veränderungen in der Zeitsequenz dieser Wanderung können eine Vielzahl komplexer Konsequenzen für andere Spezies haben, zum Beispiel Raubtiere oder Pflanzenfresser, die auf den Einfluss der Gnus auf den Graswuchs angewiesen sind.« Da die Migration über eine solch lange Zeit so konsistent gewesen sei, prognostiziert Subalusky, dass sich andere Tiere der Veränderung nur schwer werden anpassen können, »besonders wenn man Jahr für Jahr nicht mehr vorhersagen kann, wann die Migration welche Gegenden erreicht«.

Die Nahrungssuche führt Gnus, Zebras und Gazellen nun zudem aus den Naturschutzgebieten heraus – und so wird es für



NICOLE / STOCKADBE.COM

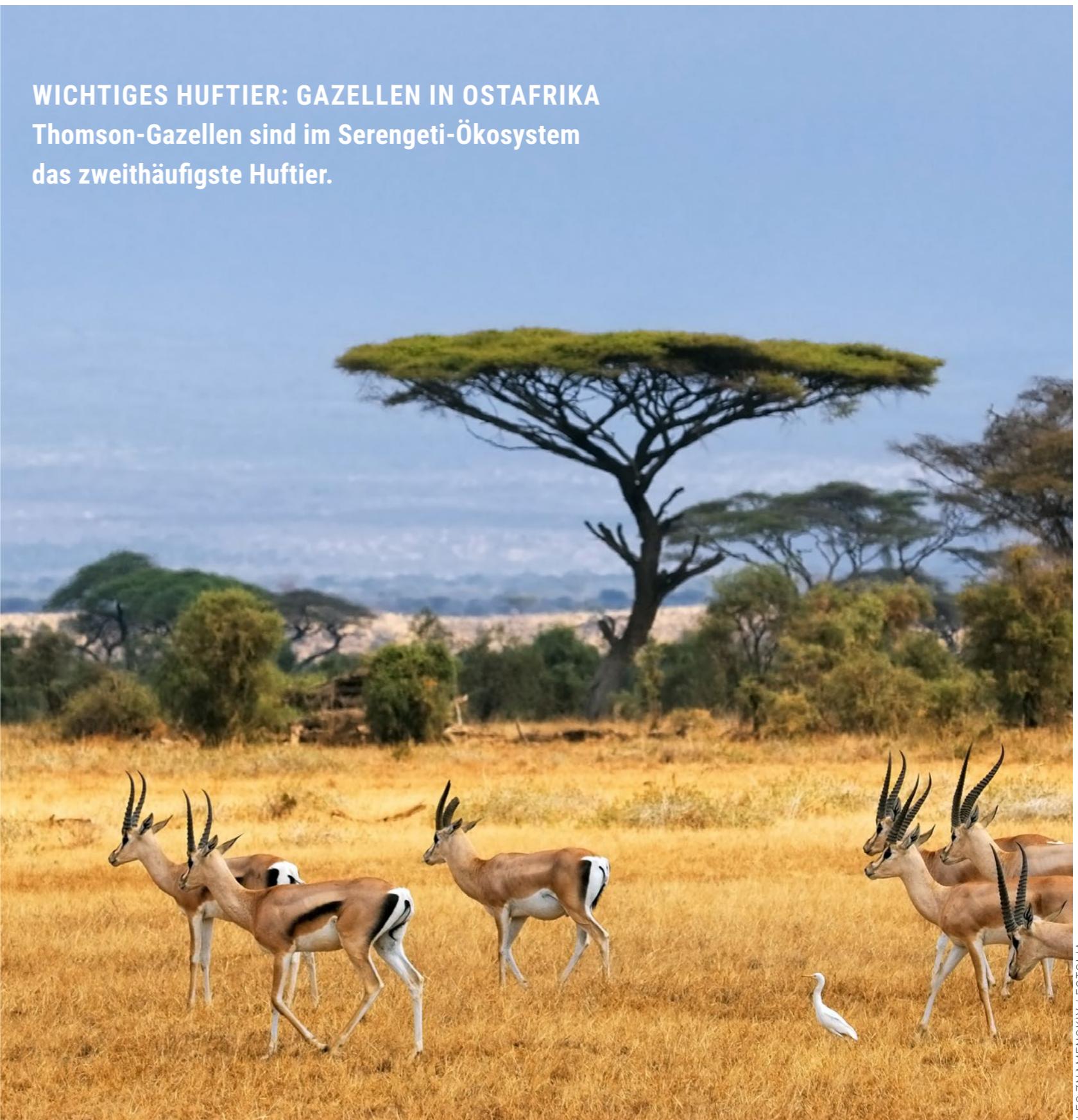
»So etwas haben wir bislang noch nie erlebt«

[Nicholas Murero]

Wilderer einfacher, die Tiere zu jagen. Überdies gefährden die hungrigen Herden aber auch die Anbaugebiete der Landwirte, die zum Schutz der Ernte die Tiere ebenfalls gewaltsam von ihren Feldern abhalten könnten. »Unsere größte Herausforderung im Augenblick ist es, Wilderei im Norden zu verhindern, denn dort tauchen die Gnus sogar auf Kommunalland auf«, bestätigt Mwakilema.

Ausbrechen aus Schutzzonen und Routine

Die in der politisch instabilen Weltregion überall auftauchenden Zäune – von landwirtschaftlichen Abgrenzungen bis hin zu Grenzanlagen – verhindern ohnehin, dass sich die tierischen Migranten auf Wetter und andere Faktoren einstellen und so bewegen können, wie sie es wollen und bräuchten. Die britische Anthropologin Katherine Homewood vom University College London warnte mit ihren Kollegen bereits in Studien von 2001 sowie 2004, dass die Umwandlung von Kommunalland in groß angelegte Agrarflächen mit mechanisierten Anbaumethoden die Bodenqualität verschlechtert und die Weidegebiete für wilde Tiere weiter beschneidet.



Die amerikanische Geografin Jenny Olson hat mit ihren Kollegen eine Karte erstellt, auf der gezeigt wird, wie viel Agrarfläche im Jahr 2040 in Ostafrika benötigt würde, um die dortigen Menschen zu ernähren. Bis dahin wären demnach praktisch alle Naturschutzgebiete von eingezäuntem Farmland umgeben. Die Bevölkerung der Region ist zwischen 1988 und 2008 um 74 Prozent angestiegen – sie könnte sich bis 2050 weiter verdoppeln. »Mit dem Bevölkerungswachstum kommen die Nachfrage nach noch mehr Agrarland, noch mehr Nutzvieh und noch mehr Anbau. Die Verlierer sind dabei die wilden Tiere und die Biodiversität«, gibt Eivin Røskift zu bedenken. So nehme nach Angaben des Norwegers aus diesen Gründen in Kenia die Wildpopulation bereits rapide ab. Eine neue Gesetzesregelung räumt Landwirten dort nun mehr Optionen ein, ihr Land einzuzäunen. Speziell im Gebiet rund um den Masai-Mara-Park tauchen deswegen immer mehr Zäune auf.

Und der Vormarsch des Menschen endet nicht mit Farmzäunen: Für viele Jahre plante die Regierung Tansanias, eine 50 Kilometer lange Fernstraße mitten durch den Serengeti-Nationalpark zu bauen.

Nach heftigen Protesten internationaler Wissenschaftler wurde das Projekt schließlich eingestellt. Dennoch existieren weiterhin Pläne für asphaltierte Straßen entlang der Grenzen des Parks.

Eine nach Expertenmeinung noch größere Gefahr für die Serengeti und seine Tierwanderung wächst auf der kenianischen Seite heran. Dort begann im Juni 2016 der Bau der Itare-Talsperre am nördlichen Rand des Mau-Waldes, Kenias größtem Ursprungsgebiet für Frischwasser, in dem zwölf große Flüsse ihre Quellen haben. Der Staudamm soll 2020 fertig gestellt sein und dann rund 800 000 Kenianer versorgen. Einer der von dem Projekt betroffenen Flüsse ist der Mara, welcher der Serengeti Wasser bringt. »Das ist sozusagen eine schleichende Vergiftung, denn der Damm wird die Biodiversität innerhalb und außerhalb des Mau-Waldes zerstören und damit auch das Serengeti-Mara-Ökosystem gefährden«, sagt Paul Orengh von RTI International, einer amerikanischen NGO.

Bereits 2016 erreichte der Wasserausfluss aus dem Mau-Wald ein Rekordtief. Wegen der Dürre könnte der Mara-Fluss, der während der Trockenzeit das normalerweise einzige noch fließende Gewässer

»Wir müssen vor allem den Menschen in der Region beibringen, was ihre Präsenz für das Ökosystem bedeutet«

[Eivin Røskift]



in der Serengeti ist, nun auch dann austrocknen. Wenn dies geschehen sollte, könnten laut einer Studie des Ökologen Emmanuel Gereta 30 Prozent der migrierenden Gnus innerhalb von nur zwei Wochen zu Tode kommen.

Klimawandel und Sekundärfolgen

In einer Studie aus dem Jahr 2016 sagten Klimaforscher um die Italienerin Simone Russo vom Institute for Environmental Protection and Research in Rom voraus, dass die derzeit noch als Anomalien ange-

sehenen Hitzewellen in Ostafrika bis 2040 regelmäßige Erscheinungen sein werden. Wissenschaftler prognostizieren auch, dass mit dem sich so ändernden Wetter in Ostafrika die Dürren dann sporadisch von extremen Regenfällen unterbrochen werden. »In manchen Gegenden kann der Regen sogar zunehmen, in vielen Regionen wird er aber abnehmen, dann aber mit saisonalen schweren Niederschlägen«, sagt Julie Aleman.

Aber auch das stellt eine Problem für die Migration dar. Der ausgetrocknete Mara

ZEBRAS UND GNUS BEI DER GROSSEN WANDERUNG

Neben Gnus und Gazellen wandern auch abertausende Zebras Jahr für Jahr von der Serengeti nordwärts.

könnte die plötzlichen Wassermassen nicht absorbieren. Schon in normalen Jahren ist für viele Gnus die Überquerung des Maras eine Todesfalle. Sie ertrinken entweder oder werden von wartenden Krokodilen gerissen. Bei Springfluten und Hochwasser könnte sich die Zahl der toten Gnus drastisch vervielfachen. Wird nun also auch der Wassersstand des Mara wie das Wetter selbst unbeständig, könnte er für die Wanderung zu einem unüberwindlichen Hindernis werden.

Nach Einschätzung von Frederike Otto, der stellvertretenden Direktorin des Envi-

ronmental Change Institute an der University of Oxford, sind dabei nicht die schweren Dürren das große Problem Ostafrikas – sondern eher ihre Regelmäßigkeit. »Mit jeder Dürre schwinden die Möglichkeiten von Mensch und Tier, sich einer Dürre anzupassen. Die Auswirkungen sind dann teilweise dramatisch, auch wenn es aus rein meteorologischer Sicht gar kein extremes Ereignis war«, erläutert Otto. Mehrere Dürren, insbesondere im Zusammenhang mit der Veränderung der Landnutzung, werden ein Ökosystem wie das der Serengeti-Mara aus dem Gleichgewicht bringen. Entscheidend sei, ob – und hier liegt das Problem – Mensch und Tier in solchen Situationen in andere Gebiete ausweichen können: »Das geht nur, wenn keine Konflikte und Grenzen Menschen davon abhalten und wilde Tiere nicht durch Vieh, Städte und andere Hindernisse gestoppt werden.«

Solche von Otto beschriebenen Ausweichversuche haben auch einen Haken: Sie bringen dann nicht nur die Tiere in die Gebiete des Menschen, sondern auch die Menschen in die Gebiete der Tiere. Manche Massai-Hirten in Kenia klagen, dass wegen Nahrungsmangel die Hälfte ihrer Rinderherden verendet seien. »Die Dürre hat be-

sonders starke Auswirkungen auf Viehhalter im östlichen Bereich des Serengeti-Mara-Systems«, bestätigt Wildschützer Mwakilema. In ihrer Not führen manche Hirten die Rinder illegal in die Naturschutzgebiete, wo sie mit den wilden Tieren um das spärliche Gras konkurrieren. »Dies kam besonders im Osten und Westen der Serengeti vor, aber wir haben unsere Bemühungen dort verstärkt, solche Eindringlinge, aber auch Wilderer aus dem Park fernzuhalten«, bekräftigt Mwakilema.

Die Rolle des Grases

Doch auch ohne eindringende Rinder und Dürre werden die Gräser in der Serengeti knapper. Eine wissenschaftliche Erhebung von 2017 zeigt, dass in das Serengeti-Mara-System eingeschleppte exotische Pflanzen heimische Gräser verdrängen und damit auch die Nahrung für die wandernden Gnus reduzieren. Die Autoren um Arne Witt vom Centre for Agriculture and Biosciences International CABI in Nairobi berichten, dass solche invasiven Pflanzenarten besonders aus Nord- und Südamerika kamen. »Sie wurden in Ostafrika als Zierpflanzen, in der Agrarforstwirtschaft oder unabsichtlich eingeführt«, erklärt Witt. Be-

sonders jene Gewächse, die zur Zier in den Gärten der Safari-Camps angepflanzt wurden, schafften es schnell, sich in der Serengeti selbst zu verbreiten. »Und wir haben diesmal wesentlich mehr exotische Arten entdeckt«, so Witt.

Die Untersuchung verweist auf sechs besonders gefährliche Pflanzen, darunter das Siamkraut (*Cromolaena odorata*) und *Parthenium hysterophorus*. Beide invasive Arten schreiben in Afrika eine erschreckende Erfolgsgeschichte. So hat das Siamkraut bereits die Überlebenschancen des Nilkrokodils in Südafrika und des Flachlandgorillas in Kamerun reduziert, während *Parthenium hysterophorus* inzwischen schon 34 afrikanische Staaten infiltriert hat.

»Solche invasiven Pflanzen verdrängen die heimischen Gräser. Sie sind aber giftig oder ungenießbar für die wilden Tiere, die dann nichts mehr zu fressen finden«, erläutert der Biologe. Manche Arten, wie zum Beispiel Opuntien, können mit ihren Stacheln die Tiere bei der Nahrungssuche sogar verletzen und gefährliche Infektionen verursachen. Witt fordert daher nun als einen ersten Schritt, alle exotischen Zierpflanzen aus den Safari-Camps zu entfernen. Und jene, die sich bereits in der Seren-

geti verbreiten, müssten mit biologischen Mitteln bekämpft werden.

Noch hoffen die Experten, dass es für die Serengeti nicht schon zu spät ist. »Wir müssen vor allem den Menschen, die in der Region leben, beibringen, was ihre Präsenz für das Ökosystem bedeutet und sie an der Verwaltung der Naturschutzgebiete teilnehmen lassen«, sagt Eivin Røskaft. Klimaforscherin Otto fordert Programme zu Aufforstung und nachhaltiger Landwirtschaft. »Aber all diese und andere Maßnahmen werden erheblich behindert und verhindert durch Konflikte in der Region«, warnt Otto.

Serengeti-Parkwächter Mwakilema hofft angesichts solcher Probleme, dass Medien und Tierliebhaber nun dem Ökosystem in Ostafrika mehr Aufmerksamkeit schenken und dass Spenden und Ressourcen den Nationalparks helfen, die Tiere besser zu schützen. Dabei beschwört der Tansanier den Geist des von ihm verehrten deutschen Biologen Bernhard Grizmek und sagt: »Wir müssen alle unsere Bemühungen jetzt noch mehr verstärken – denn die Serengeti darf nicht sterben.« ↪

Spektrum
der Wissenschaft
KOMPAKT

NAVIGATION

Der richtige Weg zum Ziel

Zugvögel
10 rekordverdächtige Fernreisende

Wegfindung
Schaden Navigationssysteme unserem Orientierungssinn?

Kognition
Routenplanung im Rattenhirn

HIER DOWNLOADEN



Quer durch die Zugroute

KENIA

von Roman Goergen

Über den Köpfen der kenianischen Tierwelt donnern jetzt die Züge: Wie es passieren konnte, dass die neue Standard Gauge Railway gleich zwei berühmte Nationalparks durchschneidet.

Es war genau der Anblick, den die Behörden Kenias so gerne vermieden hätten: Eine tote Löwin liegt auf den Schienen der brandneuen Eisenbahnstrecke zwischen der Küstenmetropole Mombasa und der Hauptstadt Nairobi. Die Raubkatze war rund 60 Kilometer außerhalb des Ortes Voi, an der Grenze des Tsavo-East-Nationalparks, mit dem neuen Stolz des Landes kollidiert – dem Madaraka Express. Paul Mbugua, Sprecher der kenianischen Naturschutzbehörde Kenyan Wildlife Services (KWS), ist bemüht, den Vorfall herunterzuspielen: »Es war ein Einzelfall, sie wurde vermutlich von ihrem Rudel getrennt.« Doch Tierschützer sehen sich durch Vorfälle wie diesen darin bestätigt, wovor sie schon seit Langem warnen: Der Bau der Eisenbahnroute durch gleich zwei Nationalparks sei mit einer solchen Geschwindigkeit und Rücksichtslosigkeit vorangetrieben worden, dass die Auswirkungen auf die Tier-

welt Kenias nicht ausreichend untersucht werden konnten.

Eisenbahnbau in Kenia ist schon immer ein Aufsehen erregendes Unterfangen gewesen. 1896 beschlossen die damaligen britischen Kolonialherren, dass die Schätze aus dem Inland des Kontinents, besonders aus Uganda, schneller und effizienter in die Hafenstadt Mombasa gelangen müssten – außerdem sollten Truppen schneller an Brennpunkte verlegt werden können. Die Wahnwitzigkeit des Bauprojekts gab der Route von der Küste nach Nairobi und schließlich zum Victoriasee ihren Spitznamen: Lunatic Line. Bis zur Vollendung 1901 wurden auf gut 1000 Kilometern Schienen verlegt, rund 2500 überwiegend indische Bauarbeiter kamen ums Leben. Dabei wurden angeblich 135 von ihnen im Naturschutzgebiet Tsavo, das die Eisenbahn von nun an in einen West- und Ostpark teilte, von zwei Löwen gefressen, die durch die Bautrupps aufgeschreckt wurden. Die Le-

genden, die sich um die beiden Menschenfresser und ihren Widersacher, den britischen Colonel John Henry Patterson, ranken, erzählt man sich heute noch gerne in Kenia. Patterson erlegte die Löwen schließlich im Dezember 1898 und lieferte damit Hollywood den passenden Stoff für einen Spielfilm.

Auch 120 Jahre später wird bei dem neuen, riesigen Eisenbahnprojekt, das zum Teil dieser alten britischen Strecke folgt, wieder über die Tierwelt Kenias diskutiert. Doch geht es diesmal nicht um Menschenfressende Löwen, sondern darum, ob und wie die wilden Tiere das Vordringen der Zivilisation in ihr Gebiet verkraften können. Tierschützer sind skeptisch. »Es scheint mir, dass der Tierschutzgedanke immer weniger mit Kenias vorrangigen Entwicklungszügen in Einklang zu bringen ist«, schreibt Paula Kahumbu, eine weltbekannte kenianische Aktivistin von der Tierschutzgruppe WildlifeDirect. Der Wirtschaftsplan Kenya

Vision 2030 soll das Land in den nächsten zwölf Jahren zum Wirtschaftsmotor Afrikas machen, das Eisenbahnprojekt ist dabei ein Schlüsselkator.

Mit 120 Stundenkilometern durch den Nationalpark

Das erste Teilstück wurde im vergangenen Jahr fertig gestellt. Seit Mai 2017 fährt der neue Madaraka Express auf einer rund 480 Kilometer langen Strecke zwischen Mombasa und Nairobi, im Personenverkehr mit Geschwindigkeiten von bis zu 120 Stundenkilometern. Seit Januar 2018 kommen nun auch die für die Wirtschaft Kenias so wichtigen Frachttransporte hinzu. Dieses erste 3,2 Milliarden US-Dollar teure Teilstück stellt den Auftakt des gewaltigen SGR-Plans dar. SGR steht für Standard Gauge Railway, zu Deutsch Normalspurbahn. Mit einer vereinheitlichten Schienenspurweite soll der Eisenbahnverkehr zwischen verschiedenen Staaten schneller werden, weil das Zeit raubende Umladen an den Landesgrenzen entfällt. So sollen Normalspurstrecken in absehbarer Zukunft Kenia, Uganda, Ruanda, Südsudan, Burundi und Äthiopien miteinander verbinden. Arbeiten in Kenia an der zweiten Bauphase 2A von Nairobi

bi nach Naivasha haben bereits begonnen. Der dritte Teil führt das Bauvorhaben schließlich an die Grenze Ugandas. »Große lebendige Städte mit Fabriken und Hotels werden an der Strecke entstehen und unserer Jugend Arbeit geben«, beschreibt Kenias Präsident Uhuru Kenyatta die Vision hinter dem bislang aufwändigsten Projekt des seit 1963 unabhängigen Landes.

Rechnet man alle derzeit im Bau oder in der Endphase der Planung befindlichen afrikanischen Eisenbahnprojekte zusammen, ergibt sich eine Gesamtschienenlänge von mehr als 11000 Kilometern – genug, um Kapstadt mit Kopenhagen zu verbinden. Im Hintergrund dieser Entwicklung steht besonders ein wichtiger Akteur: China. »Der SGR stellt einen Teil der chinesischen Belt and Road Initiative dar, deren Ziel es ist, Ost- und Zentralafrika besser für den internationalen Handel und Investitionen zu erschließen«, erläutert Uwe Wissenbach, Koordinator der Europäischen Kommission für die Beziehungen zwischen China und Afrika. Wissenbach hatte in einem Forschungspapier für die Johns Hopkins University School of Advanced International Studies untersucht, wie sich kenianische Lokalpolitik auf ein chinesisches Bauprojekt auswirkte. Sein

Nicht weniger als sechs »Megahindernisse« stehen den Tieren des Nationalparks im Weg



Fazit ist dabei vor allem für die afrikanische Seite wenig schmeichelhaft: »Wenn Kenias Regierung die von ihr gesetzten Rahmenbedingungen für solche Infrastrukturprojekte nicht verbessert, laufen diese Gefahr, weit über den ursprünglichen Budgets zu liegen. Dies reduziert die Bereitschaft von Nachbarländern und ausländischen Investoren, sich zukünftig an solchen Vorhaben zu beteiligen.« Außerdem betont Wissenbach, dass diese Probleme keineswegs auf ein China oft unterstelltes ausbeuterisches Verhalten zurückgehen, sondern hausgemacht seien: Die Verantwortung liege auf Seiten der kenianischen Politik.

Die Weltbank hatte 2013 nach ihrer eigenen Untersuchung das Vorhaben als zu teuer abgelehnt und Kenia stattdessen die Modernisierung der alten Kolonialstrecke angeraten. Darauf sprang China ein und bot Kenia sowohl die Finanzierung durch seine Export-Import-Bank an als auch die

DIE TSAVO-SUPERBRÜCKE

Die neue Bahnstrecke verläuft immer wieder auf Stützen, nicht immer aber ist der Platz so großzügig bemessen wie unter der mehr als zwei Kilometer langen Tsavo-Superbrücke.

Durchführung des Baus durch ein staatseigenes Unternehmen. Nun beobachten Wissenbach und andere Experten eine intensive kenianische Regierungskampagne, bei der die Einhaltung des Bauzeitplans allen Einwänden übergeordnet werde. »Die Naturschützer Kenias wurden von ihrer eigenen Regierung weitgehend überstimmt, als sie versuchten, einen Schwerpunkt auf den Tierschutz zu setzen«, so Wissenbach.

Mangelhaft geplant, zu schnell gebaut

Seitdem versuchen die Aktivisten, ihren Einwänden Gehör zu verschaffen. Sie bestreiten nicht die Notwendigkeit einer verbesserten Infrastruktur, kritisieren aber mangelhafte Planung, Baugeschwindigkeit und Korruption. »Wir begrüßen den Fortschritt durch den SGR, sollten aber nicht die Einwände der Wissenschaft unter den Teppich kehren«, schreibt Ben Okita in einem Beitrag für die kenianische Zeitung »Daily Nation«. Der Kenianer ist ein Aufsichtsratsmitglied der Conservation Alliance of Kenya, ein Verbund aus über 50 Tierschutzgruppen, der entstand, als sich zeigte, dass sich das Eisenbahnprojekt wenig um die Auswirkungen auf die Natur kümmerte. »Ein ganzes Viertel der ersten

Teilstrecke verläuft durch das 23 000 Quadratkilometer große Tsavo-Schutzgebiet. Hier findet sich mit rund 12 000 Tieren Kenias größte Elefantenpopulation, außerdem leben hier 120 der hochgradig gefährdeten Spitzmaulnashörner«, warnt Okita.

Schon im Dezember 2016, also noch während des Baus, wurde das Tsavo-Teilstück von einem Umweltausschuss des kenianischen Parlaments heftig kritisiert. Laut Ausschuss hätten gleich drei Staatsorgane, die Naturschutzbehörde, die Wildtierbehörde und die staatliche Eisenbahn, ihre Augen verschlossen, als Unterführungen für die wilden Tiere schlichtweg an den falschen Stellen erbaut wurden – ohne Rücksicht auf deren althergebrachten Migrationsrouten. »Die Tiere können verhungern, wenn sie jetzt an den Stellen, an denen sie früher die alte Bahnstrecke überquerten, nicht mehr weiterkommen«, heißt es in dem Bericht. Außerdem könnten die neuen Unterführungen Wilderei begünstigen.

Die Gruppe Save The Elephants, der Ben Okita ebenfalls angehört, begann noch während der Bauzeit durch das Tsavo-Gebiet die Auswirkungen zu beobachten. Im März 2016 wurden zunächst zehn Elefan-

ten mit GPS-Sendern ausgestattet. Dabei ging es den Wissenschaftlern vor allem darum zu ermitteln, ob Elefanten oder auch andere Tiere die Durchlässe nutzen, die ihnen beim Bau der Strecke gelassen wurden, um zwischen den beiden Teilen des Parks zu migrieren. Wenn nicht, wären laut Okita 98 Prozent der Konnektivität des Ökosystems blockiert. Tiere könnten in Trockenzeiten nicht mehr dem Regen und ihrer Nahrung folgen, der Zugang zu Paarungsgebieten wäre abgeschnitten, Sozialstrukturen zum Beispiel von Elefantenherden könnten aus dem Gleichgewicht geraten.

Elefanten, Giraffen und andere Tiere konnten die alte Eisenbahnstrecke, bei der sich die Schienen flach am Boden befanden, problemlos überqueren. »Der SGR hingegen ist erhöht auf einem Damm gebaut, an manchen Stellen bis zu zehn Meter über Bodenniveau, und auf beiden Seiten eingezäunt«, erläutert Okita. Auf dem 135 Kilometer langen Tsavo-Abschnitt messen die belassenen Öffnungen zusammen weniger als zehn Kilometer. Dabei hatten die Ingenieure sechs rund 70 Meter breite brückenartige Unterführungen konstruiert, die genug Platz selbst für Elefanten bieten. Hinzu kommen die zwei Kilometer lange

**UNTERFÜHRUNGEN SOLLEN
WILDWECHSEL ERMÖGLICHEN**
**Studien zeigen jedoch: Die
Durchlässe durch die Bahnstrecke
sind schlecht positioniert
und zudem in vielerlei Hinsicht
ungeeignet. Überführungen wä-
ren die bessere Wahl gewesen,
darin sind sich Forscher einig.**



WHAT IS
AWAXI?
HOME?

AVAXHOME -

the biggest Internet portal,
providing you various content:
brand new books, trending movies,
fresh magazines, hot games,
recent software, latest music releases.

Unlimited satisfaction one low price
Cheap constant access to piping hot media
Protect your downloadings from Big brother
Safer, than torrent-trackers

18 years of seamless operation and our users' satisfaction

All languages
Brand new content
One site



AVAXLIVE -

AvaxHome - Your End Place

We have everything for all of your needs. Just open <https://avxlive.icu>

Superbrücke über den Tsavo-Fluss und die Kenani- und Maungu-Eisenbahnbrücken – somit insgesamt neun Stellen. Ob und wie die Tiere diese Möglichkeiten aber nutzen würden und welche Erfahrungen bei ähnlichen Projekten gemacht wurden, hatte man vor Baubeginn nicht ermittelt.

Elefanten landen auf den Gleisen

In zwei vorläufigen Reports fassen Save The Elephants und KWS die ersten Beobachtungen der Auswirkungen zusammen. Dabei wurden die zehn mit Sendern ausgestatteten Elefanten bis März 2017 verfolgt. Von Juli 2016 bis Juli 2017, also nach der offiziellen Inbetriebnahme, beobachteten die Forscher Elefanten in der Nähe der Strecke zudem aus Fahrzeugen und zu Fuß. Die Daten zeichnen noch kein komplettes Bild, belegen aber bereits, dass manche Elefanten Schwierigkeiten hatten, einen geeigneten Übergang zu finden. Andere durchbrachen die Zäune und bestiegen den Eisenbahn-damm. »Schon während der Bauarbeiten haben wir einen Anstieg tödlicher Kollisionen verzeichnet. Zwischen 2016 und 2017 waren insgesamt 20 Elefanten durch das Projekt so verwirrt, dass sie entweder in Lastwagen auf der benachbarten Schnell-

straße liefen oder von Zügen erfasst wurden«, berichtet Okita. Der Bericht spricht von einer »erheblichen Barriere«, die negative Folgen für die Tierwelt sehr wahrscheinlich mache. Außerdem verweisen die Forscher darauf, dass ihre Erkenntnisse sich bislang nur auf die robuste und selbstbewusste Tierart der Elefanten beziehen. Auch wenn manche Elefanten es bereits gelernt hätten, die Durchlässe zu nutzen, vermerkt das Papier, würden »Giraffen generell jegliche Form von Unterführung vermeiden«.

Schon jetzt ziehen die geräumigen und regengeschützten Plätze unter der Bahnstrecke illegale Siedlungen an, wo es bald zu Konflikten zwischen Mensch und Tier kommen könnte. Diese Siedlungen befinden sich oft zwischen der eingezäunten neuen Strecke und der gleich danebenliegenden alten Kolonialtrasse. »Die Tiere verirren sich zwischen die beiden Trassen und den Siedlungen, sie werden in diesem Korridor regelrecht eingefangen«, schreibt Okita. Hinzu kommt, dass die neben der Bahn verlaufende holprige Schnellstraße zu einer sechsspurigen Autobahn ausgebaut werden soll. So zählen die Forscher nicht weniger als sechs »Megahindernisse« für die Tiere in Tsavo: die neue SGR-Bahn, die alte Kolonialstrecke,

die alte Schnellstraße, eine Ölipeline, eine Stromtrasse und die geplante Autobahn. »Solche Infrastrukturbauten sollten auf einen vorab definierten Transportkorridor beschränkt bleiben«, fordert Okita.

Die Zäune seien zu schwach und lotsten die Tiere nicht zu den Unterführungen. Vor allem aber nehmen die Tierschützer Anstoß an den Passierhilfen selbst: Überführungen und Brücken seien grundsätzlich besser dafür geeignet als Unterführungen. Sie könnten bepflanzt werden und den Tieren den Eindruck einer natürlichen Umgebung vermitteln, anstatt die Tiere mit dem Lärm der Züge, die über ihre Köpfe hinwegdonnern, aufzuschrecken – das sei besonders auch für die scheuen Giraffen wichtig.

Solche Erkenntnisse hätten kenianische Behörden nach Auskunft ihrer Kritiker bereits vor Baubeginn erlangen können. In China wurde 2006 die fast 2000 Kilometer lange Eisenbahnroute zwischen Qinghai und Tibet fertig gestellt. Die Bauweise der Strecke ähnelt dem Projekt in Kenia besonders wegen der hoch angelegten Dämme, auf denen die Schienen verlaufen. »Für mich besteht kein Zweifel, dass die Planung der Unterführungen in Kenia auf die Tibetstrecke zurückgehen«, sagt Uwe Wissen-



bach. Auch dort bilden die Route und eine daneben verlaufende Autobahn ein massives Hindernis für wilde Tiere, denn sie durchschneiden gleich drei Naturschutzgebiete. Und auch dort drehte sich eine wissenschaftliche Debatte um Unterführungen und Überführungen. »Nachdem die Qinghai-Tibet-Route gebaut worden war, benötigte die gefährdete Tibetantilope mehr als zehn Jahre, um die Unterführungen zu nutzen – mit schweren Auswirkungen auf Migrations- und Brutverhalten«, berichtet Okita.

Keine Lehren aus der Tibetbahn

Zwar verzeichneten frühe Studien, dass die Tiere in China sich der Eisenbahnroute und der Autobahn in ihrem Migrationsverhalten anpassten, doch mehrere Jahre später zeigte

ZU KLEIN FÜR DEN DURCHSCHLUPF?

Unterführungen (oben) und Wasserdurchlässe (unten) entpuppen sich immer wieder als Gefahrenstellen für die Tiere: Hier können ihnen Wilderer auflauern. Auch Menschen, die unter den Bauten einfach nur Schutz suchen, hindern die Tiere an der Passage.

GIRAFFE IM NAIROBI NATIONAL PARK

Die wirtschaftliche Ent-
wicklung macht kaum
Halt vor der Natur. Die
Tiere, so heißt es in Po-
litikerkreisen, müssten
sich eben anpassen.



sich auch, dass manche Arten immer noch Schwierigkeiten hatten. So beobachteten Forscher im Rahmen einer Studie von 2011 zum Beispiel zwei weibliche Tibetantilopen, die erhebliche Probleme hatten, Schienen und Straße zu überwinden, und 20 bis 40 Tage damit verbrachten, zur anderen Seite zu gelangen. »Wir gehen davon aus, dass Eisenbahn und Autobahn die Migration der Antilopen schwer behindert und besonders die Ankunft in Gebieten verzögert, in denen die Tiere kalben«, heißt es in der Studie. Dem fallen vor allem Jungtiere zum Opfer.

Zwischen 2014 und 2016 wurden schließlich Infrarotkameras sowohl an den Unterführungen als auch an den Wildbrücken der chinesischen Eisenbahnstrecke angebracht. Bei der Veröffentlichung der Ergebnisse im Februar 2018 in »Ecological Research« betonten die Autoren ausdrücklich, dass »ein Verständnis dieser Übergänge der Planung ähnlicher Bauprojekte helfen kann«. Und die Daten zeigten, dass alle Säugetierarten die Brücken in einem wesentlich höheren Maß nutzten als die Unterführungen – eine wichtige Erkenntnis, die auch für den Bahnbau in Kenia Bedeutung hat. Auch Priscila Lucas, eine brasilianische Expertin für die Auswirkung von Verkehrs-

projekten auf Ökosysteme, hält den Vergleich zwischen dem SGR-Projekt in Kenia und der Qinghai-Tibet-Route für zulässig. »In solchen Situationen werden die einzelnen Tiere über einen gewissen Zeitraum hinweg zu einer Entscheidung gelangen, ob sie in dem vertrauten Gebiet bleiben wollen und die neu entstandenen Nachteile in Kauf nehmen oder ob sie den Ressourcen wie Nahrung und Partner in eine anderes Gebiet folgen«, erläutert die Ökologin vom Brazilian Centre of Road Ecology. Doch bei aller Durchlässigkeit gehe zwangsläufig Lebensraum verloren – die Populationen würden schrumpfen und mit ihnen die genetische Vielfalt. Am Ende steigt für ganze Arten das Aussterberisiko.

Lucas hatte mit Kollegen 2017 für das Fachbuch »Railway Ecology« das Kapitel beigesteuert, das sich mit den Störungen befasst, die der Eisenbahnbau für wilde Tiere mit sich bringt. Darin zeigt sie auch, dass neben dem reinen Hindernis, das besonders die Hochtrassen bilden, andere Faktoren oft unterschätzt werden: der Lärm, die Vibrationen der Züge, Licht, gestiegerte Aktivität der Menschen in der Gegend und besonders auch die Umweltverschmutzung. »Die Emissionen der Züge

vergiften die umliegenden Gegenden mit Schwermetallen und anderen Schadstoffen. Auf der Qinghai-Tibet-Route bleiben solche Schadstoffe zum Beispiel wegen der geringer biologischer Abbaubarkeit über etliche Jahre im Boden, mit Auswirkungen auf die Tierwelt«, sagt Lucas mit Verweis auf eine entsprechende Studie. Die Forscherin fordert daher nun auch für die SGR-Route in Kenia dringend neue wissenschaftliche Studien, die sich nicht nur mit der Migration der Tiere beschäftigten, sondern auch mit der Verschmutzung von Boden, Wasser und Luft.

Geschehen sollen hätte dies freilich vor Baubeginn. Auch in Kenia ist bei Projekten dieser Größenordnung eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) verbindlich vorgeschrieben. Doch in der Praxis bleiben diese Prüfungen hinter dem an sie gestellten Anspruch weit zurück.

Umweltverträglichkeitsprüfung »ein einziges Chaos«

So auch die UVP für die kenianische Neubaustrecke, meint Akshay Vishwanath: »Die UVP für die zweite Bauphase war ein einziges Chaos – umfangreich, aber schlecht geschrieben, ohne Details und insofern be-

fangen, als dass sie nur eine einzige Route erwog – durch einen weiteren Nationalpark«, sagt der kenianische Umweltschützer, der für die Weltnaturschutzunion IUCN arbeitet und Vorsitzender des Fördervereins Friends of Nairobi National Park ist. Genau dieser Nationalpark steht nun im Brennpunkt. »Eine Route, die den Nairobi National Park komplett vermeiden könnte, wurde in der UVP nicht einmal in Erwägung gezogen«, klagt Vishwanath.

Im Dezember 2017 verkündete die Regierung Kenias, über 40 Hektar aus dem ohnehin nur noch 117 Quadratkilometer messenden Park für den Bau der zweiten Teilstrecke auszugliedern. Der Park, der als eines der letzten Rückzugsgebiete für das hochgradig gefährdete Spitzmaulnashorn gilt, wird bereits seit Jahren von der ständig wachsenden Hauptstadt immer weiter verdrängt. »Die gleichen Fehler, die in Tsavo gemacht wurden, drohen nun auch dem Nairobi National Park«, sagt Vishwanath. So hat der Bau einer sechs Kilometer langen und 40 Meter hohen Brücke durch den Westteil des Parks bereits begonnen – illegalerweise, sagt Vishwanath. »Im Moment haben wir acht verschiedene Klagen gegen die zweite Bauphase vor kenianischen Ge-

richten. Dabei hatten wir schon 2016 eine einstweilige Verfügung erreicht, die den Baubeginn der zweiten Phase nach Nivas-ha untersagt, bis es dazu eine Gerichtsverhandlung gibt«, sagt der Tierschützer. Die zur Hälfte fertig gestellte Brücke durch den Nationalpark müsse rückgebaut werden, die Pfeiler abgerissen und eine alternative Route geplant werden. »Die gesamte UVP war nur eine Formalität, die man abhaken wollte. Die Prüfung folgte keinerlei professionellen Richtlinien, lieferte keine spezifischen Daten und hatte gewaltige Lücken«, sagt Vishwanath. Statt die geplante Route objektiv zu analysieren, mache die Studie geradezu Werbung dafür. »Wie kann die Prüfung zum Beispiel zu dem Schluss gelangen, dass die wilden Tiere nicht vom Bau beeinträchtigt werden, wenn keinerlei Daten zu ihrer Bewegung und ihrem Verhalten präsentiert werden?«, fragt der Kenianer. Es seien auch keinerlei Überwachungssysteme installiert worden, mit denen die Tiere beobachtet werden könnten.

So verlagert sich die Debatte in Kenia inzwischen auf die Frage, warum die Regierung keine Alternativrouten in Erwägung zog. Die Antwort darauf könnte ein jüngst aufgedeckter Korruptionsskandal

geben. Eine Revision der Baukosten entdeckte, dass Angestellte der Eisenbahn und der Nationalen Landkommission Gelder im Wert von mehr als 30 Millionen Euro stahlen, indem sie fingierte Entschädigungsanträge für Enteignungen stellten oder den Wert von Grundstücken in die Höhe trieben. Naturschützer wie Vishwanath mutmaßen, dass dadurch schlicht das Geld für echte Kompensationen fehlte und deswegen Routen durch unbewohnte Natur einfacher und vor allem günstiger erschienen. »Landenteignungen sind sehr kostspielig und sicher politisch delikat. Da bietet es sich an, das Land zu bebauen, das ohnehin der Regierung gehört, wenn die Folgen für die Tierwelt gemindert werden können – oder das zumindest so dargestellt werden kann«, bestätigt auch Uwe Wissenbach. Während seiner Recherche habe Wissenbach von Politikern oft das Argument gehört, dass sich »Tiere eben genau wie die Menschen den Veränderungen anpassen müssen, die durch den Bau entstehen«. Ob der Tierwelt Kenias solche Prioritäten vermittelbar sind, ist mehr als ungewiss.

(Spektrum – Die Woche, 42/2018)

NORDAMERIKA

Trumps Mauer

gefährdet die Natur

von Julian Smith

Im Grenzgebiet zwischen den USA und Mexiko liegen Ökosysteme von außergewöhnlicher biologischer Vielfalt. Trumps geplante Mauer würde sie alle gefährden.

An einem ruhigen Spätfrühlingsmorgen im Norden des mexikanischen Bundesstaats Sonora werkelt ein Biber an einem Teich in der Größe eines Fußballfelds herum. Ein gewundener, etwa 1,50 Meter hoher Damm begrenzt den südlichen Rand des Gewässers. Frösche quaken inmitten der abgenagten Baumstümpfe, und die Luft wimmelt von Vögeln und umherfliegenden Insekten.

»Dies ist alles ganz neu, letzte Woche gab es das hier noch nicht«, stellt Landwirtschaftstechniker Daniel Toyo von der gemeinnützigen mexikanischen Umweltorganisation Naturalia fest. »Die Tiere benötigen drei Tage, um so etwas zu bauen.« Wir befinden uns an der Rancho Los Fresnos, dem von Naturalia verwalteten, 39 Quadratkilometer umfassenden Gelände einer ehemaligen Rinderfarm, das heute als Demonstrationsobjekt für nachhaltige Me-

thoden der Viehwirtschaft und zur Naturschutzbildung dient.

Auf dem Areal von Los Fresnos sind die größten im Wassereinzugsgebiet des San Pedro River noch verbliebenen »ciénegas« zu finden – ein System von Feuchtgebieten mitten in der Wüstenlandschaft. Von Mexiko aus fließt der San Pedro River in nördlicher Richtung nach Arizona und mündet dort östlich der Stadt Phoenix in den Gila River. Ackerbau, Viehzucht und städtische Entwicklung haben in der Vergangenheit dazu geführt, dass ein Großteil der für die Region charakteristischen Wüsten-Feuchtgebiete stark dezimiert oder sogar völlig zerstört wurde.

Unvermittelt hört der Biber (*Castor canadensis*) auf, einen dahintreibenden Zweig zu beknabbern. Schwimmend steuert er eine Höhle an, die er in die nahe gelegene Uferböschung gegraben hat, lässt hinter sich eine Welle zurück, die sich über die

bioGraphic

Der Artikel erschien ursprünglich unter dem Titel »Up Against the Wall« bei »bioGraphic«, einem digitalen Magazin, das von der »California Academy of Sciences« publiziert wird.



RIO GRANDE

Die Region entlang des Rio Grande ist berühmt für ihre Artenvielfalt. Gleichzeitig markiert der Fluss die Grenze zwischen Mexiko und den USA.

»Drogenschmuggler umwickeln ihre Füße mit Jutesäcken, um ihre Fußabdrücke unkenntlich zu machen. Manchmal erreicht uns die Nachricht: ›Haltet euch nach Einbruch der Dunkelheit nicht auf dem Gelände auf.‹«

Gefährliche Grenze

Der Mexikaner deutet auf blitzende Lichter in den Ausläufern der Huachuca Mountains auf der amerikanischen Seite der Grenze – die in der Sonne glänzenden Windschutzscheiben von Lastwagen der U.S. Customs and Border Protection (CBP), der Zoll- und Grenzschutzbehörde der Vereinigten Staaten. Ein winziges, weißes, ovales Gebilde, das in großer Höhe über den Fahrzeugen zu hängen scheint, entpuppt sich als das 61 Meter lange, mit Helium gefüllte Luftschiff der CBP, ausgestattet mit einem Radarsystem, das die niedrig fliegenden Flugzeuge der Drogenschmuggler

gesamte Wasseroberfläche ausbreitet, und ist ganz plötzlich verschwunden. Nur die im Wind raschelnden Blätter der Pappeln und der vereinzelte Gesang eines Vogels sind noch zu hören.

Beim Betrachten dieser friedlichen Szene ist es kaum zu glauben, dass eine der umstrittensten internationalen Grenzen des amerikanischen Kontinents in unmittelbarer Nähe liegt. Gerade einmal fünf Mi-

nuten fährt man mit dem Auto auf staubigen Straßen in nördlicher Richtung, um an die Grenze des US-Bundestaats Arizona zu gelangen. Gerardo Carreón, Leiter des Bereiches Naturschutz bei Naturalia, geht ein kleines Stück stromaufwärts und weist auf verrostete Konservendosen, Socken und Stücke von Sackleinen, die zwischen den Felsen hängen. »Die Grenzgänger lassen häufig Müll zurück«, berichtet Carreón.

GRENZZAUN

Heute schon stehen auf hunderten Kilometern Länge massive Grenzbefestigungen. Sie sollen illegale Einwanderer und Drogenschmuggler abhalten. Dieser Stahlzaun wurde 2008 auf der Westseite des San Pedro Rivers in Arizona errichtet.



auf eine Entfernung von etwa 320 Kilometern erkennen kann. »Ich glaube nicht, dass sie jemals irgendetwas erwischt haben«, bemerkt Carreón und fügt hinzu, dies liege zum Teil auch daran, dass die Schmuggler ihre Geschäfte auf festen Boden verlagert hätten.

Von all diesen Aktivitäten unbeeinflusst haben sich die Bibervermutlich watschelnd oder paddelnd aus Arizona, wo man ihre Vorfahren im Jahr 1999 wieder angesiedelt hatte, auf den Weg nach Süden in Richtung Mexiko gemacht – schließlich besteht die nördliche Grenze der Rancho Los Fresnos lediglich aus einem leicht zu überwindenden Stacheldrahtzaun. Doch dies könnte sich ändern, wenn Präsident Trump sein Wahlkampfversprechen, eine »große, schöne Mauer« zwischen den USA und Mexiko zu bauen, tatsächlich in die Tat umsetzt. Laut Warnungen von Naturschützern würde dies einen verheerenden Schaden unter den bereits gestressten Ökosystemen und Organismen entlang des rund 3200 Kilometer umfassenden Grenzstreifens anrichten. Und während sich Präsident und Kongress zurzeit noch wegen der Finanzierung dieses Großprojekts herumstreiten, holen Staatsbeamte bereits Angebote hin-

sichtlich der Gestaltung der Grenzmauer ein und lassen entscheidende Lebensräume bedrohter Wildtiere auf staatseigenen und privaten Ländereien vorsorglich mit Bulldozern niederwalzen.

Wissenschaftler der Universidad Nacional Autónoma de México kamen im Rahmen einer Studie zu dem Ergebnis, dass 882 Wirbeltierarten – von Geckos bis Gabelböcken (*Antilocapra americana*) – von der neuen Mauer betroffen wären, denn das geplante Bauwerk würde die Populationen wild lebender Tiere aufspalten und entscheidende Wanderungsrouten blockieren. Schätzungen des U.S. Fish and Wildlife Service zufolge könnte der Bau der Grenzmauer Auswirkungen auf 98 gefährdete Spezies und 108 Zugvogelarten haben.

Selbst wenn Trumps Projekt nie verwirklicht werden sollte, hindern die bestehenden Grenzbarrieren schon jetzt Säugetiere, Vögel und sogar Reptilien und Fische daran, neue Lebensräume zu besiedeln, Partner zu finden und weiterhin den jahrhundertealten, grenzüberschreitenden Pfaden zu folgen, die vom Pazifischen Ozean bis in den Golf von Mexiko reichen. Und auch wenn es sich nur um eine leere Drohung handelt, wirft Trumps Versprechen doch

ein Schlaglicht auf eine Region, die schon seit Längerem ernsthaften Umweltproblemen gegenübersteht, denen man hier aber auch mit unglaublichem Engagement zu begegnen versucht. Ganz besonders trifft dies auf das trockene, felsige Gebiet der Sky Islands im südlichen Arizona und nördlichen Sonora zu, wo die Menschen intensiv darum bemüht sind, das Land zu beiden Seiten der Grenze (und zuweilen auch darüber hinweg) zu schützen.

Inseln in der Wüste

Nur schwer kann man sich eine Landschaft vorstellen, die auf derartig vielfältige Weise fragmentiert ist wie die Region der Sky Islands. In dieser Gegend treffen die südlichen Rocky Mountains und der Nordrand der Sierra Madre Occidental aufeinander und formen eine Reihe isolierter Bergketten, die von riesigen Wüsten – der Sonora-Wüste im Westen und der Chihuahua-Wüste im Osten – umgeben sind. Die gesamte Ökoregion erstreckt sich über vier Bundesstaaten (Arizona, New Mexico, Sonora und Chihuahua) zweier Länder und besteht aus einer komplexen Mischung aus geschützten und ungeschützten Ländereien in Staats- oder Privatbesitz.

Das Zusammentreffen von Gebirge und Wüste hat einen Ort verblüffender ökologischer Diversität geschaffen, dessen Habitate von mit Riesenkakteen übersäten Ebenen bis hin zu Fichten-Tannen-Wäldern in Höhen von mehr als 3000 Metern reichen. Das Gebiet der Sky Islands stellt den biolo-

gisch vielfältigsten Grenzabschnitt zwischen den USA und Mexiko dar; die Hälfte aller nordamerikanischen Vogelarten ist hier, zumindest für einen Teil des Jahres, zu Hause. Der Coronado National Forest, zu dem viele der auf der amerikanischen Seite gelegenen Höhenzüge gehören, weist

die größte Biodiversität aller amerikanischen Staatsforsten und die höchste Zahl gefährdeter und vom Aussterben bedrohter Arten auf, darunter auch Jaguare (*Panthera onca*), Ozelots (*Leopardus pardalis*) und Mexikanische Fleckenkäuze (*Strix occidentalis lucida*).

»Die Menschen stellen sich die Grenze immer als eine öde Gegend vor, eine Art Kriegsgebiet«, meint Valer Clark, die weite Areale beiderseits der Grenze für die Naturschutzorganisation Cuenca de Los Ojos Foundation verwaltet. »Aber das stimmt überhaupt nicht. Dies ist eine unglaublich reichhaltige Landschaft – ein Gebiet, das wir unbedingt erhalten müssen.«

Doch mit zunehmendem Bevölkerungswachstum steigt auch die Gefährdung der Region durch die urbane Entwicklung. Bereits in der Vergangenheit haben Staudämme, Bergwerke, Ranches und Farmen zu einer Zerstückelung und Beeinträchtigung



ISLANDS IN THE SKY

Die Gebirge im Südwesten sind Hotspots der Artenvielfalt: Die Islands in the Sky sind feuchter als die Wüsten zu ihren Füßen und beheimaten daher eine ganz andere Vegetation.



natürlicher Habitate geführt, und als Konsequenz sind die einst ausgedehnten, für Zugvögel und andere heimische Arten lebenswichtigen Feuchtgebiete nahezu vollständig verschwunden. Und zu allem Überfluss zeichnet sich auch das Schreckgespenst des Klimawandels drohend über der ariden Landschaft ab, indem es die üblichen Niederschlagsmuster durcheinanderbringt sowie häufigere und heftigere Waldbrände begünstigt. Rechnet man die illegale Einwanderung in die USA und den blühenden grenzüberschreitenden Drogenhandel hinzu, ergibt sich ein sowohl politisch als auch ökologisch äußerst vielschichtiges Gebiet.

Zäune und Mauern

Und mitten durch all dies zieht sich die internationale Grenze wie der Handlungsfaden einer komplizierten Geschichte. Etwa

FRUCHTENDE KAKTEEN

Das Organ Pipe Cactus National Monument ist berühmt für seine Vielfalt an Kakteen. Es erstreckt sich ebenfalls entlang der Grenze und wird häufig von Migranten und Schmugglern als Route genutzt.

ein Drittel der Strecke ist schon jetzt mit diversen Barrieren versehen, die von Stacheldrahtzäunen über hohe Metallwände bis zum so genannten »normandy fencing« reichen, einer aus X-förmigen Stahlgebilden bestehenden Einzäunung, die aussieht, als stamme sie von einem Strand aus dem Zweiten Weltkrieg. Die meisten dieser Hindernisse befinden sich in der Nähe größerer Städte sowie an Stellen, an denen illegale Grenzüberquerungen mit erhöhter Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind. Somit verbleiben die in entlegeneren und raueren Gegenden verlaufenden Grenzabschnitte noch ohne Einzäunung – zumindest bis jetzt.

Die Auswirkungen der bestehenden Grenzbefestigungen auf die Umwelt sind größtenteils unbekannt; dies ist weitestgehend dem Umstand geschuldet, dass sie erst vor und innerhalb kurzer Zeit errichtet wurden. Als das Ministerium für Innere Sicherheit der Vereinigten Staaten zu Beginn des neuen Jahrtausends in einer Phase verstärkter Grenzsicherung die meisten dieser Barrieren erbaute, wurde auf den Erlass von Umweltgesetzen verzichtet. Wissenschaftlern blieb daher keine Möglichkeit zur Durchführung grundlegender Unter-

suchungen, die es ihnen erlaubt hätten, die Wanderungen von Tieren sowie den allgemeinen Gesundheitszustand der Ökosysteme vor und nach Errichtung der Hindernisse zu vergleichen. Im Zuge der Bauarbeiten mussten zudem viele hundert Kilometer Zufahrtsstraßen angelegt werden, von denen man weiß, dass sie die Bewegungsfreiheit von Wildtieren beeinträchtigen und zur Aufspaltung von Populationen – insbesondere großer Fleisch- und Pflanzenfresser – führen können. Laut einer Studie zu den Auswirkungen der Grenzinfrastruktur, die 2014 in vier Schutzgebieten Arizonas durchgeführt wurde, schränkten Grenzbarrieren tatsächlich die Mobilität von Säugetieren wie Pumas (*Puma concolor*) und Nasenbären (*Nasua narica*) ein; sie zeigten jedoch keinerlei nennenswerte Wirkung auf Menschen, die auf illegalem Weg die Grenze zu überqueren versuchten.

Der Stacheldrahtzaun an der Rancho de Los Fresnos stellte eindeutig kein Hindernis für die Biber dar. Wahrscheinlich waren die Tiere dem Lauf des Wassers gefolgt, das aus den Huachuca Mountains südwärts über die Grenze nach Mexiko fließt und sich dort in einer eigentümlichen hydrologischen Ironie mit den bei Los Fresnos entspringen-

den Quellen vereinigt, in den San Pedro River mündet und schließlich wieder in Richtung Norden nach Arizona zurückfließt – also innerhalb weniger Kilometer zweimal die internationale Grenze passiert.

Der San Pedro River ist der längste frei fließende Fluss im Südwesten der USA und erhielt einst den Spitznamen »Biberfluss«, da es früher an seinen Ufern von diesen Tieren nur so wimmelte. Doch Jäger und Fallensteller auf der Suche nach Pelzen und die (angesichts der Vorliebe von Bibern, kostbares Wasser umzuleiten) zunehmend frustrierten Rancher und Farmer hatten die Nager bis zum Jahr 1900 vollständig ausgerottet.

Im Jahr 1999 begann das Bureau of Land Management (BLM) mit der Wiederansiedlung von Bibern im südlichen Arizona. Ein Ziel dieser Maßnahme war die Verbesserung der Landschaft, denn Biberdämme unterstützen die Rückhaltung von Wasser während der Trockenzeit und begünstigen somit die Entwicklung von Uferzonen einschließlich der dort lebenden, vom Wasser abhängigen Pflanzen und Wildtiere. Das Projekt entwickelte sich zu einem vollen Erfolg, und Hunderte von Biberteichen entstanden in Richtung Norden bis zum Gila

River und im Süden bis weit über die Grenze nach Mexiko. In Los Fresnos seien die ersten Biber nach einer Reihe schwerer Stürme im Jahr 2008 aufgetaucht, erinnert sich Carréon. »Hier war alles überflutet, und dann sahen wir auf einmal abgenagte Baumstümpfe.« Heute leben etwa drei Biberfamilien mit jeweils vier bis fünf Individuen auf dem Gelände, schätzt der Mexikaner.

Biber ohne Grenzen

Wissenschaftler des U.S. Geological Survey und der University of Arizona fanden heraus, dass die Tätigkeit der Biber als Umweltingenieure bereits nachweisliche Wirkungen am Oberlauf des San Pedro River zeigt. Die von den im Wasser lebenden Nagern besiedelten Stellen, darunter auch einige auf dem Areal von Los Fresnos, wiesen eine weitaus größere Zahl und Vielfalt an Vögeln auf; dazu zählen gefährdete und vom Aussterben bedrohte Arten wie etwa der südwestliche Weidentyrann (*Empidonax traillii extimus*). Das Entfernen großer Bäume durch die Biber sowie die Schaffung von Teichen und Sumpfgebieten begünstigt das Wachstum neuer Baum- und Buschvegetation am Ufersaum, die ihrerseits Insekten und sich von



UNIVERSITY OF ARIZONA UND U.S. FISH & WILDLIFE SERVICE

diesen ernährende Vögel anlockt. Eine solche Umgestaltung der Landschaft ist entlang des San Pedro River von besonderer Bedeutung, denn mehr als 300 Vogelarten nutzen das Gebiet als Zwischenstation auf ihren Zugrouten zwischen Nord- und Südamerika. Hätte es allerdings eine unpassierbare Mauer entlang der Grenze gegeben, wären die Biber in ihrer nordamerikanischen Heimat geblieben, und eine

JAGUAR

In den letzten Jahren konnten wieder einzelne Jaguare in den USA beobachtet werden, nachdem man sie über Jahrzehnte als ausgestorben betrachtete. Dieses Tier wurde 2014 in den Santa Rita Mountains von einer Kamerasfalle aufgezeichnet.

solche Veränderung der Landschaft wäre niemals möglich gewesen.

Eine weitere Tierart, deren Grenzüberquerungen unlängst für Neuigkeiten sorgte, ist der Jaguar. Einst reichte das Verbreitungsgebiet der größten Katze der westlichen Hemisphäre von Patagonien bis zum Grand Canyon. In den 1960er Jahren waren diese Raubtiere jedoch größtenteils aus den USA verschwunden – getötet von Jägern sowie von Viehzüchtern, die ihre Herden zu schützen versuchten. Die nächstgelegene Population sich fortpflanzender Jaguare war eine kleine Gruppe von Individuen in der nördlichen Sonora.

1971 und 1986 wurden einzelne männliche Jaguare von Jägern in Arizona geschossen. 1996 befand sich der Viehzüchter Warner Glenn auf Pumajagd in den Peloncillo Mountains in New Mexico, als seine Hunde einen Jaguar aufspürten. Doch Glenn entschied sich gegen das Gewehr, schoss stattdessen mit seiner Kamera ein Foto von der Großkatze und war somit seit Jahrzehnten der Erste, der einen Jaguar auf US-amerikanischem Boden am Leben ließ.

Seitdem sind mehrere dieser Raubkatzen auf der amerikanischen Seite der Grenze gesichtet worden, wo man sie mit ausge-

sprochen gemischten Gefühlen willkommen hieß. Im Jahr 2009 fing ein Biologe des Arizona Game and Fish Department südlich von Tucson einen männlichen Jaguar, »Macho B« genannt. Dieses Tier, dessen Alter man auf etwa 16 Jahre schätzte, war der älteste bekannte wild lebende Jaguar und hatte in den vergangenen fünf Jahren die Grenze zwischen den USA und Mexiko mehrmals in beide Richtungen überquert, wie Aufzeichnungen von Freilandkameras bestätigten.

Kann der Jaguar zurückkehren?

Macho B wurde betäubt, mit einem Funkhalsband versehen und wieder in die Freiheit entlassen, doch offensichtlich war etwas nicht in Ordnung, so dass der Jaguar erneut eingefangen werden musste. Tierärzte stellten eine Schädigung der Nieren fest, die möglicherweise durch das Betäubungsmittel – ein Wirkstoff, der eigentlich bei Bären eingesetzt wird – hervorgerufen wurde und die so schwer wiegend war, dass Macho B schließlich eingeschläfert werden musste. Die öffentliche Empörung war groß, und der Vorfall entwickelte sich zu einem handfesten Skandal – inklusive Beschuldigungen wegen behördlichen Fehl-

verhaltens und der Strafverfolgung von internen Hinweisgebern.

2011 tauchte auf Bildern von Überwachungskameras in den Santa Rita Mountains nahe Tucson ein weiteres Jaguar-männchen auf, dem ortsansässige Schulkinder den Spitznamen »El Jefe« (der Chef) gaben. In den folgenden vier Jahren beschäftigte sich der Wildtierbiologe Chris Bugbee eingehend mit der Untersuchung dieses Tiers. Von seinem Zuhause in Tucson aus leitet Bugbee gemeinsam mit seiner Ehefrau, der Biologin Aletris Neils, Conservation Catalyst, eine kleine, gemeinnützige Organisation, die sich dem Schutz wild lebender Groß- und Kleinkatzen verschrieben hat.

Im Lauf der Zeit lernte der Wildtierbiologe den Jaguar wie kein anderer kennen. Doch manchmal drehte El Jefe den Spieß um. »Ich wusste, dass er mir folgte«, berichtet Bugbee. »Mehr als nur einmal war der Jaguar das erste Tier, das unmittelbar nach mir an einer Kamerafalle auftauchte. Einmal erschien er sogar schon nach 16 Minuten.« Nachdem El Jefe auf Hunderten von Freilandkamerabildern zu sehen gewesen war, verschwand er plötzlich gegen Ende des Jahres 2015. »In der letzten



GRENZANLAGE

Manche der Grenzsicherungen sind relativ leicht von Mensch und Tier zu überwinden – sie sollen nur Fahrzeuge aufhalten. Hier läuft José Manuel Pérez von der Organisation Cuenca de Los Ojos auf der mexikanischen Seite in einem Schutzgebiet seiner Gruppe.

Zeit verhielt sich der Jaguar anders, er zeigte sich sogar am helllichten Tag«, erklärt Bugbee. Er vermutet, dass die Raubkatze nach Mexiko zurückkehrte, um sich dort fortzupflanzen.

Nach Ansicht von Biologen, unter ihnen auch Bugbee und Neils, stammen männliche Einzelgänger wie El Jefe und Macho B aus einer 125 bis 150 Individuen umfassenden Jaguarpopulation im Norden des mexikanischen Bundesstaats Sonora. Auf der Suche nach neuen Territorien und wahrscheinlich auch einer Partnerin an den Rändern ihres Verbreitungsgebiets passieren einige der Tiere die US-amerikanische Grenze. Dies ist einer der Gründe für die außerordentliche Diversität der Region um die Sky Islands, denn die vielen aneinandergrenzenden Habitate führen eine große Zahl von Arten an den Rändern ihrer jeweiligen Lebensräume zusammen – sie stellen sozusagen das biologische Äquivalent der Cantina in »Star Wars« dar. Während die Zunahme an Jaguarsichtungen zum Teil darauf zurückzuführen ist, dass Wissenschaftler vermehrt Freilandkameras einsetzen und somit Tiere entdecken, die ihnen zuvor entgangen wären, weist Bugbee jedoch darauf hin, dass die Jaguare ganz



JULIAN SMITH

eindeutig wieder über die Grenze nach Norden zurückdrängten. Zusammen mit Neils und anderen Experten ist er der Ansicht, dass Trumps Mauer das Aus für die Jaguare auf der amerikanischen Seite der Grenze bedeuten würde.

»Für die Jaguare im nördlichen Mexiko ist es lebenswichtig, dass sie in der Lage sind, ihr Verbreitungsgebiet und ihre Indi-

SCHAUKELPFERD

Wenn man im Hinterland unterwegs ist, weiß man nie, was einen erwartet – wie dieses Schaukelpferd.

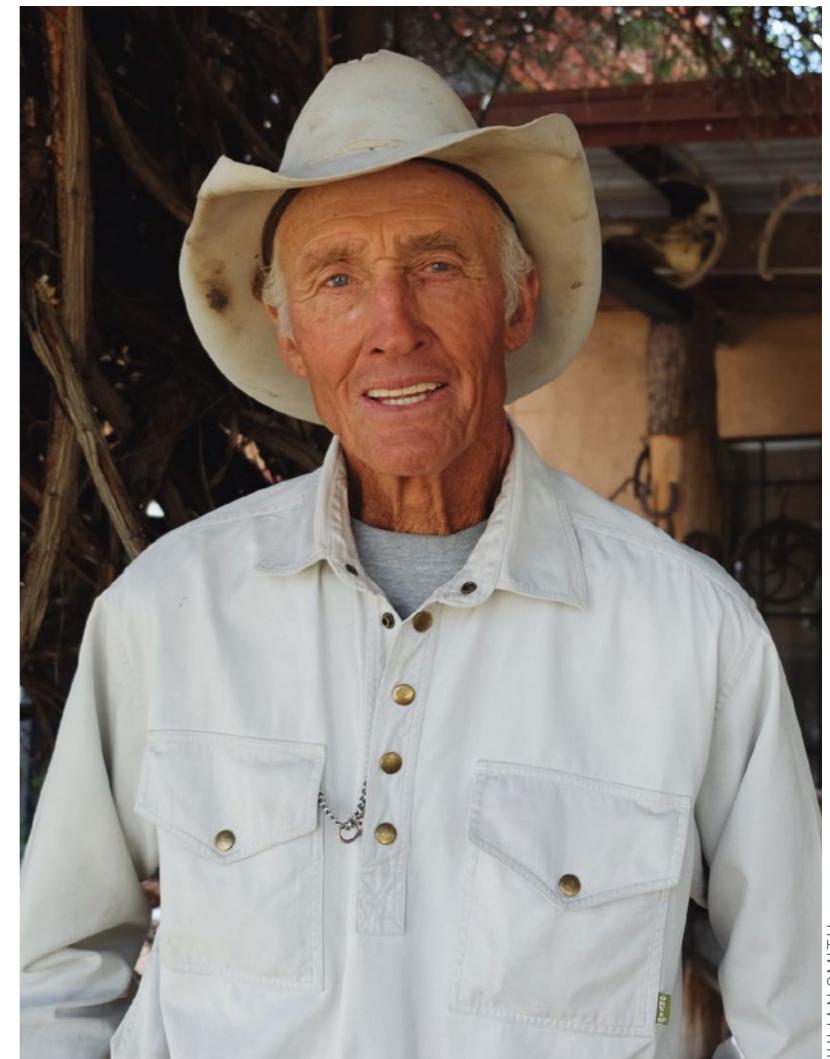
videnzahlen zu vergrößern, um dadurch die Widerstandsfähigkeit der Population zu stärken«, macht Randy Serraglio vom Center for Biological Diversity mit Sitz in Tucson deutlich. »Da sich ihr Lebensraum auf diese kleinräumigen, stark fragmentierten Gebiete beschränkt, sind die Jaguare gegenüber Störungen extrem anfällig.« Jene Tiere hingegen, die in neue Gebiete vordringen würden, könnten sich als äußerst entscheidend für den Fortbestand einer Art erweisen, ergänzt Serraglio. »Sie sind die Pioniere, die neue Fertigkeiten entwickeln und sich an veränderte Habitate anpassen.«

Positive Gefühle – zumindest teilweise

Mit überwältigender Mehrheit befürwortete die Öffentlichkeit die Wiederkehr der Großkatzen, berichtet Serraglio. »Ganz Tucson flippte vor Begeisterung aus, als El Jefe zu einer solchen Berühmtheit wurde.« Doch mittlerweile stehen Naturschützer mit Regierungsbehörden und Interessengruppen der Rancher und Farmer in Konflikt, denn einige Viehzüchter zeigen sich angesichts der möglichen Rückkehr eines großen Beutegreifers nicht sonderlich begeistert. Nach dem Debakel um Macho B »hat sich die

Wiederansiedlung des Jaguars für den U.S. Fish and Wildlife Service zu einem wahren Albtraum entwickelt«, erzählt Serraglio. Das Center for Biological Diversity hatte in der Vergangenheit bereits die staatliche Behörde verklagen müssen, um die Großkatze auf die Liste der im Rahmen des Endangered Species Act geschützten Tiere setzen zu lassen und um Lebensräume, die für das Überleben und die Bestandserholung dieser Tiere unentbehrlich sind, zu so genannten »critical habitats« erklären zu lassen – wie es das Gesetz verlangt. 1997 wurde der Jaguar schließlich in die Liste der gefährdeten Tierarten aufgenommen.

Im März 2014 wies das US-Innenministerium ein 3092 Quadratkilometer umfassendes Gebiet im Süden Arizonas und New Mexicos als einen für das Überleben des Jaguars unentbehrlichen Lebensraum aus. Zwei Mitgliederorganisationen der Landwirte und Viehzüchter, das New Mexico Farm and Livestock Bureau und die New Mexico Cattle Growers' Association erhoben daraufhin Klage gegen diese Entscheidung, die sie als »ungesetzlich, eigenmächtig und willkürlich« bezeichneten. Den Hauptstreitpunkt bildet die Frage, ob das Jaguarhabitat nördlich der Grenze tatsächlich



JULIAN SMITH

RANCHER WARNER GLENN

1996 nahm der Rancher Warner Glenn das erste Bild eines wilden Jaguars in den USA seit Jahrzehnten auf. Heute hilft er mit, dass im Grenzland riesige Flächen für die Natur bewahrt werden.



JULIAN SMITH

von entscheidender Bedeutung für die Bestandserholung ist. Sowohl der U.S. Fish and Wildlife Service als auch das Arizona Game and Fish Department verneinten dies und schlugen vor, dass man sich stattdessen in Mexiko verstärkt um den Schutz und die Erhaltung des Jaguars bemühen sollte.

Im Dezember 2016 legten der U.S. Fish and Wildlife Service und ein binationales Team zur Wiederansiedlung des Jaguars ei-

nen 508-seitigen Entwurf eines Rettungsplans vor, der eine auf 50 Jahre angelegte, 606 Millionen US-Dollar (etwa 516 Millionen Euro) umfassende Strategie vorschlägt, um die Großkatzen in allen 19 Ländern, die sie natürlicherweise bewohnen, wieder heimisch zu machen. Als eine von zwei kritischen Zonen der Bestandserholung wird im Rahmen dieses Plans ein Gebiet festgelegt, das Teile von Arizona, New Mexico

KEIN DURCHKOMMEN?

Im Rahmen einer Protestaktion warfen Naturschützer überdimensionierte Bilder von Tieren gegen einen Grenzzaun zwischen Mexiko und den USA. Das sollte symbolisieren, dass seltene Arten die Sperrwerke nicht mehr überwinden könnten.

und Nordmexiko einschließt (die zweite Zone erstreckt sich von Mexiko bis nach Argentinien); die gezielte Wiedereinführung weiblicher Jaguare im Südwesten der USA ist allerdings nicht vorgesehen. Neils weist jedoch darauf hin, dass gerade die Möglichkeit der Fortpflanzung von entscheidender Bedeutung sei. »Wenn wir hier erst einmal einen weiblichen Jaguar haben, dann glaube ich, dass sich die Raubkatzen dauerhaft bei uns ansiedeln werden.«

Die bereits bestehenden Grenzbefestigungen hätten wahrscheinlich keinen großen Einfluss auf die Wanderungen der Jaguare, vermutet Neils, denn die Tiere bevorzugten höher gelegene Routen, an denen momentan noch keine Barrieren existierten. Ironischerweise würden die Großkatzen bereits ganz von allein damit beginnen, sich in ihrem früheren US-amerikanischen Lebensraum wieder anzusiedeln, fügt die Biologin hinzu, unabhängig von teuren Wiederansiedelungsprojekten, die sich über viele Jahre hinziehen könnten. »Sie lösen gerade das Problem für uns. Wir können sie umsonst zurückholen – einfach, indem wir gar nichts tun!« El Jefe stammt vermutlich aus einem 223 Quadratkilometer großen Reservat im Norden

von Sonora, das dem gemeinnützigen, aus amerikanischen und mexikanischen Naturschützern bestehenden Northern Jaguar Project (NJP) gehört. Neben der Verwaltung des Schutzgebiets hat die Gruppe ein Programm namens »Viviendo con Felinos« (mit Katzen leben) ins Leben gerufen, das benachbarten Landbesitzern für jedes Tier, das von auf ihrem Grund und Boden installierten Geländekameras dokumentiert wird, eine bestimmten Geldsumme zahlt. Ein Jaguar beispielsweise ist 5000 Pesos (etwa 220 Euro) wert; andere Spezies sind weniger einträglich, doch jedes einzelne Tier kann sich durch wiederholte Aufnahmen mehrfach auszahlen. Als Gegenleistung verlangt Viviendo con Felinos von den Projektteilnehmern die Zusicherung, den Wildtieren auf ihren an das Reservat grenzenden Ländereien keinen Schaden zuzufügen.

Das Programm verdeutlichte, wie man es erreichen könne, dass Landbesitzer den Jaguar aus einem anderen Blickwinkel betrachteten, erklärt die Vorsitzende des NJP, Diana Hadley. Viehzüchter würden die großen Beutegreifer häufig als eine Gefahr für ihre Herden ansehen, doch seit dem Start von Viviendo con Felinos im Jahr 2003 sei

nicht eine einzige Kuh oder ein Kalb auf irgendeiner der mexikanischen Ländereien von einem Jaguar getötet worden, versichert Hadley. Mit mehreren hundert Fotos von über 50 verschiedenen Katzen ist es der Gruppe inzwischen gelungen, die wohl umfangreichste, zusammenhängende Datenbank von Jaguarsichtungen aufzubauen. »Es gibt sogar schon eine Warteliste für das Programm«, berichtet Hadley. »Die Viehzüchter sind begeistert«, sowohl angeichts Bezahlung als auch wegen eines Gefühl des Stolzes, das ihnen die Anwesenheit eines von vielen Menschen so verehrten Lebewesens auf ihrem Land beschert. Zu Weihnachten erhält jeder Rancher ein Fotobuch mit den Bildern »seiner« Tiere.

An einem warmen Abend im Mai 2017 waren einige dieser Fotos als großformatige Projektionen auf den rostigen Metallpfosten des Grenzzauns, der die Stadt Douglas in Arizona von der mexikanischen Stadt Agua Prieta trennt, zu sehen. Ein sechs Meter großer Jaguar wurde von einem Puma abgelöst, es folgte das Bild eines Ozelots (*Leopardus pardalis*) – einer kleineren gefleckten Katze – und schließlich erschien ein Großohr-Kitfuchs (*Vulpes macrotis*) mit seinem langen, buschigen

Schwanz. Unter den Blicken der Grenzschutzbeamten, die in einem Lastwagen der U.S. Customs and Border Protection mit laufendem Motor saßen, schlenderte eine kleine Menschengruppe auf der amerikanischen Seite im Licht des pastellfarbenen Sonnenuntergangs umher. Durch die schmalen Zwischenräume der Metallpfosten war eine ähnlich große Ansammlung auf der mexikanischen Seite der Grenze zu erkennen. Einige Menschen plauderten miteinander durch die Lücken im Grenzzaun, während andere musizierten oder Reden hielten.

Bewegungsfreiheit für Katzen

Diana Hadley vom Northern Jaguar Project, die diese grenzübergreifende Veranstaltung organisiert hatte, ergriff das Mikrofon. Sie erklärte den Zuschauern, dass die Bewegungsfreiheit aller während der Projektion gezeigten Tierarten in irgendeiner Weise durch die bestehenden Grenzbefestigungen beeinträchtigt werde. Dann stellte sie Diego Ezrré vor, einen von zwölf mexikanischen Viehzüchtern, die an dem Vienviendo-con-Felinos-Programm teilnehmen. »Das Reservat ist ein toller Nachbar«, sagte Ezrré. »Weil es wieder mehr Waldtiere

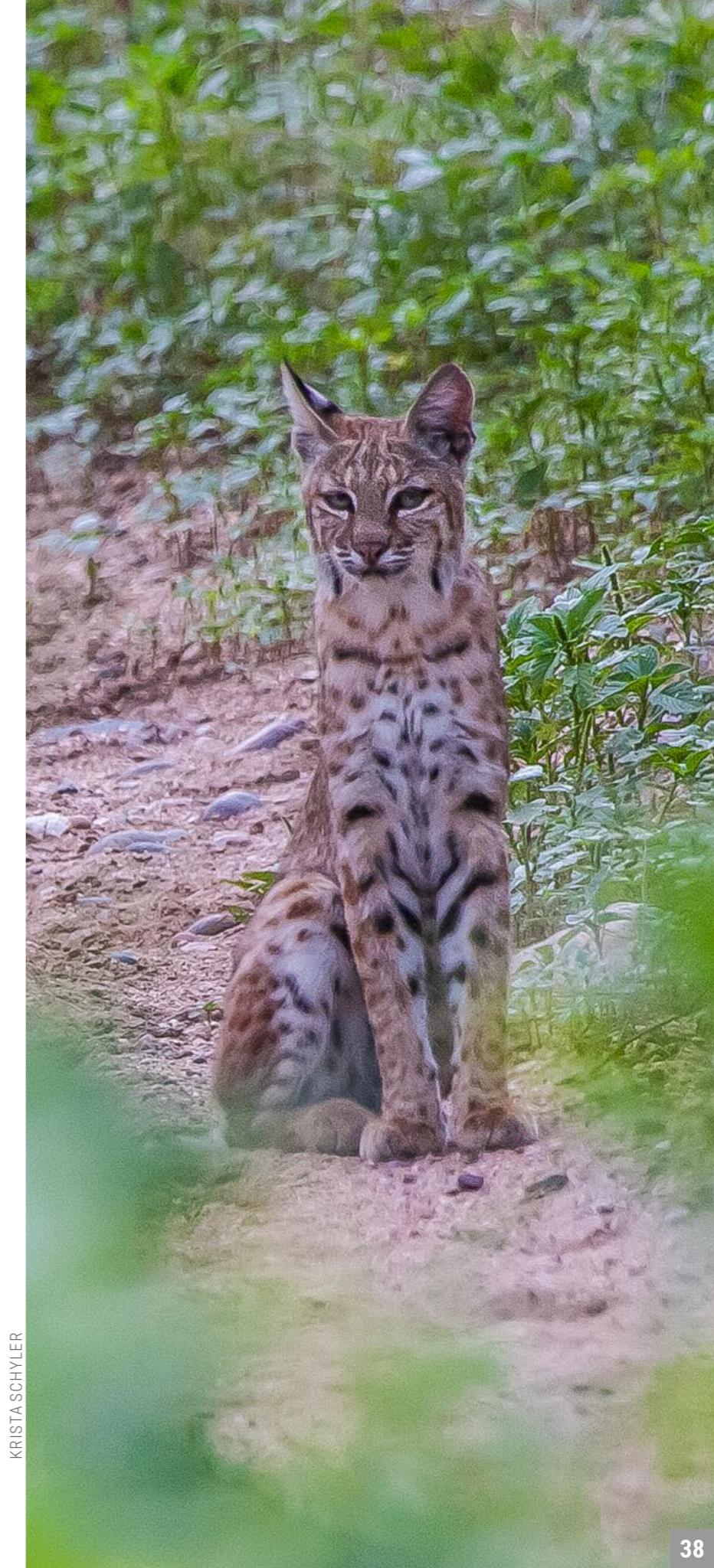
gibt, haben wir weniger Viehverluste durch Jaguare oder Pumas.«

»Dies ist der erste Ort, an dem wir unsere Projektion vorgeführt haben«, fuhr Hadley fort, während am Himmel die ersten Sterne erschienen. »Aber ich hoffe, wir werden sie entlang der gesamten Grenze zeigen können – von Kalifornien bis nach Texas.« – »Bis ins Weiße Haus!«, rief eine Stimme aus der Menge.

Einige der in Arizona gesichteten Jaguare passierten bei ihrer Wanderung nach Norden mit ziemlicher Sicherheit auch die Gelände der Naturschutzorganisation Cuenca de Los Ojos Foundation (CLO), die im oberen Einzugsgebiet des Río Yaqui elf Ranches verwaltet; zwei befinden sich in den Chiricahua Mountains in Arizona und neun im mexikanischen Sonora. Die Ländereien reichen von Graslandschaften über Wüstengebiete bis zu Bergwäldern und bil-

ROTLUCHS

Insgesamt fünf Katzenarten – darunter der Rotluchs – leben im Grenzgebiet zwischen den USA und Mexiko. Einige Arten können im Norden nur überleben, wenn sie sich mit ihren Verwandten im Süden austauschen können.



KRISTA SCHYLER

BISONS UNTER WEITEM HIMMEL

In Nordamerika existieren nur noch sechs
frei umherziehende Bisonherden – eine davon
lebt in Mexikos Chihuahua-Grasland.



den die Heimat von mehr als 25 Arten, die in den USA als gefährdet oder vom Aussterben bedroht eingestuft werden.

Während wir in einem schwarzen Pickup mit getönten Fensterscheiben die Carretera Federal 2 entlangfahren, deutet David Hodges, Leiter des Bereiches Naturschutz bei CLO, auf schlanke weiße Türme, die auffällig aus dem hügeligen Gelände jenseits der Grenze ragen. Sie sind Teil ei-

nes neuen Fernüberwachungsnetzes der Amerikaner. »Manchmal kann man hier bei uns auf den Hügeln Späher sehen – so genannte ›puntos‹«, berichtet Hodges. »Mit Ferngläsern und Funkgeräten sitzen sie in ihren Kleintransportern und beobachten im Auftrag der Schmuggler die amerikanische Grenzpatrouille.«

Auf der Fernstraße, die keinen Seitenstreifen aufweist, herrscht ein dichter Ver-

kehr von Sattelschleppern. José Manuel Pérez, der Fahrer unseres Wagens und CLO-Einsatzleiter für Mexiko, nippt an einem großen Becher eines kühlen Erforschungsgetränks. An der Rancho San Bernardino, etwa 24 Kilometer östlich von Agua Prieta, verlassen wir die Schnellstraße. Ein Audubon-Baumwollschwanzkaninchen flieht vor uns im Zickzack die schmutzige Straße entlang und hinterlässt bei seinen Sprüngen kleine Staubwolken. Die 60 Quadratmeter große Ranch sei in einem furchtbaren Zustand gewesen, als die Stiftung sie im Jahr 2000 erwarb, erinnert sich Hodges. Die vorherigen Besitzer hatten das Gelände durch Ackerbau und Viehzucht völlig heruntergewirtschaftet und tief, ausgetrocknete Flussbetten und kahle Hügel zurückgelassen, auf denen sich rasch invasive Unkräuter ausbreiteten.



KRISTASCHYLER

GILA-SPECHT

Ein Gila-Specht blickt aus seiner Höhle, die er in einen Saguaro-Kaktus gezimmert hat. Diese Kakteen sind eine Schlüsselart in den Wüsten Arizonas, da sie vielen Arten ein Zuhause und Nahrung liefern. Leider sind sie durch Pflanzendiebe bedroht.



Früher war die Ciénega San Bernardino das größte Feuchtgebiet der Region – ein bedeutendes Rastgebiet für Zugvögel, das mehrere tausend Hektar Land umfasste. Bis in die 1980er Jahre schrumpfte diese Fläche allerdings auf gerade einmal 20 Hektar.

Das Land restaurieren

Als sich unser Lastwagen einer Gruppe weißer Bienenkästen im Schatten einer Pappel nähert, kurbelt Hodges vorsorglich

sein Fenster hoch. »In dieser Jahreszeit sind sie ein wenig aggressiv«, fügt er erklärend hinzu. Mit seinen mehr als 325 Bienen- und 240 Schmetterlingsarten umfasst das Gebiet der Rancho San Bernardino die vielfältigsten Gemeinschaften von Bienen und Schmetterlingen, zumindest in Nordamerika.

Am Silver Creek, einem Nebenfluss des San Bernardino River, hält Pérez das Fahrzeug an, und wir durchqueren ein Dickicht

ENDLOSE GRENZE?

Über Kilometer ziehen sich Zäune und Zugangsstraßen an der US-mexikanischen Grenze entlang: Sie verhindern die illegale Einwanderung und den Drogenschmuggel nur unzureichend, behindern aber nachhaltig die Wanderung von Tieren.

dorniger Mesquitebüsche, um zu dem ausgetrockneten Bachbett zu gelangen. Einige Meter flussabwärts verläuft ein etwa 1,50 Meter hoher, dammartiger Vorsprung quer durch den Sand. Er besteht aus mit Steinen gefüllten, quadratischen Drahtkäfigen, von denen jeder einzelne ungefähr so groß wie eine Geschirrspülmaschine ist.

Vor 25 Jahren begann Valer Clark, eine ehemalige Angehörige der High Society Manhattans und jetzige Naturschützerin, Grundstücke im Südwesten der USA aufzukaufen. Im Rahmen der CLO-Stiftung investierte sie Jahrzehnte harter Arbeit und Millionen US-Dollar in ein Projekt, das darauf abzielte, 607 Quadratkilometer stark geschädigter Landflächen wieder zum Leben zu erwecken. Clark pflanzte natürlicherweise vorkommende Gräser und siedelte heimische Fische, Rotwild und Trut-

hühner an. Doch all diese Lebewesen benötigten Wasser, deshalb stand die Wiederherstellung der natürlichen Fließdynamik von Wasserläufen an oberster Stelle. Die Drahtkäfige – Gabionen genannt – stellen eine technisch einfache und relativ kostengünstige Methode zur Veränderung des Wasserflusses dar, ohne diesen komplett zu blockieren, erklärt Hodges. In Wüstengebieten werden die durch Beweidung und Ackerbau freigelegten Böden während des Sommermonsuns regelrecht weggespült. Das kostbare Wasser fließt dann mit hoher Geschwindigkeit durch tiefe, enge Rinnen ab und dringt kaum in den Boden ein. Künstlich errichtete Vorsprünge sowie Absätze in der Dammböschung – so genannte Bermen – in Form von Gabionen sorgen für eine Verlangsamung der Strömung. Das Wasser fließt gemächlicher, bildet Mäander und lagert Sedimente ab, die zur Verfüllung und Erweiterung der Flussbetten beitragen. Mit genügend Arbeitsaufwand und regelmäßiger Pflege kann es schließlich gelingen, dass Flüsse und Bäche in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt werden und wieder so aussehen wie früher, bevor menschliche Aktivitäten die Landschaft veränderten.

Inzwischen haben Clark und ihre Mitstreiter Tausende von Gabionen und kleinen Steindämmen, »trincheras« genannt, auf den stiftungseigenen Ländereien errichtet. Zusammen mit der neu angepflanzten Vegetation aus Weiden und Pappeln hat dies dazu geführt, dass in überweideten Gebieten gelegene und von der Dürre stark betroffene Wasserläufe, wie etwa der Silver Creek, wieder zum Leben erweckt werden konnten. »Seit Val mit ihren Renaturierungsmaßnahmen begann, ist dieses Bachbett erneut zu 3,65 Metern mit Sedimenten aufgefüllt worden«, betont Hodges.

Valer Clark lebt auf El Coronado Ranch, einer der in den Chiricahua Mountains in Arizona gelegenen Ländereien der Cuenca de Los Ojos Foundation. Nach jahrelanger Arbeit zur Wiederherstellung der natürlichen Wasserläufe »fließt das Wasser jetzt am Ende der Regenzeit wie früher aus den Bergen«, versichert Clark. Auf den grasbedeckten Hügeln tummeln sich Coues-Weißwedelhirsche, Schwarzbären und Gould-Truthühner.

Wasser ist Leben

»Dies ist allerdings eine eher symbolische Maßnahme«, räumt die Naturschützerin

ein. »Wir haben erreicht, dass hier einer von vielen Bächen wieder Wasser führt.« Dennoch ist der Grundwasserspiegel auf dem Gelände von San Bernardino innerhalb der vergangenen acht Jahre um 9,15 Meter gestiegen – im Gegensatz zu nahe gelegenen Regionen, in denen er um weit mehr als 30 Meter sank. Die Feuchtgebiete haben sich ausgedehnt und bieten stetig wachsenden Populationen von Vögeln und Säugetieren einen Lebensraum.

Nur wenige hundert Meter stromaufwärts markiert eine Straßensperre die internationale Grenze, die auf einer Strecke von 56 Kilometern auch den nördlichen Rand des Geländes von San Bernardino bildet. In den letzten Jahren sei die Zahl der illegalen Grenzüberquerungen hier dramatisch zurückgegangen, berichtet Hodges – wegen der erhöhten Sicherheitsvorkehrungen, aber auch auf Grund der besseren mexikanischen Wirtschaftslage. »Für Tätigkeiten, die früher in den USA mit dem Zehnfachen des mexikanischen Lohnes bezahlt wurden, erhält man heute nur noch das Dreifache«, verdeutlicht Hodges. »Die Grenzmauer hat sowieso nie ihre wahre Funktion erfüllt – im Grunde genommen war sie nur eine Art Tempeschwelle.«



Auf der gegenüberliegenden Seite des Grenzzauns befindet sich das San Bernardino National Wildlife Refuge, dessen Hauptaugenmerk dem Schutz bedrohter Wüstenfische wie dem Yaqui chub (*Gila purpurea*) und dem Yaqui beautiful shiner (*Cyprinella formosa*) gilt. Das Naturschutzgebiet liegt zwar nur wenige Schritte von uns entfernt, doch um von dort aus auf legalem Weg zur Rancho San Bernardino zu gelangen, muss man zunächst dem Geronimo Trail in westlicher Richtung folgen, in Douglas den Grenzübergang nach Agua Prieta überqueren und dann auf der Carretera Federal 2 wieder zurück nach Osten fahren. Mit etwas Glück legt man die Strecke in einer Stunde zurück.

Die bestehende Grenzmauer sei schon jetzt ein enormes Hindernis für die inter-

VERNÄSSUNG

Viele Feuchtgebiete in den Wüsten Mexikos und der USA wurden in den letzten Jahrzehnten zerstört – und das Land degradiert. Mit Hilfsprojekten versuchen Ökologen, die Regionen wieder zu vernässen. Sie schaffen damit neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere und helfen letztlich auch der Landwirtschaft.

nationalen Naturschutzbemühungen, stellt Bill Radke, Leiter des San Bernardino National Wildlife Refuge, fest. Wegen der verschärften Bestimmungen wird es für Staatsangestellte zunehmend schwieriger, im Rahmen ihrer Tätigkeit zwischen den USA und Mexiko hin- und herzureisen. »Es gab Zeiten, da konnte man einfach zu Fuß über die Grenze gehen, um irgendeine Messung vorzunehmen. Doch das ist heute anders«, berichtet Radke. »Was früher in einer Stunde erledigt wurde, dauert jetzt einen ganzen Tag.« Dennoch, »wenn man plötzlich einer geteilten, zerstückelten Landschaft voller Hindernisse gegenübersteht, ist man gezwungen, über Möglichkeiten und Partner nachzudenken, die man unter normalen Umständen vielleicht nicht in Betracht gezogen hätte.«

Die Mitarbeiter des San Bernardino Wildlife Refuge und der Cuenca de Los Ojos Foundation haben vereinbart, Daten bezüglich der Erosionskontrolle, des Grundwasserspiegels sowie der Fisch- und Vogelpopulationen miteinander zu teilen. Als im Wildschutzgebiet die Bestände an Papeln und Weiden aus Sicherheitsgründen ausgeholzt werden mussten, wurden die Bäume mitsamt ihren Wurzeln ausgegraben

und über den Grenzzaun hinweg an Arbeiter der San Bernardino Ranch weitergereicht, die sie daraufhin auf ihrem Gelände einpflanzten. Einige Bäume warf man einfach in den Fluss und ließ sie mit dem Wasser an ihren Bestimmungsort jenseits der Grenze treiben.

Im Herbst 2017 plant CLO den Start der so genannten Great Southwest Corridor Initiative. Mit dieser Maßnahme wollen die Naturschützer sicherstellen, dass die grenzübergreifenden Wanderrouten der Wildtiere im Gebiet der Sky Islands auch in Zukunft unbeeinträchtigt bleiben und weiterhin von den Tieren genutzt werden können. Nach Auskunft von CLO-Naturschützer David Hodges wurde das Programm bereits vor einiger Zeit als Reaktion auf die »längerfristige politische Unsicherheit« hinsichtlich der Grenzsicherung erarbeitet – bevor Präsident Trump seine Idee einer Mauer entlang der Grenze bekannt gab. Zu den potenziellen Partnern der Initiative zählen sowohl Naturschutzorganisationen wie The Nature Conservancy, der Sierra Club und Defenders of Wildlife als auch private US-amerikanische Landbesitzer und Stammesgemeinschaften der amerikanischen Ureinwoh-

ner. »Wir befinden uns gerade an einem ganz entscheidenden Punkt«, macht Gerardo Carreón von Naturalia deutlich, einer weiteren CLO-Partnerorganisation. »Auf beiden Seiten der Grenze kommen die Menschen zusammen und sagen: ›Wir müssen etwas tun!‹«

Erste Mauerentwürfe

Dennoch hat das Ministerium für Innere Sicherheit der Vereinigten Staaten im März 2017 damit begonnen, Designprototypen für eine Mauer in Auftrag zu geben, die sowohl »ästhetisch ansprechend« als auch »vom Aussehen her imposant« sein sollten. Präsident Trump selbst befürwortet ein mit Solarmodulen ausgestattetes Bauwerk aus transparentem Material; zudem nahm er von seinem ursprünglichen Versprechen einer fast 3200 Kilometer langen Grenzbefestigung Abstand und schlägt jetzt eine Länge von lediglich 1100 Kilometern vor.

Als Vorbereitung für zukünftige Baumaßnahmen hat das U.S. Army Corps of Engineers bereits in Texas, New Mexico und Kalifornien mit Bohrungsarbeiten und der Entnahme von Bodenproben begonnen. Und für den Bau eines neuen Mauer-



NEUZUGANG

2017 wurden mindestens zwei neu zugewanderte Jaguare in den USA beobachtet und mit Kamerafallen erfasst – wie dieses Exemplar in den Dos Cabezas Mountains. Sie halten die Hoffnung wach, dass sich die Art wieder in den USA etablieren kann.

tischen US-Senatoren bereits angekündigt, die Bereitstellung von Finanzmitteln zu blockieren, und der mexikanische Präsident Enrique Peña Nieto lehnt die Forderung Trumps, für einen Teil der Kosten des Mauerbaus aufzukommen, bislang vehement ab. Bei einer Veranstaltung vor Anhängern der Republikaner im August 2017 drohte Präsident Trump in seiner Rede sogar mit einem »Government Shutdown«, also einer Stilllegung der US-Regierung, um die Finanzierung der Grenzmauer sicherzustellen.

Unterdessen finden Tiere auch weiterhin ihren Weg über die Grenze. Im März 2017 wurde ein weiblicher Mexikanischer Wolf in der Nähe des Chiricahua National Monuments im südöstlichen Arizona foto-

abschnitts sowie zweier parallel verlaufender Zufahrtsstraßen im Rio Grande Valley südlich von Texas haben von der Customs and Border Protection beauftragte Ingenieure schon erste Landvermessungs- und Erschließungsarbeiten durchgeführt. Da bei diesen Aktivitäten auch private Grundstücke und wichtige Schutzgebiete für Wildtiere durchquert wurden, kam es zu öffentlichen Protesten.

Über die Finanzierung der Grenzmauer wird indes noch heftig diskutiert. Im Juli 2017 stimmte der Haushaltsausschuss des US-Repräsentantenhauses Gesetzentwürfen zu, die Ausgaben von 1,6 Milliarden US-Dollar (etwa 1,35 Milliarden Euro) für die Errichtung zusätzlicher Mauern und Zäune auf einer Strecke von knapp 120 Kilometern entlang der Grenze zu Mexiko umfassen. Allerdings haben die demokra-

grafierte. Es handele sich um den ersten Beleg eines aus Mexiko eingewanderten Wolfes seit dem Beginn der dortigen Wiederansiedlung dieser Tiere vor mehr als zwei Jahrzehnten, erklärt Hodges. Und wie die Jaguare sei auch der Wolf von den Ländereien der Cuenca de Los Ojos Foundation gekommen, auf deren Gebiet er vermutlich auch die Grenze überquert habe, fügt der Naturschützer hinzu.

Gegen Ende des Jahres 2016 tauchten zudem zwei neue Jaguare im Süden Arizonas auf. Eines der Tiere, das auf dem Gebiet der US-Militärbasis Fort Huachuca in der Nähe der Stadt Sierra Vista gesichtet wurde, tauften Schulkinder im benachbarten Reservat der Pascua Yaqui auf den Namen »Yo'oko Nashuareo« – die Bezeichnung für Jaguar in der Stammessprache der Yaqui. Die zweite Großkatze wurde in den Dos Cabezas Mountains nahe Wilcox entdeckt, nahezu 160 Kilometer nördlich der mexikanischen Grenze. Seit Jahrzehnten hat sich kein Jaguar so weit in den Norden vor gewagt. Noch weiß es niemand mit Sicherheit, aber es könnte sich eventuell um ein Weibchen handeln. ↗

DIE WUNDERWELT DER **PFLANZEN**



Plankton | Motor der Evolution
Physiologie | Grüne Wasserwaage
Wood Wide Web | Vernetzte Welt

[HIER DOWNLOADEN](#)



SÜDOSTEUROPA

Gesperrte Grenzen auch für Tiere

Stacheldraht und Stahlzäune sind wieder Trend in Europa. Sie sollen Menschen abhalten, aber verhindern auch, dass Wildtiere wandern können.

von Daniel Lingenhöhl

Mehr als 25 Jahre nach Ende des Kalten Kriegs und dem Niederreißen der Grenzzäune in Europa sind Stacheldraht und Stahlgitter leider wieder Trend zwischen einzelnen Staaten. Sie sollen verhindern, dass Flüchtlinge uneingeschränkt einreisen können, oder Staatsgebiete strikt abgrenzen, wie dies beim Zaun zwischen der Ukraine und Russland der Fall sein dürfte. Bislang wenig beachtet wurden dagegen die ökologischen Folgen der teils martialischen Sperranlagen: Sie be- oder verhindern die Wanderungsbewegungen zahlreicher großer Säugetiere, die sich nicht an nationale Grenzen halten. Das könnte schwer wiegende Konsequenzen für die genetische Vielfalt der Bestände haben und zum Verschwinden kleinerer Teilpopulationen führen, mahnen Biologen um John Linnell vom Norwegian Institute for Nature Research in Trondheim. Sie verweisen zudem auf die Situation in Zentral- und Ostasien, wo Staaten wie die Mongolei teilweise komplett mit Grenzanlagen eingezäunt sind. In Europa wie in Asien sind darüber hinaus zahlreiche weitere Befesti-

gungen geplant, etwa zwischen den zentralasiatischen Staaten der ehemaligen Sowjetunion sowie zu China.

Mindestens 30 000 Kilometer an Zäunen und Mauern bestehen an diesen Grenzen, wobei vor allem in Europa während des letzten Jahres zahlreiche neue hinzukamen. Arten wie Bären, Wölfe, Luchse oder Elche können diese Barrieren nicht überwinden. Bestände werden voneinander isoliert und profitieren nicht mehr von einer genetischen Auffrischung durch zuwandernde Einzeltiere. Vor allem kleinere Gruppen sind deshalb vom regionalen Aussterben bedroht. Als Beispiel führen die Autoren die Wanderungsbewegungen von Bären und Luchsen aus dem Dinarischen Gebirge – einem Verbreitungsschwerpunkt dieser Arten – in Kroatien nach Slowenien und von dort weiter in die Alpen an. In den letzten Jahrzehnten nach den Grenzöffnungen zogen immer wieder junge Männchen nach Norden und besiedelten Habitate neu, in denen die Spezies einst heimisch waren und ausgerottet wurden. Die Bären Kärntens stammten beispielsweise vom Balkan; abwandernde Männchen belebten zudem die italienischen Bestände neu.

Noch direkter treffen die Grenzzäune zwischen Slowenien und Kroatien mehrere Wolfsrudel, deren Revier auf beiden Seiten der Grenze liegt.

Im Gegensatz beispielsweise zu den USA, wo der Grenzzaun zu Mexiko schon lange von Ökologen kritisiert wird, gebe es dafür unter europäischen Wissenschaftlern noch kaum ein größeres Bewusstsein, so der Koautor Matt Hayward gegenüber der BBC. Die Wissenschaftler nennen jedoch auch Fälle, in denen Zäune bedrohten Arten tatsächlich geholfen haben. In der Inneren Mongolei etwa bewirken die Sperranlagen, dass bedrohte Wildesel nicht nach China ziehen können. Im Gegensatz zur Mongolei werden sie dort heftig (illegal) gejagt. Zudem verhindern die Barrieren, dass die Wilderer staatenübergreifend den Tieren nachstehen können. Dadurch hätten sich die Bestände der Wildesel zumindest mittelfristig erholt können. Ebenso hätten Zäune rund um afrikanische Nationalparks Konflikte zwischen der Bevölkerung und dem Naturschutz entschärft, so die Forscher weiter. ↗

(Spektrum – Die Woche, 26/2016)

NATURSCHUTZGEBIETE

EINE AUTOBAHN FÜR TIERE

von Ralf Stork

Im Süden Brandenburgs entsteht der größte Wildtierkorridor Deutschlands. In Zukunft sollen Rothirsche, Wölfe, Rehe, Fischotter und Biber ohne größere Hindernisse von Polen bis nach Sachsen-Anhalt und weiter nach Westdeutschland wandern können.



Was nützt die schönste Wildnis, wenn keiner reinkommt und keiner raus? Was nützt zum Beispiel die riesige ursprüngliche Landschaft des Yellowstone-Nationalparks, wenn Grizzlybären, Elche, Hirsche und Wölfe darin gefangen sind, weil ihnen Straßen, Zäune und Siedlungen den Weg versperren? Gar nichts! Zu dieser Überzeugung kam jedenfalls der amerikanische Naturschützer Harvey Locke und gründete 1997 mit einigen Mitstreitern die Initiative Y2Y. Die griffige Abkürzung steht für Yellowstone to Yukon. Die Vision: Der älteste Nationalpark der Welt (Yellowstone) soll über einen Wildniskorridor wieder mit den großen, menschenleeren Schutzgebieten im Yukon-Territorium im Norden Kanadas verbunden werden. Die Tiere sollen so die Chance haben, halbwegs ungestört von einer Wildnisinsel zur anderen zu wandern. Dadurch können sie Inzucht vermeiden und sind besser für die Folgen des Klimawandels gewappnet: Wird es in einem Gebiet zu warm, sitzen die Tiere nicht mehr fest, sondern können in kühlere Regionen ausweichen.

In Deutschland gibt es – ein paar Nummern kleiner und mit nicht ganz so griffigem Namen – ein ähnlich visionäres Projekt: Seit 2007 laufen im Süden Berlins die Planungen für den Ökologischen Korridor Südbrandenburg. Die Rahmenbedingungen lassen sich zwar nur bedingt vergleichen, trotzdem gibt es Übereinstimmungen: »Seit dem Jahr 2000 gehören uns mehr als 12 000 Hektar Land auf ehemaligen Truppenübungsplätzen bei Jüterbog, Heidehof und Lieberose, die wichtiger Lebensraum für Rothirsche, Wölfe, Rehe, Fischotter, Biber und viele andere Arten sind«, sagt Hans Joachim Mader von der Stiftung Naturlandschaften Brandenburg, die das Projekt initiiert hat.

Die Wildnisinseln sind umgeben von einem Meer von Städten, Siedlungen, Autobahnen, Bundes-, Land- und Kreisstraßen, Eisenbahntrassen, von wald- und landwirtschaftlichen Monokulturen, das es gerade anspruchsvollen Arten fast unmöglich macht, die kostbaren Gebiete von außerhalb zu erreichen.

Gewandert wird trotzdem. Besonders spürbar ist das seit der Jahrtausendwende: »Die Wölfe haben sich von Polen her genau über die Route in Deutschland ausgebrei-

»Bestehende Unter- und Überführungen werden von den Tieren viel intensiver genutzt, als wir vermutet hatten«

[Hans-Joachim Mader]

tet, an der unsere Flächen liegen. Jetzt kommen einige Elche, in Zukunft vielleicht Luchse. Langfristig wollen wir erreichen, dass sie und andere Arten wieder ungefährdet im gesamten Gebiet umherstreifen können«, sagt Mader.

Übersaarlandgroße Korridore

Dafür muss erst einmal die Route gefunden werden, auf der die Tiere am leichtesten an allen Hindernissen vorbei von A nach B gelangen können. Weil zwischen den Wildnisgebieten der Stiftung noch fünf Naturparks und das Biosphärenreservat Spreewald liegen, ist das im südlichen Brandenburg etwas leichter als in anderen Regionen. Schließlich wurden zwei viel versprechende Korridore festgelegt, einer für Arten des Waldes wie Rothirsch und Reh und einer für Arten, die Wasser brauchen, wie der Fischotter. Die Korridore überschneiden sich zum Teil.

Trotzdem bleibt die Fläche, um die es geht, gewaltig groß: Der Korridor Wald umfasst 3700 Quadratkilometer, der Korridor Wasser 2700 Quadratkilometer. Zum Vergleich: Das Saarland ist nur 2600 Quadratkilometer groß. In dieser riesigen Fläche müssen die wesentlichen Hindernisse be-

nannt und nach Möglichkeit beseitigt werden. Vereinfacht gesagt gibt es zwei Arten von Barrieren: Schluchten und Wüsten. Autobahnen und andere große Straßen sind wie Schluchten, die die Landschaft zerteilen. Endlose Felder und monotone Kiefernwälder sind für viele Arten wie Wüsten – ein lebensfeindliches Umfeld, durch die man es nie lebendig hindurchschafft. Eine Möglichkeit, die Wüste doch durchlässig zu machen, ist das Anlegen kleiner Ruhezonen, so genannter Trittsteinbiotope – ähnlich wie Oasen. Wenn in den eintönigen Feldern und Wäldern wenigstens hin und wieder kleinere und größere Feuchtbiotope, Baumseln oder Hecken zu finden sind, schaffen es auch mehr Tiere Trittstein für Trittstein von einem Wildnisgebiet ins andere.

Auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz bei Lieberose hat die Stiftung bereits mehrere kleine Moore wiederbelebt, die jetzt wichtige Ruhezonen für Fischotter, Biber, Seeadler und andere Arten bilden. In Absprache mit Förstern werden in den Kiefernmonokulturen kleine Mischwaldoasen angelegt. Außerdem sind zwei Mitstreiter des Projekts dabei, ihre eigenen Flächen im Sinn der Tiere aufzuwerten. Für weitere

Trittsteine fehlt derzeit das Land – und das Geld, um es zu kaufen. Ziemlich viel Geld: »Die Preise sind in den letzten Jahren extrem gestiegen. Für unsere ersten Flächen haben wir 2,5 Cent pro Quadratmeter bezahlt. Jetzt wird der Quadratmeter für mehr als 30 Cent gehandelt«, sagt Hans-Joachim Mader.

Naturbrücken über die Autobahnschlucht

Die größten Fortschritte bei der Vernetzung von Wildnisgebieten gibt es ausgegerechnet bei den Autobahnen, den schlimmsten Hindernissen von allen. Stark frequentierte Straßen mit mehr als 10 000 Autos pro Tag sind zu laut, zu grell, zu unnatürlich, als dass ein Tier ein Überqueren wagen würde – und meistens auch noch eingezäunt. Studien haben gezeigt, dass sie für fast alle Arten unüberwindlich sind. Wer es trotzdem versucht, gerät oft unter die Räder: Seit ihrem Wiederaufstauchen im Jahr 2000 wurden mehr als 50 Wölfe überfahren, die meisten an Autobahnen und die Hälfte davon allein in Brandenburg. Die Zahl der überfahrenen Rehe, Wildschweine, Hasen, Füchse und Igel in Deutschland geht jedes Jahr in die Hunderttausende.



FOTOLIA / SCHARFSINN86

Weil die direkte Route über die Fahrbahn versperrt ist, der Bewegungsdrang der Tiere aber unvermindert besteht, müssen sie Umwege finden, um auf die andere Seite zu kommen. Wildbrücken zum Beispiel: Aufwändige Bauwerke nur für Tiere. Mit einer Breite bis zu 50 Metern – mit Gräsern, Büschen und Bäumen bepflanzt – si-

mulieren sie so gut es geht ein natürliches Habitat, trotz der rasenden Autos darunter. Mit Mitteln des Konjunkturpakets II und auf Initiative der Stiftung hin wurden 2012 zwei Grünbrücken im Projektgebiet gebaut. Zwei weitere liegen ebenfalls in der Region beziehungsweise in unmittelbarer Umgebung.

VORSICHT, ELCH!

Über die vorhandenen Verbindungswege sind sogar schon einige Elche nach Deutschland gewandert. Und auch wenn für Elchwarnschilder wie dieses in Russland hier noch selten Bedarf ist, stellen Autobahnen und Bundesstraßen für unvorsichtige Wildtiere und Autofahrer doch eine Gefahr dar: So wurden etwa seit ihrem Wiederauftauchen im Jahr 2000 in Deutschland mehr als 50 Wölfe überfahren, die meisten an Autobahnen und die Hälfte davon allein in Brandenburg. Die Zahl der überfahrenen Rehe, Wildschweine, Hasen, Füchse und Igel geht hier zu Lande jedes Jahr in die Hunderttausende.

Neben den Grünbrücken gibt es an den Autobahnen noch hunderte Forstbrücken, Tunnel, landwirtschaftliche Überwege, Unterführungen und Durchlässe. »Wir wollten wissen, ob diese Bauwerke auch von den Tieren genutzt werden«, sagt Hans-Joachim Mader. Das in Deutschland größte durchgeführte Monitoring mit Fotofallen

und Spurensuche an Grünbrücken und ausgewählten »normalen« Brücken lieferte erstaunliche Ergebnisse: »Bestehende Unter- und Überführungen werden von den Tieren viel intensiver genutzt, als wir vermutet hatten«, sagt Mader. Manche Arten scheuen selbst vor asphaltierten Straßenbrücken über die Autobahn nicht zurück. Allerdings gibt es deutliche Unterschiede: Von den größeren Tieren sind Reh und Wolf die opportunistischsten. Rehe laufen nicht nur über Grünbrücken, sondern sehr gerne auch am Rand eines Gewässers oder einer Straße unter der Autobahn durch. Bei Wölfen ist es genauso, nur dass sie schmale Brücken über die Autobahn kleineren Unterführungen am Wasser vorziehen.

Rothirsche dagegen tappten (genau wie Damwild und Schwarzwild) ausschließlich auf den Grünbrücken in die Fotofalle. Für sie sind diese also tatsächlich die einzige Möglichkeit, eine Autobahn zu überqueren, und damit unerlässlich. Auch Fischotter sind scheu und anspruchsvoll. Sie unterqueren die breiten Straßen ausschließlich am Rand eines Gewässers. Und auch das nur, wenn sie nicht schwimmen müssen, sondern trockenen Fußes auf die andere Seite gelangen können.

»Mit den Ergebnissen der Studie können wir jetzt erstmals genau belegen, was als Querungshilfe funktioniert und was nicht«, sagt Mader. Eine weitere wichtige Erkenntnis: Auch mit wenig Geld lässt sich die Landschaft für die Tiere barrierefrei gestalten. Ein Bachufer kann im Brückengenbereich leicht mit einem künstlichen Uferstreifen (einer so genannten Berme) nachgerüstet werden, die nachweisbar von Fischottern angenommen wird. Durchlässe, die grundsätzlich von Dachsen, Mardern und Fischottern genutzt werden, können durch eine Kies- und Sandschicht noch deutlich attraktiver werden. Bei Wegen, die über oder unter der Autobahn entlangführen, hilft es, einen Teil des Asphalts durch Erde zu ersetzen.

Günstiger renovierter Altbau

Dass sich der Umbau eines bestehenden Bauwerks lohnt, zeigt sich an einer schmalen Brücke bei Barzig im Südosten Brandenburgs. 1998 wurde der ehemalige Wirtschaftsweg zur Wildbrücke umgebaut, mit Sichtblenden, dem Auftragen von Erde sowie dem Pflanzen von Hecken und Baumreihen, die die Tiere bis an die Brücke heranführen. Rund eine Million Euro wurde dafür ausgegeben. Eine neue, bis zu 50 Me-

ter breite Wildbrücke kostet dagegen im Durchschnitt etwa fünf Millionen Euro. Trotz ihrer ungünstigen Maße – mit einer Breite von nur acht Metern ist sie sehr schmal – wird die Barziger Brücke genauso gut angenommen wie die anderen untersuchten Grünbrücken.

»Dank der neuen Erkenntnisse können wir gezielt die Wandermöglichkeiten für einzelne Arten verbessern«, betont Hans-Joachim Mader. Für die Aufwertung von Brücken und Unterführungen muss auch kein zusätzliches Land gekauft werden; der Umbau kann also relativ schnell erfolgen. 2017 soll mit der Umsetzung begonnen werden, der Landesbetrieb für Straßenwesen hat bereits seine Zustimmung signalisiert. Bis die Tiere tatsächlich ohne Hindernisse frei zwischen Polen und Sachsen-Anhalt wandern können, wird es trotzdem noch viele Jahre dauern – falls das ehrgeizige Vorhaben sich überhaupt vollständig umsetzen lässt. Doch der Weg ist das Ziel: in diesem Fall jeder Weg, den die Tiere zusätzlich nutzen können. ↗

ATLANTIK

NORDKAPER IN NOT

von Kerstin Viering



Eine der am meisten bedrohten Walarten der Erde verändert ihre Wanderrouten und gerät damit noch weiter in Bedrängnis. Forscher verzeichnen ein Massensterben und einen massiven Geburtenrückgang.

Es war eine frustrierende Mission: Immer wieder sind Wissenschaftler der US-amerikanischen Wetter- und Meeresforschungsbehörde NOAA und verschiedener anderer Institutionen im vergangenen Winter und Frühjahr vor den Küsten von Georgia, Florida und North Carolina unterwegs gewesen. Per Schiff und Flugzeug. Monatelang. Systematisch haben sie die bekannten Kinderstuben abgesucht, in denen der Atlantische Nordkaper *Eubalaena glacialis* seinen Nachwuchs zur Welt bringt. Immer in der Hoffnung, es werde irgendwo eine busgroße Mutter mit einem neugeborenen Kalb an der Seite auftauchen. Doch immer wieder meldeten die Besatzungen: nichts.

Dabei könnten die rund 13 Meter langen Meeressäuger so dringend mehr Nachwuchs gebrauchen. »Aktuellen Schätzungen zufolge gibt es wahrscheinlich nur

noch weniger als 450 dieser Tiere«, sagt Regina Asmutis-Silvia vom US-Büro der internationalen Walschutzorganisation Whale and Dolphin Conservation (WDC). »Damit gehört der Atlantische Nordkaper zu den bedrohtesten Walarten der Welt.« Zumal lediglich weniger als 100 fortpflanzungsfähige Weibchen am Leben sein sollen.

Seit Jahren beobachten NOAA-Forscher mit großem Aufwand, wie sich die Bestände der Art entwickeln, die nur noch vor der amerikanischen Ostküste vorkommt. Und der Trend verheißt nichts Gutes. Hatten die Wissenschaftler zwischen 2006 und 2016 im Durchschnitt noch knapp 20 neugeborene Kälber pro Jahr gesehen, waren es 2017 gerade einmal fünf. So erfolglos wie in diesem Jahr waren die Fahnder allerdings noch nie.

»Das muss nicht unbedingt bedeuten, dass es gar keinen Nachwuchs gegeben hat«, erläutert Fabian Ritter von der Wal-

forschungsorganisation M.E.E.R. e. V. in Berlin. Der Biologe hält es durchaus für möglich, dass einzelne Mütter mit ihren Kälbern durch die Maschen des wissenschaftlichen Beobachtungsnetzes geschlüpft sind. Schließlich ist eine ständige und flächendeckende Kontrolle riesiger Meeresgebiete wegen des immensen Aufwands nicht möglich. Die Forscher müssen ihre Flug- und Schiffs Routen also auf jene Regionen konzentrieren, in denen die Tiere in der Vergangenheit regelmäßig aufgetaucht sind. »Es könnte also sein, dass sich einige Weibchen mit ihren Jungen in diesem Jahr einfach woanders aufgehalten haben«, erklärt Ritter. Dennoch hält er die Ergebnisse für Besorgnis erregend. »Wenn man mit einem solchen Suchaufwand überhaupt keine Kälber findet, ist das ein Alarmzeichen«, so der Forscher. »Dann muss man überlegen, was dahinterstecken könnte.«

Falsche Entwicklung für den »richtigen Wal«

Wie der Nordkaper überhaupt in diese prekäre Situation geraten konnte, ist kein Geheimnis. So gehörte die Art zu den ersten, die in großem Stil ins Visier kommerzieller Walfangflotten gerieten. Denn sie machte es ihren Verfolgern leicht. Anders als viele ihrer Verwandten halten sich Nordkaper in relativ gut zugänglichen Meeresgebieten in der Nähe der Küste auf. Mit Geschwindigkeiten von etwa acht Stundenkilometern sind sie zudem extrem langsame Schwimmer und lassen sich entsprechend leicht erlegen.

Anders als die anderen Großwale gehen sie zudem nicht unter, wenn sie tot sind. Und wegen ihres extrem hohen Fettgehalts waren sie auch noch ein besonders lohnendes Ziel. Schließlich hatten es die Walfänger vor allem auf die dicke Speckschicht abgesehen, aus der man wertvollen Tran für Lampenöl und verschiedene andere Anwendungen herauskochte. Dieser so genannte Blubber aber macht bei Nordkapern rund 40 Prozent des Körpermengen aus – so viel wie bei kaum einem anderen Wal.

All diese aus Walfängersicht unschlagbaren Vorzüge haben den Tieren ihren englischen Namen »right whales« eingetra-

gen. Schon im 16. Jahrhundert wurden zehntausende Nordkaper aus dem Wasser gezogen. Dann wurde allerdings klar, dass bei den »richtigen Walen« etwas schiefgegangen war. Zuerst brachen die Bestände im Ostatlantik zusammen, im 17. und 18. Jahrhundert gerieten dann auch ihre Artgenossen vor der Ostküste Nordamerikas an den Rand des Aussterbens. Und es schien zunächst fraglich, ob sie sich von diesem Schlag je wieder erholen würden.

Wale verheddern sich in Fangnetzen

Denn auch nach dem Ende des kommerziellen Walfangs nahm die Zahl der Nordkaper nur langsam wieder zu. Schätzungen aus den 1990er Jahren gehen von insgesamt gerade einmal 300 überlebenden Tieren aus. Auch wenn man ihnen nicht direkt nachstellt, haben die Meeressäuger in ihren küstennahen Lebensräumen offenbar Probleme mit den Aktivitäten ihrer menschlichen Nachbarn. Eines davon betrifft die Fischerei. »Gefährlich sind vor allem Reusen für Hummer und andere Krustentiere, die am Meeresgrund stehen und über senkrechte Leinen mit Bojen an der Oberfläche verbunden sind«, gibt Fabian Ritter zu bedenken. Manche Wale, die sich

»Wenn man mit einem solchen Suchaufwand überhaupt keine Kälber findet, ist das ein Alarmzeichen«

[Fabian Ritter]

in diesen extrem reißfesten Seilen verhinden, können sich nicht mehr befreien und ertrinken. Andere kommen zwar wieder los, verletzen sich aber dabei. Und eine weitere Fraktion schleppt teilweise auch Wochen oder Monate nach ihrer Befreiung noch einen Teil der Fanggeräte mit sich herum. Manchmal auch länger.

Was diese zusätzliche Last für die Tiere bedeutet, hat ein Team um Julie van der Hoop vom US-Meeresforschungsinstitut Woods Hole Oceanographic Institution untersucht. Die Forscher haben an Walen entdeckte Seile und Fanggeräte hinter einem Schiff hergezogen und gemessen, wie stark sich dadurch der Widerstand beim Schwimmen erhöht. Demnach wird ein Wal durch solche mitgeschleppten Lasten um das 1,5-Fache gebremst und braucht entsprechend mehr Kraft und Energie, um voranzukommen.

Das zehrt offenbar deutlich an seinen Energievorräten. So haben van der Hoop und ihre Kollegen herausgefunden, dass junge Nordkaper durch die zusätzliche Belastung die Hälfte ihres Blubbers verlieren können. Bei Erwachsenen sind es immerhin etwa 17 Prozent. Um das zu kompensieren, müssten die Tiere nach Berechnungen

der Forscher jeden Tag ein bis zwei Stunden zusätzlich mit Fressen verbringen. Doch die Zeit haben sie offenbar nicht. Dieser Energiemangel aber kann für die bedrohten Wale weitreichende Folgen haben und ihnen womöglich sogar bei der Familiengründung dazwischenfunken.

Schon seit einigen Jahren beobachten die Walzähler der NOAA mit Sorge, dass Nordkaper heute seltener Nachwuchs zu bekommen scheinen als früher. Noch in den 1980er Jahren wurden die Weibchen im Schnitt alle drei Jahre mit einem neugeborenen Kalb gesichtet. Heute vergehen zwischen den Trächtigkeiten oft neun Jahre oder noch mehr.

Klimawandel frisst Nahrung auf

Eine der Ursachen für diesen Nachwuchsmangel ist vermutlich ein knurrender Magen. Ganz oben auf der Speisekarte der Nordkaper steht ein winziger Ruderfußkrebs namens *Calanus finmarchicus*. Wenn die Meeressäuger vor Florida und Georgia ihren Nachwuchs bekommen haben, wandern sie zusammen mit den Kälbern nach Norden, wo ihre Leibspeise im Sommer in Massen im Wasser treibt. Oder zumindest hat sie das früher getan. Im Golf von Maine, einem tra-

ditionellen Nordkaper-Restaurant, sind die Krebse seit dem Beginn des 21. Jahrhunderts seltener geworden. Das kann an natürlichen Populationsschwankungen liegen, hängt aber vermutlich auch mit dem Klimawandel zusammen. Denn der Krebs lebt in dieser Region ohnehin schon an seiner südlichen Verbreitungsgrenze und zieht sich daher mit steigenden Wassertemperaturen weiter nach Norden zurück.

Die Wale haben auf die ausgedünnte Speisekarte im Golf von Maine mit zurückgehenden Geburtenzahlen reagiert. Doch vielleicht ist das noch nicht alles. Julie van der Hoop hält es durchaus für möglich, dass auch der hohe Energieverlust durch mitgeschleppte Fischereiausrüstung so stark an den Kräften der Tiere zehrt, dass sie sich eine Familiengründung nur noch selten leisten können.

Trotz aller Probleme aber schien der Nordkaper in letzter Zeit endlich in die Erfolgsspur geschwommen zu sein. Denn nach langem Kampf wurden 2013 weitreichende Maßnahmen zu seinem Schutz verabschiedet. Die kanadischen und US-amerikanischen Fischereibehörden wiesen sowohl in den traditionellen Nahrungsgebieten im Norden als auch in den Kinder-

ATLANTISCHER NORDKAPER – KOLLISIONEN SIND SEIN SCHICKSAL

Der Atlantische Nordkaper (*Eubalaena glacialis*) gehört zu den seltensten Großwalen der Erde. Bis heute hat er sich praktisch nicht von der Bejagung erholt, durch die sich der einst rund 100 000 Tiere große Bestand drastisch reduziert hat: Nur etwa 300 bis 500 Exemplare schwimmen noch vor der nordamerikanischen Atlantikküste. Die europäische Population ist dagegen wohl ausgestorben. Im Englischen heißt die Art auch »right whale«, weil diese Tiere die richtigen Meeressäuger am Anfang der Waljagd waren. Sie zogen langsam in Küstennähe dahin und ließen sich daher leicht erbeuten. Heutzutage besteht die größte Gefahr für sie in der Kollision mit Schiffen. Die Zusammenstöße während der letzten Jahrzehnte sind für ein Drittel aller geklärten Todesfälle der Wale verantwortlich. Häufig sterben die Tiere auch, weil sie sich in Fangleinen und Netzen verheddern. Wegen des kleinen Bestands bedeutet der Verlust jedes einzelnen Exemplars einen Rückschlag für den Artenschutz.



stuben im Süden Schutzgebiete für die Meeressäuger aus. Zu bestimmten Zeiten darf dort nur eingeschränkt mit Reusen gefischt werden. Außerdem gelten Geschwindigkeitsbegrenzungen und Routenvorgaben für Schiffe.

Zusammenstöße mit Schiffen häufig

Wie wichtig Letzteres ist, weiß Fabian Ritter aus seiner täglichen Arbeit. Außer für M.E.E.R. e. V. ist der Biologe auch für die Internationale Walfangkommission IWC tätig. Gemeinsam mit einem italienischen Kollegen betreut er eine Datenbank, in der Kollisionen zwischen Walen und Schiffen weltweit erfasst werden. »Nordkaper sind für solche Unfälle besonders anfällig«, sagt der Forscher. »Das liegt daran, dass sie so langsam unterwegs sind und viel Zeit an der Wasseroberfläche verbringen.«

Haben sie einen Krebsschwarm ausfindig gemacht, sperren sie einfach das Maul auf und schwimmen im Zeitlupentempo hindurch, um mit ihren Barten die einzige Beute aus dem Wasser zu sieben. Ihrer Umgebung und möglicherweise heranbrausenden Schiffen schenken sie dabei nicht viel Aufmerksamkeit. Und zu allem Überfluss besitzen sie keine aus dem Wasser ra-

gende Rückenfinne. »Deshalb sind sie von Bord aus selbst bei schwachem Wind oft schlecht zu sehen«, erklärt Ritter.

Um Kollisionen mit Nordkapern zu vermeiden, dürfen Schiffe ab 20 Meter Länge zu bestimmten Zeiten und in bestimmten Regionen daher nicht schneller als zehn Knoten fahren. Außer für die festen Schutzgebiete gelten solche Geschwindigkeitsbeschränkungen auch in so genannten dynamischen Managementzonen, die nur bei Bedarf eingerichtet werden. Wenn sich also eine Gruppe Wale über mehrere Tage in einem bestimmten Gebiet aufhält, geht eine zwei Wochen lang gültige Warnung an die dort fahrenden Schiffe heraus, und diese müssen ihre Geschwindigkeit drosseln oder das Gebiet umfahren.

Sensoren für Nordkaper

Auf einigen besonders kritischen Schiffahrtsrouten haben Wissenschaftler zudem eine Art Abhörvorrichtung für Wale installiert. Ein solches Warnsystem arbeitet zum Beispiel in der Bay of Massachusetts, durch die Schiffe den Hafen von Boston ansteuern. Am Meeresgrund verankerte Unterwassermikrofone lauschen dort Tag und Nacht nach den Rufen, mit denen Wale Kon-

takt zu ihren Artgenossen halten. Ein Computerprogramm in der Boje analysiert vor allem Laute in den für Walstimmen typischen, tiefen Frequenzen zwischen 50 und 350 Hertz und vergleicht diese mit echten Rufen. Die zehn Geräusche, die diesen in ihrer Dauer und Frequenz am ähnlichsten sind, werden alle 20 Minuten per Satelliten- oder Handyverbindung auf die Computer von Spezialisten der Cornell University geschickt. Dort hören sich Fachleute das alles noch einmal an, um ähnlich klingende Laute von anderen Meeresbewohnern auszusortieren. Auf diese Weise können die Forscher rufende Nordkaper im Umkreis von fünf Seemeilen identifizieren und die Schiffe in der Region warnen, so dass diese ihre Geschwindigkeit drosseln können.

»Diese Maßnahmen zur Vermeidung von Schiffskollisionen waren extrem erfolgreich«, sagt Fabian Ritter. Im Jahr 2013 hatten die Behörden mit der Umsetzung begonnen, eine Studie von 2016 konstatierte einen Rückgang der Unfälle um 90 Prozent. »Das ist eines der wenigen Beispiele dafür, dass man dieses Problem in den Griff bekommen hatte«, sagt der IWC-Experte. »Es sah alles sehr hoffnungsvoll aus.« Zumindest bis zum Jahr 2017. Zwischen April 2017

Atlantischer Nordkaper – Kollisionen sind sein Schicksal

Der Atlantische Nordkaper (*Eubalaena glacialis*) gehört zu den seltensten Großwalen der Erde. Bis heute hat er sich praktisch nicht von der Bejagung erholt, durch die sich der einst rund 100 000 Tiere große Bestand drastisch reduziert hat: Nur etwa 300 bis 500 Exemplare schwimmen noch vor der nordamerikanischen Atlantikküste. Die europäische Population ist dagegen wohl ausgestorben. Im Englischen heißt die Art auch »right whale«, weil diese Tiere die richtigen Meeressäuger am Anfang der Waljagd waren. Sie zogen langsam in Küstennähe dahin und ließen sich daher leicht erbeuten. Heutzutage besteht die größte Gefahr für sie in der Kollision mit Schiffen. Die Zusammenstöße während der letzten Jahrzehnte sind für ein Drittel aller geklärten Todesfälle der Wale verantwortlich. Häufig sterben die Tiere auch, weil sie sich in Fangleinen und Netzen verheddern. Wegen des kleinen Bestands bedeutet der Verlust jedes einzelnen Exemplars einen Rückschlag für den Arten- schutz.

und Januar 2018 sind nachweislich mindestens 18 Atlantische Nordkaper und damit vier Prozent der gesamten Population ums Leben gekommen. Ein solches Massensterben habe es seit dem Ende des Walfangs nicht mehr gegeben, schreiben Erin Meyer-Gutbrod von der University of California in Santa Barbara und ihre Kollegen im Fachjournal »Oceanography«. Zwischen 1970 und 2009 hatten Wissenschaftler im Durchschnitt nur drei Todesfälle pro Jahr registriert. Und es war nicht etwa eine neue Bedrohung aufgetaucht. Wieder war der Großteil der Tiere Schiffskollisionen und Fischereitechnik zum Opfer gefallen. Allerdings waren die meisten Nordkaper in Regionen gestorben, in denen man gar nicht mit ihnen gerechnet hatte. Allein zwölf Wale wurden im Sankt-Lorenz-Golf in Kanada gefunden – weit nördlich ihrer traditionellen Krebsfanggründe.

Rätselhaftes Massensterben

»Schon seit einigen Jahren gibt es Hinweise darauf, dass die Tiere ihre Nahrungsgebiete weiter nach Norden verlegen«, berichtet Fabian Ritter. Mit Hilfe eines großen Lauschprogramms haben NOAA-Forscher zusammen mit Kollegen von zahlreichen

anderen Institutionen untersucht, wann sich wie viele Nordkaper wo aufhalten. Bis zum Jahr 2017 haben sie mit Hilfe von 324 an verschiedenen Stellen installierten Unterwassermikrofonen 35 600 Stunden lang nach den Stimmen der Meeressäuger gefahndet. Dabei wurden immer weniger Tiere im Golf von Maine entdeckt, dafür aber mehr im Sankt-Lorenz-Golf.

Offenbar ist den Krebsfängern also nicht verborgen geblieben, dass sich ihre Beute inzwischen weiter nach Norden zurückgezogen hat. »Wale wissen genau, unter welchen Bedingungen sie die meisten Krebse finden«, sagt Fabian Ritter. »Und wenn sich in der Verteilung des Planktons etwas ändert, merken sie es als Erste.« Wenn sie flexibel auf solche Veränderungen reagieren können, ist das eigentlich eine gute Nachricht. Allerdings kennen sich die Tiere in ihren neuen Restaurants nicht aus und wissen nichts über die Gefahren, die dort lauern. Und da niemand mit ihrem Auftauchen in diesen Regionen gerechnet hatte, gibt es dort auch keine Schutzgebiete.

Der erneute Anstieg der Todesrate aber kann nach Einschätzung von Erin Meyer-Gutbrod und ihren Kollegen das endgültige Aus für den Nordkaper bedeuten. Wenn

die Situation des Jahres 2017 anhält, dürfte es Modellrechnungen zufolge in 34 Jahren nur noch weniger als zehn fortpflanzungsfähige Weibchen geben, womit die Art aus biologischer Sicht praktisch ausgestorben wäre. Falls dann noch Futtermangel dazukommt, weil es dem Ruderfußkrebs auch im Sankt-Lorenz-Golf zu warm wird, könnte diese kritische Grenze sogar schon in 27 Jahren erreicht sein.

Vorsichtiger Optimismus – doch es muss noch viel passieren

Dennoch sind die Forscher vorsichtig optimistisch, dass sich das noch verhindern lässt. Immerhin haben die kanadischen Behörden für 2018 bereits Geschwindigkeitsbeschränkungen für große Schiffe im Sankt-Lorenz-Golf erlassen. Zudem wurde dort die Fangsaison für als »Seespinnen« bekannte Krebse früher beendet, und der Einsatz von Reusen für die Krustentierfischerei ist in bestimmten Bereichen verboten. Auch das Konzept der flexiblen dynamischen Managementzonen wurde für dieses neue Nordkaper-Restaurant übernommen. Wichtig sei es nun, den Erfolg dieser Maßnahmen zu überprüfen, betonen Erin Meyer-Gutbrod und ihre Kollegen. Zudem empfehlen

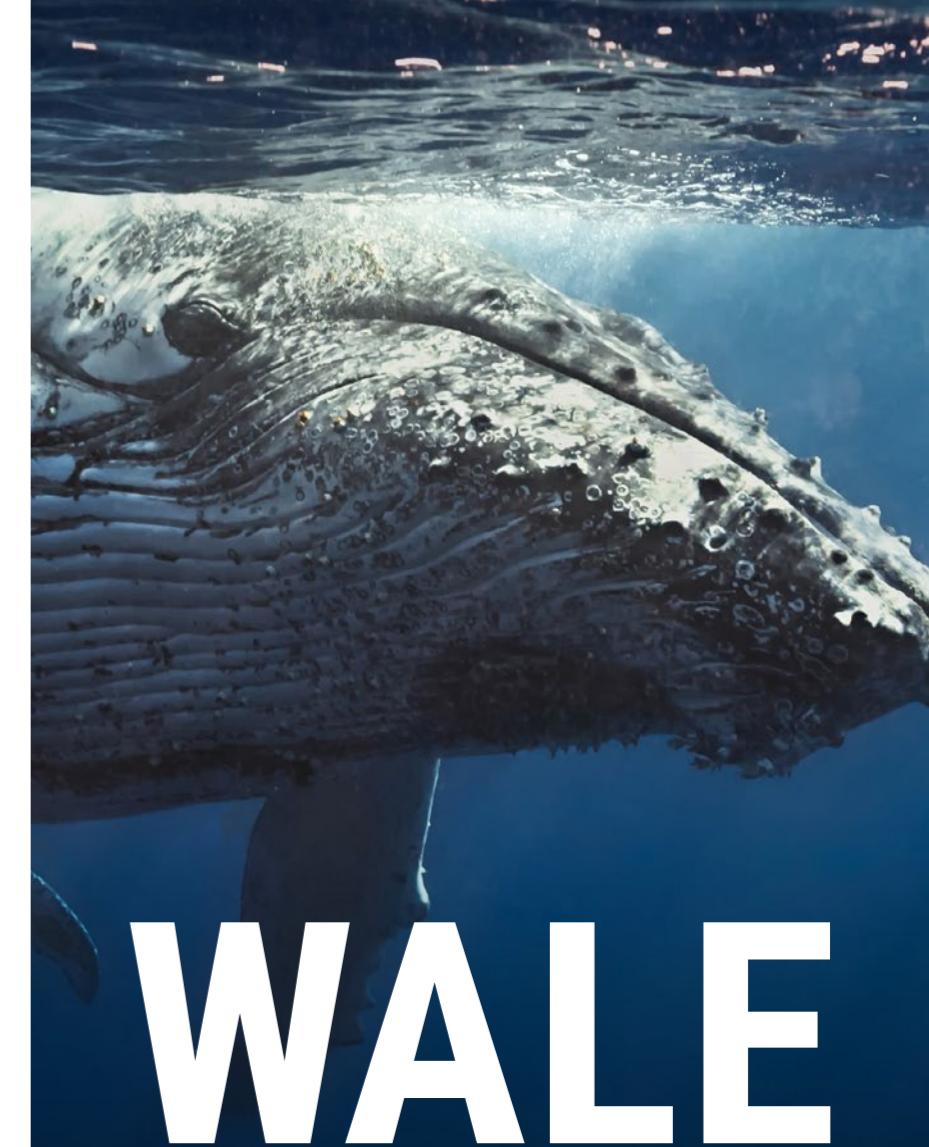
die Forscher ein Monitoring-Programm für Plankton im Golf von Maine und für Nordkaper im Sankt-Lorenz-Golf. Letzteres soll unter anderem zeigen, ob es dort weitere wichtige Habitate für die Tiere gibt, die besonderen Schutz und eine Einschränkung der Fischerei brauchen.

Auch Fabian Ritter hält solche Maßnahmen für sinnvoll. Eine weitere Möglichkeit, den Tieren das Leben leichter zu machen, sei der Einsatz walfreundlicherer Fischereimethoden. An entsprechenden Techniken werde bereits gearbeitet. »Dazu gehören zum Beispiel Leinen, die reißen, wenn ein tonnenschwerer Wal daran zerrt«, erklärt der Biologe. »Es gibt auch schon Reusen, die auf vertikale Leinen ganz verzichten können.« Wenn sich solche neuen Verfahren rechtzeitig durchsetzen und weitere Fischereibeschränkungen erlassen werden, sieht der Forscher durchaus noch Chancen, den Atlantischen Nordkaper zu retten. »Dazu muss allerdings mehr passieren als bisher«, betont er. Oft fehle noch der politische Wille, oder die starke Lobby der Fischerei setze sich durch. »Aber komplett hoffnungslos ist die Lage nicht.« ↵

(Spektrum – Die Woche, 33/2018)

Spektrum
der Wissenschaft

KOMPAKT



WALE

Die faszinierenden Riesen der Meere

Orcas | Artbildung einmal anders

Biskaya | Der Canyon der Wale

Walkadaver | Oasen der Tiefsee

SEB2588 / STOCK.ADOBE.COM

HIER DOWNLOADEN

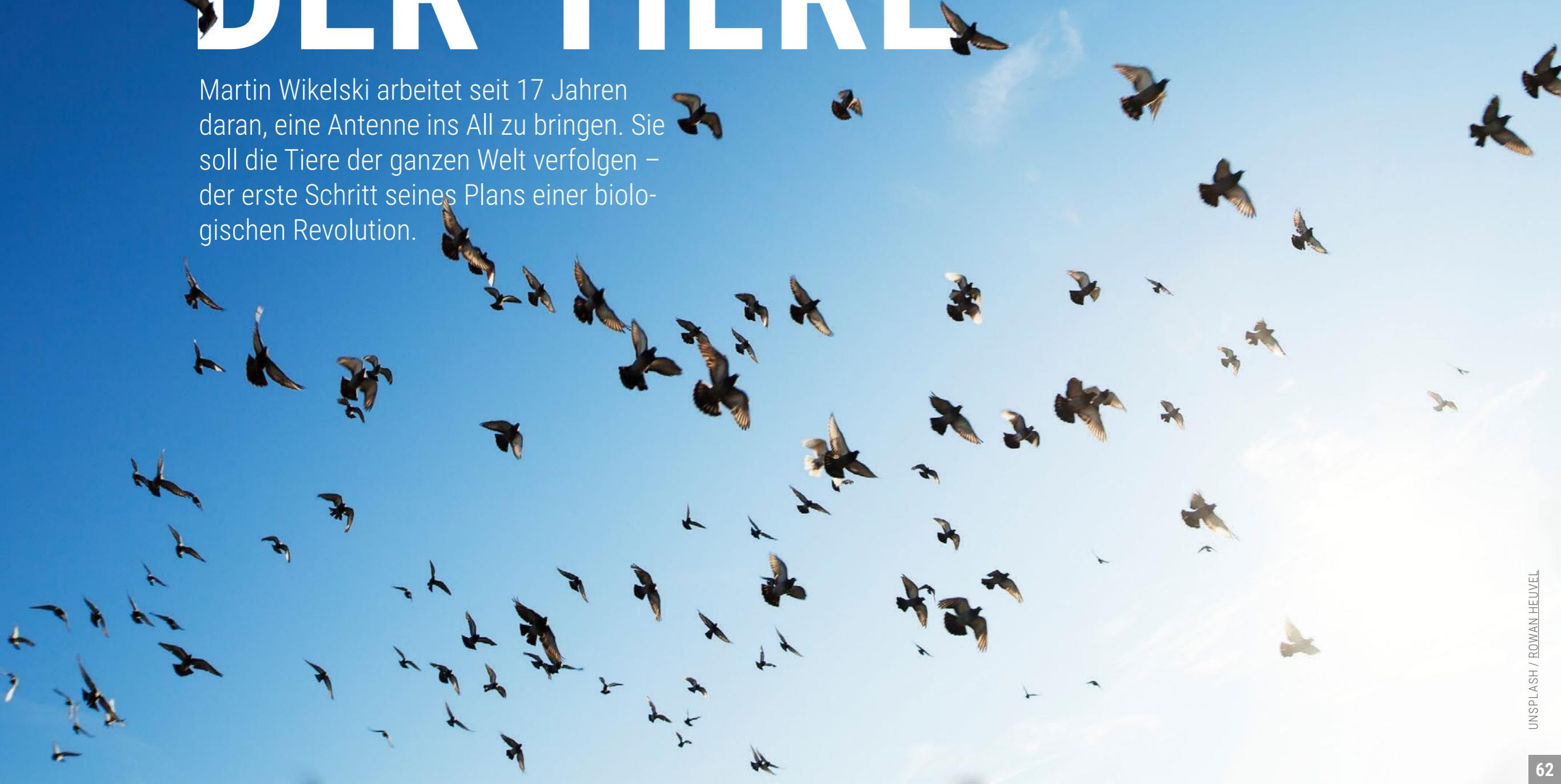
FÜR NUR
€ 4,99

ICARUS

DAS INTERNET DER TIERE

von Andrew Curry

Martin Wikelski arbeitet seit 17 Jahren daran, eine Antenne ins All zu bringen. Sie soll die Tiere der ganzen Welt verfolgen – der erste Schritt seines Plans einer biologischen Revolution.



An einem Mittwochnachmittag im August konnte der Biologe Martin Wikelski nur hilflos zusehen, wie 17 Jahre seines Berufslebens drohten, den Bach runterzugehen. Schuld war ein versehentlich vertauschtes Kabel.

Rund 400 Kilometer über der Erde bastelte der Kosmonaut Oleg Artemjew an einer elektrischen Verbindung herum, während Wikelski die Operation von einer Kommandozentrale in Moskau aus überwachte. Gerade schwebte der Kosmonaut außerhalb der Internationalen Raumstation (ISS) und mühte sich ohne große Erfolgsaussicht, mit seinen dicken, steifen Raumanzughandschuhen zwei ungleiche Kabelenden zusammenzufummeln. Das ging schlecht voran, während die ISS mit mehr als 27000 Kilometern pro Stunde durch den Weltraum schoss.

Wikelski, der Direktor des Max-Planck-Instituts für Ornithologie in Radolfzell, hatte in Moskau den Höhepunkt des Werkes erleben wollen, das ihn über die längste

Zeit seiner Karriere beschäftigt hielt – und das nicht selten schon gescheitert schien. Nun aber installierte Artemjew tatsächlich eine drei Meter lange Antenne an der Außenseite der Raumstation. Sie sollte Teil eines Systems werden, mit dem Forscher aus dem All die Wildtiere auf der Erde beobachten können – auch die kleinsten, nicht nur große, die schon jetzt Sender für eine Ortung per Satellit herumtragen können.

Am Ende, so die Vorstellung Wikelskis, sollte das System einmal so viele Individuen vernetzen – von Elefanten über Grasmücken bis hin zu kleinen Meeresschildkröten –, dass etwas wie ein »Internet der Tiere« geknüpft wird. Damit könnten aus den Bewegungen und Gewohnheiten der Wildtiere Muster abgeleitet werden – wie es analog mit Handydaten passiert, mit denen die Verkehrssituation erfasst oder die sozialen Netzwerke der Menschen ausgeleuchtet werden.

Zunächst aber müsste der Kosmonaut der ISS erst einmal die Antenne anschließen. Der Weltraumspaziergang am 15. August 2018 war von Anfang an quälend. Zum ersten Mal war Wikelski im Nebenzimmer der Moskauer Kommandozentrale zusam-

mengezuckt, als er Artemjew die 120-Kilogramm-Antenne packen und aus der Luftschiuse der Station herauswuchten sah – wobei der zerbrechliche Empfänger prompt gegen die Außenseite des Raumschiffs stieß. Dann vergingen Stunden, während Artemjew und sein Kosmonautenkollege Sergej Prokopjew über die ISS krochen und akribisch Kabelstrippen über dem unübersichtlichen Antennenäußeren drapierten.

Schließlich, als die Russen noch darum kämpften, die Antenne mit einer Stromquelle zu verbinden, kamen Wikelski schlagartig Zweifel: Hatte sein Team etwas irgendwie fatal falsch verkabelt? Irgendetwas, was den Kosmonauten gerade jetzt auf die Füße fällt? War all die Arbeit zum Scheitern verurteilt?

Mit einer kleinen Crew von Ingenieuren der Deutschen Weltraumorganisation und dem eigenen Institut drängelte er sich vor den Monitor und beobachtete Artemjew, der immer wieder die Verbindung herzustellen und gleichzeitig Schaltpläne zu checken versuchte, um nicht doch irgendwo versehentlich an ein falsches Kabel zu geraten. Noch eine Chance, das war Wikelski



klar, würde das langwierige Projekt nicht mehr bekommen.

Dann, nach Minuten, die sich wie Stunden anfühlten, fand Artemjew das richtige Kabelende und stöpselte die Antenne in die Stromversorgung der Station. Ingenieure in Moskau knipsten die Antennencomputer an, ein System nach dem ande-

ren ging online, und als die eine letzte Bildschirmzeile auf dem Monitor von Rot auf Grün umsprang, konnte sich auch Wikelski entspannen. Endlich.

Tage später, zurück am Max-Planck-Institut, das er in den letzten zehn Jahren geleitet hat, stand der 53-jährige Forscher dann vor seinen versammelten Mitarbei-

ICARUS WIRD MONTIERT

Bei einem Marathonweltraumspaziergang im August 2018 haben die Kosmonauten Oleg Artemjew und Sergej Prokopjew die ICARUS-Antenne an der Internationalen Raumstation ISS befestigt.

tern. »Der nominelle Betrieb sollte Anfang November beginnen«, kündigte er ausgelassen an und hob sein Glas für einen Toast: »Jetzt sind wir Raumfahrer!«

Hoch hinausfliegen

Das Tracking von mit GPS-Sendern markierten Wildtieren hat unser Verständnis vom Tierverhalten in den letzten Jahrzehnten entscheidend verbessert: Heute können Wissenschaftler von Walen im offenen Meer bis zu Jaguaren unter dem Dschungelblätterdach alles mit Hilfe von Tags beobachten, die über Satelliten-, Handy- und Funknetze kommunizieren. Aber: Unsichtbar bleiben bei den meisten Arten Langstreckenwanderungen. Zudem können Tiere, die selbst weniger als 1000 Gramm wiegen, auch die kleinsten verfügbaren Satellitenanhänger nicht verlässlich tragen. Somit sind 75 Prozent aller Vogel- und

Säugetierarten und alle Insekten durch diese Art des Monitorings nicht zu erfassen. Zudem kosten gängige Tags selbst Tausende von Dollar pro Stück – sie im großen Stil bereitzustellen, ist immer kostspielig.

Mit seinem Projekt ICARUS (International Cooperation for Animal Research Using Space) – im Ganzen weit mehr als nur eine einzelne ISS-Antenne – will Wikelski all das ändern: Er plant innerhalb von zehn Jahren ein Satellitennetzwerk aufgebaut zu haben, das Hunderttausenden von Tieren in Echtzeit folgen kann. Wikelski schwebt mit seiner Idee vom »Internet der Tiere« vor, dass damit womöglich Fragen beantwortet werden, von denen Forscher selbst nicht ahnen, dass sie sie haben. ICARUS könnte aufklären, warum Zugvögel und Fledermausarten verschwinden, meint Wikelski, oder die Ausbreitung von Krankheitserregern wie der Vogelgrippe und Ebola kartieren. Es könnte sogar als Frühwarnsystem vor Schädlingsausbrüchen und möglicherweise Erdbeben fungieren. »Aus dem höheren Blickwinkel im Orbit schauen wir ganz anders auf den Globus – und entwickeln daraus andere ökologische Ansätze«, sagt er.

Wikelski hat einen Großteil seines Berufslebens damit verbracht, ICARUS zum

Abheben zu bringen. Bereits 2001 hatte er die Idee eines Funkempfängers auf der ISS, seitdem wirbt er bei Geldgebern und anderen Biologen – und wartet darauf, dass deren Vorstellungskraft seine eigene einholt und technischer Fortschritt die Vision realistisch macht.

Das war nicht einfach. Im Johnson Space Center in Houston, Sitz der ISS-Missionen, haben ihn die NASA-Mitarbeiter erst einmal ausgelacht. Dann hat er schließlich einen Platz für ICARUS auf dem russischen ISS-Modul eingeworben – nur um jahrelang fürchten zu müssen, dass Streitereien der internationalen Politik diese Chance zunichtemachen würden. Er konzentrierte sich so sehr auf ICARUS, dass irgendwann seine Position am Max-Planck-Institut für Ornithologie gefährdet war. Auch nachdem er ICARUS zu einem Projekt mit Dutzenden von Menschen, Partnern in fünf Ländern und acht großen Förderinstitutionen ausgebaut hatte, war er, erzählte Wikelski im Januar 2018 seinen Kollegen, kurz davor aufzugeben – und nicht bereit, weitere Jahre seiner Forscherkarriere einem exotischen Traum zu widmen. Aufgegeben hat er am Ende nicht – vielleicht konnte er schlicht nicht.



ALEKSANDAR GEORGIEV / GETTY IMAGES / ISTOCK

Aus dem höheren Blickwinkel im Orbit schauen wir ganz anders auf den Globus

»Normalsterbliche hätten das gar nicht geschafft«, sagt der Ornithologe David Winkler von der Cornell University in Ithaca, New York: »Er verdient jede Menge Anerkennung dafür, dass er so viel von seinem Leben in diese Sache investiert hat. Es war eine gewaltige Investition.« Und dabei fängt die eigentliche Arbeit wohl gerade erst an.

Oben in der Luft

Als Junge im ländlichen Bayern hatten Wikelski Rauch- und Mehlschwalben fasziniert, die unter dem Dach der Scheune seiner Familie Unterschlupf fanden. Seine Fantasie war geweckt, als ihm ein Lehrer erzählte, dass die kleinen Vögel jedes Jahr bis nach Südafrika wandern. Als Teenager fotografierte er Vögel und übte sich im Beringen, er fixierte winzige Metallstreifen an jungen Schwalben und staunte, wenn sie Jahre später zurückkehrten – manchmal in dieselben Nester. »Wenn man ein Tier bringt und es nach einer Weltreise zurückkommt, ist es wirklich unglaublich«, erzählt er.

Damit begann ein lebenslanges Streben nach größtmöglicher Nähe zu wandern den Tieren. Während des Militärdienstes Anfang der 1980er Jahre meldete sich Wikelski freiwillig für die Frühschicht als

Transportfahrer – er stand um 5 Uhr morgens auf, um den Arbeitstag bis zum frühen Nachmittag beenden zu können. Kaum außer Dienst machte sich Wikelski dann mit einem Gleitdrachen im Gepäck auf in die bayerischen Alpen: »Ich hatte ein Jahr lang täglich die Gelegenheit zum Drachen-

fliegen.« Hoch über dem Boden schwebend, konnte er die Luftströmungen spüren, die Vögel und Fledermäuse hinauftragen. »Es hat etwas verändert«, meint Wikelski. »Ich wollte verstehen, was Vögel tun – und man kann es nicht verstehen, wenn man es nicht selbst macht.«



AMSEL MIT TRACKER
Eine Amsel mit ICARUS-Tag

Wikelski promovierte in Deutschland in Verhaltensökologie, ging dann für den Post-doc in die USA und bald zum Smithsonian Tropical Research Institute in Panama, bevor er eine Stelle an der University of Illinois in Urbana-Champaign antrat. Im topf-ebenen Mittleren Westen der USA tauschte er seinen Drachen gegen einen alten Oldsmobile-Gebrauchtwagen mit lila Velours-sitzen samt hochragender Dachantenne: das Batmobil, wie seine Doktoranden das Gerät tauften.

Es machte äußerlich vielleicht nicht viel her, das Batmobil war aber höchster Stand der Technik, wenn es darum ging, Zugvögel verstehen zu lernen. Forscher benutzten ähnliche Systeme schon in 1960er Jahren, seitdem der US-amerikanische Biologe William Cochran als Vorreiter mit winzigen Funkmarkern ziehende Singvögel wie die Swainson-Drossel (*Cathartes ustulatus*) verfolgt hatte. Diese Sender waren leicht genug, um von den kleinen Singvögeln getragen zu werden, dabei allerdings wenig reichweitenstark: Cochran und später Wikelski mussten den Vögeln in einem Abstand von wenigen Kilometern folgen, um die Funksignale noch zu empfangen.

Da Swainson-Drosseln bei Nacht fliegen und sich bei günstigem Wind mit bis zu 112 Kilometern pro Stunde bewegen können, erfordert die Vogelortung die Fähigkeiten eines Rallyefahrers und die Ausdauer eines Marathonläufers. »Das Ding hebt irgendwo zwischen Abenddämmerung und 2 Uhr morgens ab, und sobald sich der Piepton ändert, fährst du wie verrückt, weil du den Vogel nicht verlieren willst«, erinnert sich Wikelski. Das Batmobil bot die nötige Beschleunigung. Allerdings hat die örtliche Polizei das ungewöhnliche, um 3 Uhr morgens herumrasende Gefährt mit der eigen-tümlichen Antenne regelmäßig auch zweibis dreimal pro Nacht angehalten.

Im Jahr 2004 wollten Wikelski und Cochran zusammen mit dem Biologen Henrik Mouritsen herausfinden, wie die Drosseln bei Dunkelheit navigieren. Sie platzierten gefangene Vögel in magnetisierten Käfigen, um ihren inneren Kompass künstlich neu auszurichten, und ließen sie dann frei. So rasten sie dann Nacht für Nacht hinter ihnen her – auch einmal bei einer 1100 Kilometer andauernden Odyssee durch die amerikanischen Great Plains, immer einem kaum faustgroßen Vogel folgend. Am Ende konnten sie zeigen, dass die Vögel

eine Kombination von Magnetfelddaten und Licht einsetzen, um ihre Flugbahn zu kalibrieren.

Wikelski hat die Technik seither angepasst, um immer kleinere Organismen tragen zu können: Erfolgreich platzierte er Funkketten an Zikaden, Libellen und sogar Hummeln und folgt markierten Vögeln und Fledermäusen in ganz Europa. Er hat gelernt, dass weite Wanderungen viel häufiger sind, als man dachte, und dass einige Insekten kilometerweit fliegen, um Nahrung zu finden. Die Arbeit zeigt, dass die Migration für Tiere in Bezug auf die Energieproduktion viel billiger ist, als es sich die Forscher je vorgestellt haben: Fledermäuse und Vögel schweben bei Aufwinden, Schmetterlinge »schwimmen« im Luftstrom, und einige Vögel haben im Flug die gleichen Herzfrequenzen wie im Sitzen, erklärt der Forscher.

Die Arbeit bestätigte ihn im Glauben, dass Tierwanderungen im natürlichen Umfeld zu verfolgen ein Schlüssel zum Verständnis ihres Verhaltens ist. »Versteht man nicht, was sie in der Natur tun, dann versteht man die Biologie nicht«, erklärt Wikelski. Klar war aber auch, dass das Hinterherhecheln hinter einem Tier und dann

dem nächsten nur begrenzte Erkenntnisse liefern würde. Wenn man die Welt wirklich verstehen will, so Wikelski, »muss man es von oben aus tun«.

Aufspüren im Dschungel

Ende der 1990er Jahre hat Wikelski das zum ersten Mal versucht: auf Barro Colorado, einer 16 Quadratkilometer großen Insel vor der Küste Panamas. Er und der Biologe Roland Kays, jetzt an der North Carolina State University in Raleigh, wollten Dschungelbewohner auf ihrem Weg durch das Dickicht verfolgen: Jaguare, Agutis oder Faultiere. Die GPS-Technik steckte allerdings noch in den Kinderschuhen, und das massive Dach der Baumkronen blockte die Sender der Tags ab. Also adaptierten Wikelski und Kays das System und installierten ein Netzwerk mit sieben mehr als 40 Meter hoch aufragenden Funkmasten für eine Dreieckspeilung der Signale umherwandernder Tiere. Die von ihnen entwickelte Software zur Verarbeitung und Speicherung ihrer Daten wurde zur Grundlage für ein System namens Movebank, mit dem Biologen

auf der ganzen Welt Bewegungsdaten analysieren und austauschen können. Das System wurde 2007 eingeführt und hat im September 2018 nun seine erste Milliarde Datenpunkte geliefert – als Grundlage für Hunderte von wissenschaftlichen Publikationen. Einige der Informationen über Tierbewegungen kann jedermann über eine Handy-App namens Animal Tracker abrufen.

Durch die Kombination von ICARUS und Movebank will Wikelski ein leistungsfähiges Instrument schaffen, das Forscher wie Öffentlichkeit nutzen können. Ganz in der Nähe seines Arbeitsplatzes, einen Steinwurf entfernt vom Schloss Radolfzell, demonstriert Wikelski mit seinem Smartphone, wie das funktionieren soll: Er ruft in der Animal-Tracker-App eine bestimmte Pfeifente (*Anas penelope*) auf, die von den Forschern den Rufnamen Guillame verpasst bekommen hat. Guillame trägt einen Tag, der sich mit Mobilfunknetzen verbindet – und so verrät, dass die Ente in den letzten zwei Wochen auf einem Teich in Kasachstan herumgepaddelt ist.

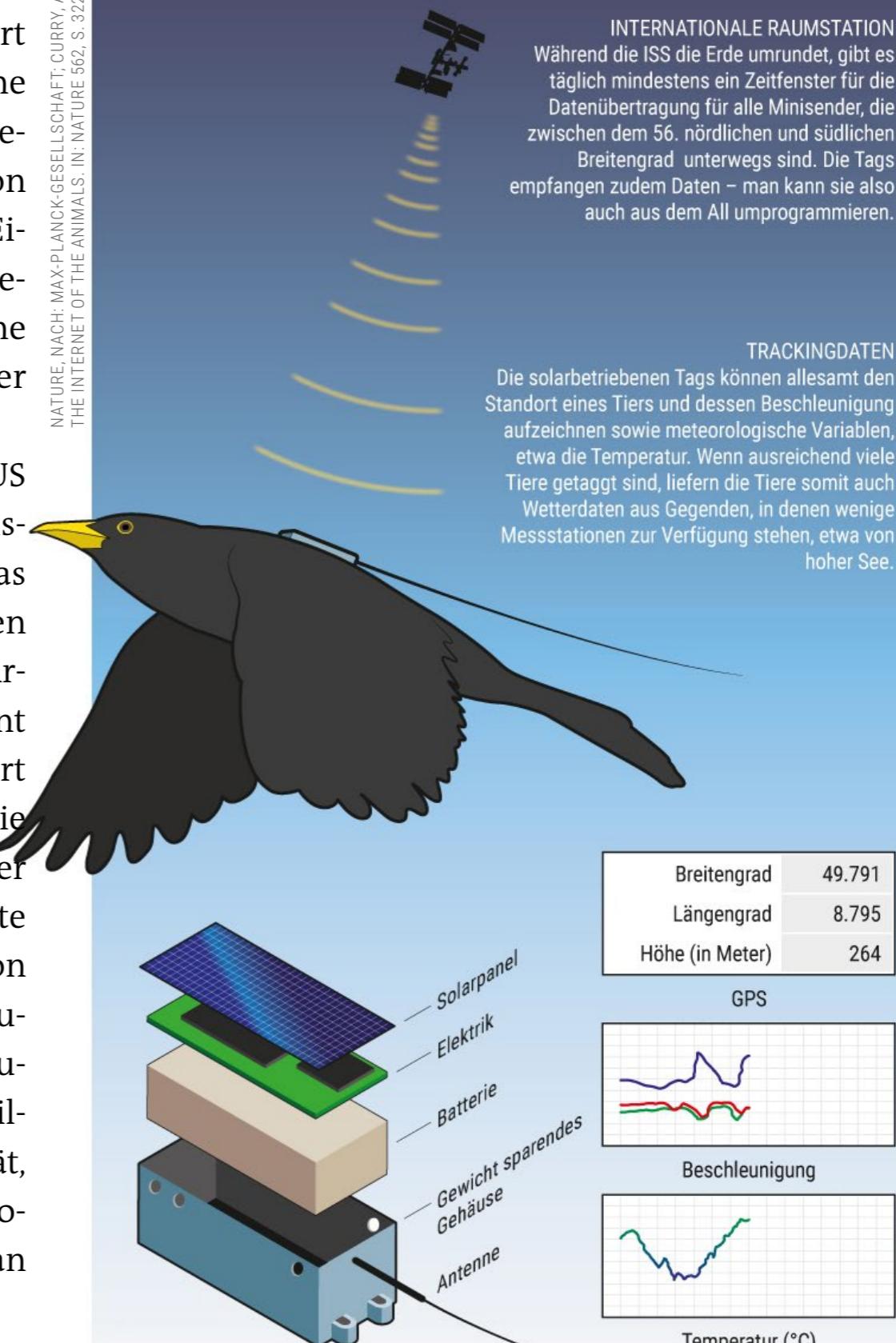
NATURE, NACH: MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT; CURRY, A.; THE INTERNET OF THE ANIMALS, IN: NATURE 562, S. 322-326, 2018

Das Projekt ICARUS ermöglicht es Forschern, Tiere mit Hilfe einer auf der Raumstation ISS montierten Antenne zu tracken: Sie lädt Daten von Minisensoren hoch, die an Vögeln und anderen Organismen angebracht sind.

INTERNATIONALE RAUMSTATION Während die ISS die Erde umrundet, gibt es täglich mindestens ein Zeitfenster für die Datenübertragung für alle Minisender, die zwischen dem 56. nördlichen und südlichen Breitengrad unterwegs sind. Die Tags empfangen zudem Daten – man kann sie also auch aus dem All umprogrammieren.

TRACKINGDATEN

Die solarbetriebenen Tags können allesamt den Standort eines Tiers und dessen Beschleunigung aufzeichnen sowie meteorologische Variablen, etwa die Temperatur. Wenn ausreichend viele Tiere getagggt sind, liefern die Tiere somit auch Wetterdaten aus Gegenden, in denen wenige Messstationen zur Verfügung stehen, etwa von hoher See.



Per Knopfdruck kann die App bequem und schnell die Zeitleiste zurückverfolgen: Sie zeigt Wikelski Guillaumes Zickzackkurs durch Europa vom Stadtrand Amsterdams aus, wo die Ente sechs Monate zuvor gefangen und markiert wurde. In einer Zeit, in der Menschen Livestreams von Adlernestern beobachten und eine Beziehung zu einzelnen Tierindividuen aufbauen, verschwinden tausende weitere unbemerkt – und Wikelski glaubt, dass Tracking-Daten ein Weg sind, Tierschutz zu personalisieren. »Endlich haben wir eine Möglichkeit, mit einem wilden Haustier mitzuleben, endlich zu verstehen, wie schwierig und gefährlich das ist. Du kannst die Ente auf deinem Teich daheim sehen, die gerade aus Russland zurückgekommen ist«, schwärmt er – wobei kurz der Junge zum Vorschein kommt, der früher einmal Schwalben beobachtet hat.

Das Tracking von Tieren, so Wikelski, sei ein Weg, den Naturschutz zu »cecilisieren«. Cecil war ein berühmter männlicher Löwe (*Panthera leo*) und eines der meistfotografierten und beliebtesten Tiere im Hwange Nationalpark in Simbabwe. Im Jahr 2015 wurde Cecil von einem Zahnarzt aus den USA außerhalb des Parks gejagt und getötet – wobei Daten des Trackers von Cecil be-

CHRISTIAN ZIEGLER



legen, dass er aus dem Schutzgebiet gelockt wurde. Cecils Tod löste einen internationalen Aufschrei und den Ruf nach einem Verbot der Trophäenjagd aus.

Wikelski sieht die Chance, eine ähnliche Aufmerksamkeit für die Probleme anderer Wildtiere zu wecken – etwa für den runden Rückgang der Singvögel in Europa. Gerne würde er hier das Bewusstsein schärfen, indem er deutlich macht, was mit den

AUF VERFOLGUNGSJAGD
Der Biologe Martin Wikelski fliegt häufig die Cessna seines Instituts, um markierte Tiere zu verfolgen.

Vögeln geschieht: »Wir haben 420 Millionen Singvögel verloren, und niemanden kümmert's«, sagt er. »Ein ›Cecil, der Würgervogel‹ könnte das ändern.«

Die in Panama und den USA beim Tier-Tracking gemachten Erfahrungen veranlassten Wikelski, nach besseren Methoden zu suchen. Warum Funktürme bauen oder Vögeln im Auto oder Flugzeug nachjagen, wenn man einen Empfänger im Weltraum platzieren könnte – wo er unberührt von geografischen Besonderheiten Signale aus aller Welt empfangen kann?

Die Idee schien derart überzeugend und naheliegend, dass – vermutete er zumindest – kaum Überzeugungsarbeit nötig

sein würde, als er sie 2001 erstmals vorschlug. »Ich dachte: Drei Jahre, dann haben wir's auf der Raumstation«, erinnert er sich. Stattdessen dauerte es Jahre, bis Wikelski, dann schon Assistenzprofessor an der Princeton University in New Jersey, überhaupt einen Termin bei der NASA bekam. Als er schließlich 2004 ins Raumfahrtzentrum in Houston spazierte, wurde der junge und eher nüchtern wirkende deutsche Biologe von Büro zu Büro geschickt. Schnell war klar: Vögel und Fleder-

mäuse hatte die NASA nicht wirklich auf dem Schirm.

Wikelski weigerte sich, sein Projekt zu beerdigen. »Nachdem die NASA gesagt hatte: ›Es wird nie fliegen‹, taufte ich es ICARUS« – nach der todgeweihten mythologischen Gestalt der griechischen Antike, die flog, der Sonne zu nahe kam und abstürzte. Wikelski wandte sich weltweit an Kollegen, weckte ihr Interesse und sammelte exemplarische Szenarien, um zu verdeutlichen, wie leichtere und kostengünstigere Satelliten-Tags Forschungsvorhaben überhaupt erst möglich machen – vom Schutz der Großäuger bis zur Erforschung von Meeresschildkröten.

Frucht der Bemühungen war 2008 ein von dutzenden prominenten Biologen unterzeichnetes Whitepaper, das 32 mögliche Anwendungen der Technologie auflistete. In der Szene wurde die Idee leichterer, billigerer Satelliten-Tags zum Hit. »Die Herausforderung war nun, die Experten in der Raumfahrt zu überzeugen, dass sich die Sa-



TRACKING-ALLTAG IM FELD
Martin Wikelski studiert eine Fledermaus in Sambia im Rahmen einer Tagging-Expedition.

che lohnt«, sagt Kays, einer der Gründungs-
partner des Projekts: »In den letzten zehn
Jahren hat er immer und immer wieder
mit den Weltraumleuten geredet.«

Dann, etwa zum Zeitpunkt der Veröf-
fentlichung des Whitepapers, wurde Wikelski
eine der begehrtesten Positionen in der
Wissenschaft angeboten: die Leitung eines
Max-Planck-Instituts. Im Jahr 2008 wech-
selte er von Princeton in das Landschloss
bei Konstanz, in dem das Max-Planck-Insti-
tut für Ornithologie untergebracht ist.

Der Übergang, sagt er, war holprig. Wi-
kelski stoppte alle Vogelberingungsaktivi-
täten des Instituts – eben jene, die er als
Teenager kennen gelernt hatte –, was ihm
die Gegnerschaft vieler traditioneller Vo-
gelbeobachter in Deutschland einbrachte.
Und selbst die berüchtigt unerschöpfliche
Ausdauer Wikelskis kam an Grenzen, als er
darum kämpfte, ein Institut zu leiten, an
der nahe gelegenen Universität Konstanz
zu lehren und ICARUS weiter voranzutrei-
ben. Prompt gaben ihm externe Gutachter
einige Jahre nach seiner Übernahme
schlechte Noten als Führungskraft, erin-
nert sich Wikelski: ICARUS und Movebank
seien Ablenkungen. Die Gefahr bestand,
dass ihm Gelder gekürzt oder seine Lei-

tungsfunktion beschnitten würde. Herbert
Jaekle, der damalige Vizepräsident der
Max-Planck-Gesellschaft, sagt, Wikelski
habe die Gesellschaft davon überzeugt,
ihm und seinen ICARUS-Plänen zu vertrau-
en. »In Bezug auf diese Idee war er nahezu
fanatisch«, erzählt Jaekle. »Wir waren
überzeugt, dass er es schaffen würde – und
hatten Recht.«

ICARUS nahm Fahrt auf, als der Leiter
der Deutschen Weltraumorganisation
(DLR) einen Pitch von Wikelski hörte und
ihn aufforderte, sich um eine Finanzierung
zu bewerben. Das DLR war enthusiastischer
als die NASA, tat sich aber schwer damit
einzurichten, welche Priorität ein Tierver-
folgungsprojekt für eine Raumfahrtagen-
tur haben sollte, berichtet Johannes Wepp-
ler, der als Projektleiter am DLR für das ICA-
RUS-Programm verantwortlich ist.

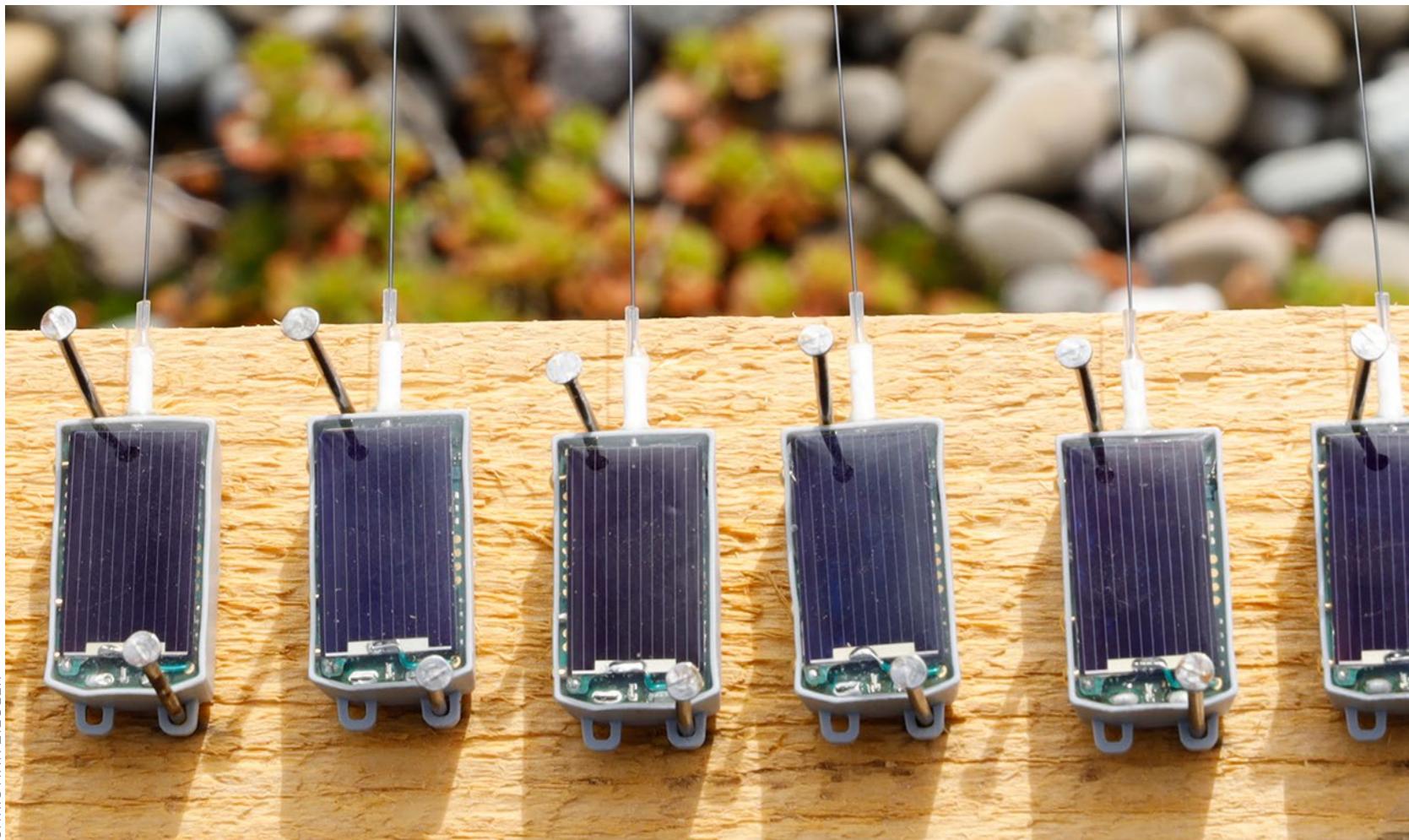
Schließlich vereinbarte das DLR 2012 die
Finanzierung von ICARUS als technologi-
schem Experiment und gab mehr als 27
Millionen Euro für die Entwicklung, den
Test und den Bau der ICARUS-Antenne auf
der ISS aus. Russland, der andere nationale
Partner des Projekts, stellte den Raum auf
der Station, die Crew für die Installation
und die Rakete für den Transport ins All

zur Verfügung. Der Start wurde vorläufig
für 2015 veranschlagt. Während die Bezie-
hungen zwischen Russland und dem Wes-
ten eisiger wurden, verzögerte sich der
Start immer wieder. »An einem bestim-
mten Punkt habe ich mich gefragt, ob es billi-
ger wäre, einfach aufzugeben«, sagt Wikelski.
Anfang 2018 schwor er sich: »Wenn die
Antenne im Februar nicht hochgeht, geben
wir der Sache noch ein paar Monate und
hören dann auf.«

Plötzlich begannen sich die Dinge zu be-
wegen. Im Februar 2018 war Wikelski im
russischen Weltraumzentrum in Baikonur,
Kasachstan, um zu sehen, wie die Anten-
nenanlage von ICARUS die Erde verlässt.
Und Mitte August des Jahres beobachtete
er von Moskau aus, wie das System seine
ersten Signale zurück zur Erde schickte.

Im Flug

Nur ein paar Tage später: Wikelski biegt mit
seinem Fiat-500-Cabrio auf eine holprige
Landebahn am Rand von Konstanz ein,
hüpft die Stufen des zweigeschossigen
Kontrollturms hoch und umarmt den ein-
samen Fluglotsen vom Dienst. Wikelski
verbringt hier viel Zeit – er sitzt mindes-
tens 200 Stunden im Jahr am Steuer der



institutseigenen Cessna. Er zieht ein Hangar tor auf und schiebt das kleine rot-weiße Propellerflugzeug nach draußen. Nach dem Pre-Flight-Check und einem holprigen Start über die zerfurchte Wiese steuert er nordwärts über das blaue Wasser des Bodensees. Auf halbem Weg zum bewaldeten hügeligen Nordufer schaltet Wikelski eine Antenne ein, die an einer der Flügelstreben montiert ist, einen Tabletcomputer auf dem Schoß balancierend. »So«, meint er, »wir simulieren im Prinzip die ISS.«

Irgendwo weiter unten seien fünf Amseln, schreit er beim Brüllen des Motors, die mit die ältesten in freier Wildbahn eingesetzten ICARUS-Tags tragen. Die Fünf-Gramm-Geräte enthalten jeweils ein Thermometer, einen Beschleunigungssensor, einen GPS-Empfänger, einen Sender, der ein Signal in den Weltraum senden kann, und eine solarbetriebene Batterie, die alles mit Strom versorgt.

Die geringe Größe des Geräts, sagt Wikelski, macht einen großen Unterschied. Tags,

ENERGIE TANKEN

Einige ICARUS-Tier-Tracker sind aufgereiht, um ihre Akkus in der Sonne aufzuladen.

die mehr als drei Prozent des Körpergewichts eines Tieres wiegen, könnten womöglich sein Verhalten verändern und lebensgefährlich sein. Deshalb ist die überwiegende Mehrheit der Tiere von Standard-Tags mit Mobil- oder Satellitentechnik ausgeschlossen. Sobald das ICARUS-System vollständig in Betrieb ist, werden die Tags Datenpakete von 220 Byte bis zur ISS übertragen. Das reicht für 20 GPS-Positionen – und somit immerhin für Skizzen der Tierbewegungen an einem bestimmten Tag.

Dank einer solargespeisten Batterie erreichen die ICARUS-Tags theoretisch die Lebensdauer der Tiere, die sie tragen – und können wieder eingesammelt und wieder verwendet werden. Im Tag ist auch ein Speicherchip integriert, der bis zu 500 Megabyte an Daten fasst – genug, um Zugverhalten, Bewegungen und Energiekosten eines Tierlebens aufzuzeichnen.

Für eine schnellere Datenübertragung können Forscher die Informationen eines Tages auch mit einem handlichen Gerät

mobil herunterladen, wenn sie nah genug an das Tier herankommen – wobei das, je nach Geografie und Vegetation, zwischen einigen hundert Metern und 15 Kilometern sein kann. »Das ist sehr aufregend«, sagt Emily Shepard, eine Spezialistin für Vogelergetik an der Swansea University, Großbritannien.

Während das Flugzeug einen Kilometer über den bewaldeten Hügeln rund um das Radolfzeller Institut fliegt, erscheinen auf Wikelskis Tablet Informationen: die Position der Amsel-Tags, ihre Batterierestleistung und der Zeitpunkt der letzten Kommunikation mit dem Empfänger. Jedes zum Himmel gesendete Byte liefert Details über die Gewohnheiten der Vögel. Forscherkollegen erkennen Potenzial in der Vielzahl der Sensoren auf den Tags: Sie könnten knifflige, aber entscheidende Fragen zum Verhalten der Tiere beantworten helfen. Wenn man die Messdaten zur Beschleunigung, die Anzahl der Flügelschläge und die GPS-Positionen mit Windgeschwindigkeits- und Niederschlagsdaten kombiniert, könnte zum Beispiel ermittelt werden, warum Vögel ganz bestimmte Flugrouten wählen: Der Abgleich erlaubt Wissenschaftlern, den unterschiedlichen

Energiebedarf auf unterschiedlichen Routen zu ermitteln.

Das Monitoring des Vogelzugs ist nur der Anfang. Um der Politik eine 27 Millionen Euro teure Tierortungsantenne schmackhaft zu machen, hat Wikelski auch mögliche Vorteile für die Menschheit betont. Fluggeschwindigkeit und Temperatur mit Tausenden von Vögeln zu messen, das könnte, so argumentiert er, am Ende in einem kostengünstigen, verteilten globalen Wetterüberwachungssystem münden.

»In Zukunft werden wir jede Art Flugtier als meteorologische Drohne einsetzen«, sagt er. »Es ist unmöglich, mitten im Pazifik die Temperatur in 20 Meter Höhe zu messen – Vögel machen das aber ständig.« Mit Wetterbeobachtung soll das nicht aufhören, findet Wikelski: Einer der ambitioniertesten Pläne soll ICARUS-Tags in erdbebengefährdeten Gebieten zum Einsatz bringen. Der Volksmund kennt allerlei Tiere mit der Gabe, seismische Aktivitäten vorhersagen zu können – und inspirierte Wikelski zu testen, ob man mit getaggten Tieren möglicherweise ein Erdbebenfrühwarnsystem auf der Basis ihrer Beschleunigungssensordaten entwickeln kann.

2012 testete Wikelski die Idee mit halbwilden Ziegen an den Hängen des Ätna, dem aktiven Vulkan auf Sizilien: Sie trugen Datenlogger-Tags, mit denen er ihre Bewegungen nach dem Einsammeln analysieren konnte. Über mehrere Jahre hinweg beobachtete er, dass die Ziegen stets vier bis sechs Stunden vor größeren Ausbrüchen deutlich mehr in Bewegung waren als vorher. Ziemlich simpel, meint er: Man hat ein verteiltes Netzwerk von Ziegen auf dem Berg, und in manchen Nächten spielt das einfach komplett verrückt.

Bei allem Potenzial des »Internets der Tiere«: Wikelski ist klar, dass Kollegen noch Bedenken haben, ein solches System aufzubauen. Würde es in dem von Wikelski angedachten Maßstab aufgespannt, dann könnten nicht wieder eingesammelte Tags zu Hightech-Schrott in bis dato kaum berührten Gegenden der Erde werden. Und egal, wie leicht die Tags sind: Tiere zu fangen und mit Trackern auszurüsten, setzt sie einem erhöhten Risiko aus. »Man muss sich schon fragen, ob man alles markieren muss, was man markieren kann«, findet Shepard. »Wenn die Kosten fallen und die Gelegenheiten wachsen, sollte man das als relevanten Punkt im Hinterkopf behalten.«

Am Ende steht und fällt alles damit, viele ICARUS-Tags einzusetzen, sagt Wikelski – die in ihrer ersten Generation etwa 500 Dollar gekostet haben, in den nächsten Jahren aber immer billiger und kleiner werden könnten. Zudem muss das System von der einen Einzelantenne auf der ISS in ein Netzwerk von Satelliten hochskaliert werden, um das Auslesen und Überwachen in Echtzeit möglich zu machen. Ein Drei-Satelliten-System dürfte zwischen 80 und 100 Millionen US-Dollar kosten, schätzt Wikelski – und allerlei Beteiligungen von Dritten erfordern: »Wir müssen belegen, dass das Wissen um Tierwanderungen und -verhalten wichtigen Input bei globalen Entscheidungsprozessen bietet.«

Bis dahin hofft er auf Biologen auf der ganzen Welt, die ICARUS in Massen adoptieren – und zwar bald. Denn das russische Modul der ISS soll nach derzeitiger Planung nur noch sechs weitere Jahre in Betrieb sein – obwohl eine Verlängerung denkbar ist. Das DLR plant indes, die Mission nur bis 2024 zu finanzieren. »Was danach kommt, ist die große Frage«, sagt Weppler. Und so haben Wikelski und seine Mitarbeiter höchstens ein Jahrzehnt Zeit, die Forschungsgemeinschaft und die Weltraum-

behörden davon zu überzeugen, dass ICARUS es wert ist, zu einem globalen Satellitennetzwerk ausgebaut zu werden.

Tage nach seinem Flug über den Bodensee saß Wikelski wieder im Flieger – diesmal nach Vancouver in Kanada, wo er vor dem Weltornithologenkongress vom Start von ICARUS erzählte. Im Lauf des nächsten Jahres wird Wikelski um die ganze Welt reisen, um ICARUS auf den Weg zu bringen: Er wird dabei helfen, Bären im ostrussischen Kamtschatka, Geier in Bhutan, Flughunde in Sambia und Zugvögel im Kongobecken zu markieren. »Wir müssen global werden«, sagt er eindringlich: Ab in die Wildnis, und auf geht's. ↪

Dieser Artikel ist im Original [»The internet of animals that could help to save vanishing wildlife«](#) in »Nature« erschienen.

(Spektrum – Die Woche, 49/2018)



gymglish
& **Spektrum.de**

**Verbessern Sie Ihr
Englisch online**

- ✓ Kostenloser Einstufungstest
- ✓ Bereits mehr als 3 Mio. Nutzer
- ✓ Individuell angepasste Kursinhalte

1 Monat kostenlos

TITELTHEM: MEERWASSERENTSALZUNG

Trinkwasser mit schmutzigem Geheimnis

Wenn man Salzwasser in Trinkwasser verwandelt, bleiben Milliarden Tonnen konzentrierte Lauge zurück – sie enthält neben Salz auch problematische Chemikalien. Was tun?



NATURKATASTROPHEN
Trifft der nächste Tsunami China?



KÜNSTLICHE INTELLIGENZ
Wie viel verrät ein Gesicht wirklich?



MATHE-»NOBELPREIS«
Abelpreis für Karen Uhlenbeck

Im Abo nur
0,92 €
pro Ausgabe

Jetzt bestellen!

**Das wöchentliche
Wissenschaftsmagazin**
als Kombipaket im Abo:
Als App und PDF

HIER ABONNIEREN!



Jeden Donnerstag neu! Mit News, Hintergründen, Kommentaren und Bildern aus der Forschung sowie exklusiven Artikeln aus »nature« in deutscher Übersetzung. Im Abonnement nur 0,92 € pro Ausgabe (monatlich kündbar), für Schüler, Studenten und Abonnenten unserer Magazine sogar nur 0,69 €.