



Ausgewählte junge Seeadler bekommen Ringe, dank derer sie aus 200 Meter Entfernung identifiziert werden können.

raum. „Der Bestand an Seehunden und Kegelrobben im Wattenmeer lässt sich beispielsweise sehr gut ermitteln“, berichtet Hans-Ulrich Rösner vom WWF-Büro in Husum. Bei regelmäßigen Überflügen werden die rastenden Tiere auf den Sandbänken fotografiert und ausgezählt. Aufgrund der Erfahrungswerte der vergangenen Jahre addiert man bei den Seehunden einen kalkulierten Prozentsatz von Exemplaren, die im Wasser unterwegs und deshalb nicht zu erfassen waren. Zuletzt kamen die Robbenzähler:innen so auf gut 40 000 Seehunde und 7000 Kegelrobben im gesamten Wattenmeer – für beide Arten die höchsten Bestandszahlen der jüngsten Jahrzehnte.

Unter Vögeln ist die Inventur sehr vielfältig: Bei Graureihern, die gut sichtbar in großen Kolonien brüten, zählt man die Nester. Bei den meisten Arten hingegen werden die Reviere anhand von Hinweisen auf Brutvögel ermittelt. Um Singvögel zu kartieren, erfassen die Ornitholog:innen sogar deren Töne. Das heißt, die Vogelschützer:innen brauchen nicht nur ein gutes Fernglas, sondern auch extrem gute Ohren.

### Markierte Wanderer

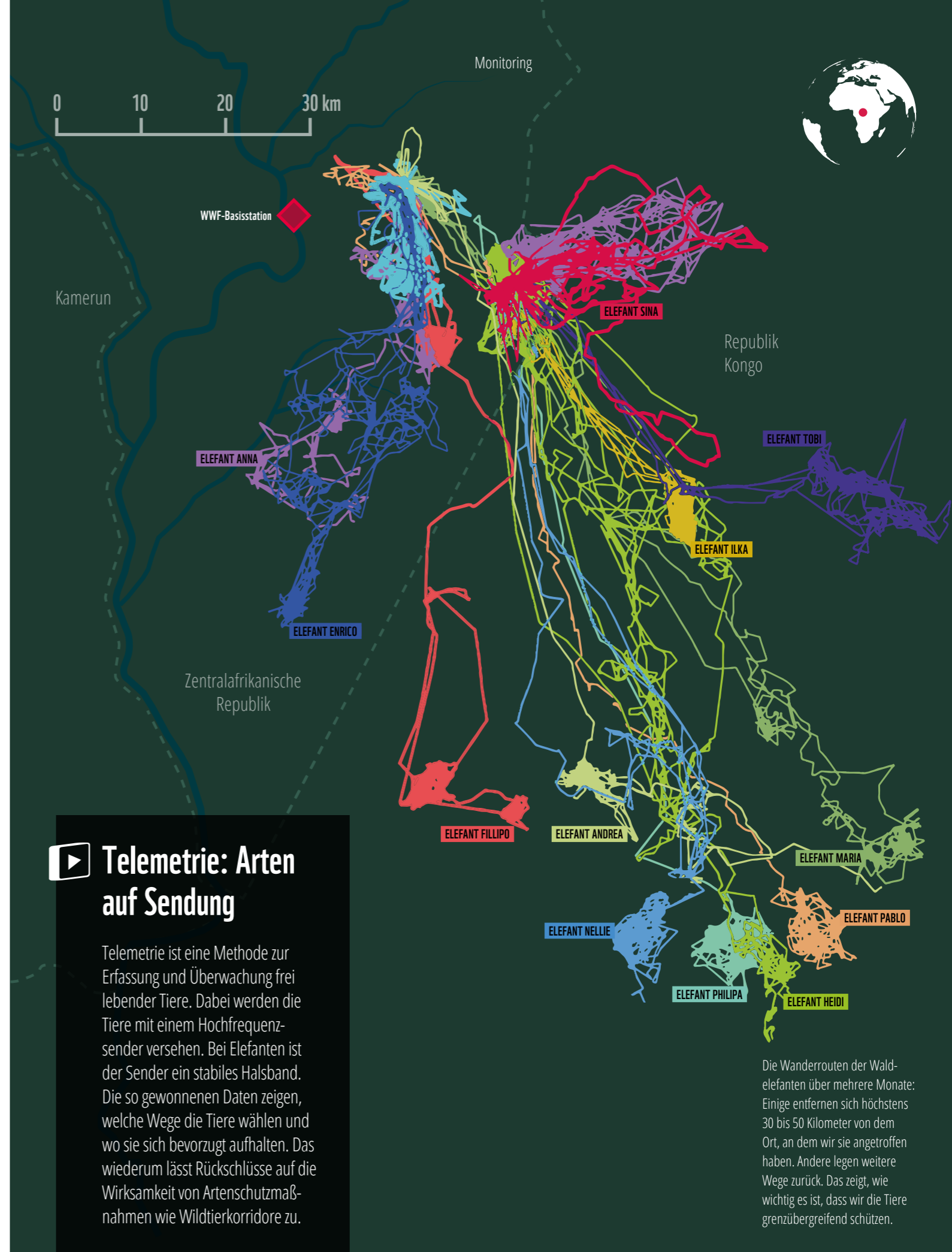
Beim Monitoring geht es neben dem Zählen um die dauerhafte Umweltbeobachtung. Hierfür kann schon das Verhalten einzelner Tiere aufschlussreich sein. Die wohl bekannteste Methode, um Tiere über einen langen Zeitraum zu verfolgen, ist die Beringung von Vögeln. Kleine Metallringe am Vogelbein verraten zwar nichts über die Größe der Schwärme, aber sie geben Aufschluss über Zugrouten und Brutgebiete, informieren über das Alter der Tiere und helfen, Bruterfolg und Sterblichkeit von Beständen zu erklären. Bereits 1899 begann der dänische Vogelkundler Hans Christian Cornelius Mortensen mit der Beringung.



Mithilfe genetischer Analysen des Wassers werden Wissenschaftler künftig herausfinden können, welche Tiere an bestimmten Wasserlöchern getrunken haben.

**M**inus 68 Prozent in 50 Jahren: So massiv schrumpfte die Anzahl von Säugetieren, Vögeln, Fischen, Amphibien und Reptilien seit 1970 weltweit im Durchschnitt. Das ist das deprimierende Fazit des aktuellen Living Planet Reports.

Doch wie erfasst man überhaupt die Zahl von Gnus, Zebras oder Antilopen, die in riesigen Herden durch die Savanne ziehen? Wie zählen Ornithologen Schwärme von Zugvögeln und wie kommt man umherstreifenden Tigern oder Gorillas auf die Spur? Monitoring heißt das Zauberwort. Artenschutz-Monitoring bedeutet die Beobachtung von Tierbeständen und ihrer Verbreitung. Dies dient oft weniger dazu, möglichst exakte Bestandszahlen zu ermitteln, sondern vor allem, Entwicklungen zu erkennen. Das hilft, die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen, etwa die Ausweisung von Nationalparks, zu überprüfen oder Korridore für wandernde Arten ausfindig zu machen und zu sichern. Wie zum Beispiel für Zebras in der afrikanischen KAZA-Region: Dort konnten der WWF und weitere Forschungspartner mit Satellitensendern nachweisen, dass deren Herden zwischen Namibia und Botswana jedes Jahr fast 500 Kilometer zurücklegen – die längste Wanderroute auf diesem Kontinent. Die Zählweise variiert von Art zu Art und von Lebensraum zu Lebens-



### ▶ Telemetrie: Arten auf Sendung

Telemetrie ist eine Methode zur Erfassung und Überwachung freilebender Tiere. Dabei werden die Tiere mit einem Hochfrequenzsender versehen. Bei Elefanten ist der Sender ein stabiles Halsband. Die so gewonnenen Daten zeigen, welche Wege die Tiere wählen und wo sie sich bevorzugt aufhalten. Das wiederum lässt Rückschlüsse auf die Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen wie Wildtierkorridore zu.

Die Wanderrouten der Waldelefanten über mehrere Monate: Einige entfernen sich höchstens 30 bis 50 Kilometer vom Ort, an dem wir sie angetroffen haben. Andere legen weitere Wege zurück. Das zeigt, wie wichtig es ist, dass wir die Tiere grenzübergreifend schützen.

© C. Witler, A. Isaacson/WWF USA



2011-08-20 2:27:53 PM M 1/2 29°C



PC800 HYPERFIRE PRO

2012-10-09 10:52:35 AM M 2/2 30°C



PC800 HYPERFIRE PRO

## ► Fotografie: Bilder mit Seltenheitswert

Kamerafallen sind seit den 90er-Jahren beliebte Instrumente der biologischen Feldforschung. Die selbstauslösenden Kameras ermöglichen es festzustellen, ob bestimmte Arten in einem Gebiet überhaupt noch leben wie beispielsweise der Tiger auf Sumatra (im Bild). Anhand der unterschiedlichen Fellzeichnungen lassen sich einzelne Tiere unterscheiden und zählen.

Das Prinzip, einzelne Tiere zu markieren, um mehr über ihre Wanderrouen zu erfahren, wandte auch WWF-Mitgründer Bernhard Grzimek mit seinem Sohn Michael in den 50er-Jahren in der Serengeti an. Sie experimentierten mit Zebras, die sie gelb einfärbten, um sie in der Herde wiedererkennen zu können. Das Färben von Zebras ist inzwischen aus der Mode gekommen. Einzelne Exemplare unter die Lupe zu nehmen, ist aber nach wie vor eine Methode, um mehr über die Art zu erfahren.

### In der Fotofalle

„Um herauszubekommen, ob unsere Naturschutzarbeit Erfolg hat, müssen wir abschätzen, ob die Bestände bedrohter Arten, deren Lebensräume wir schützen, tatsächlich wachsen“, so beschreibt Arnulf Köhncke, Artenschützer beim WWF Deutschland, den Grund für die faunistischen Volkszählungen.

Ein nützliches und inzwischen weitverbreitetes Werkzeug dafür sind Fotofallen, die vorbeikommende Tiere automatisch ablichten. Ein solches Projekt initiierte der WWF zum Beispiel 2018 im Grenzgebiet von Peru, Ecuador und Bolivien. Dort sind WWF-Teams mithilfe der einheimischen Bevölkerung und insgesamt 168 Wildtierkameras dem Jaguar auf der Spur. In einem Abstand von jeweils zwei Kilometern installierten sie Kamerafallen mit Selbstauslöser. In drei Monaten machten die Geräte mehr als 8500 Aufnahmen. Darauf waren natürlich längst nicht nur Jaguare, sondern auch zahlreiche andere scheue Waldbewohner zu sehen. Die Bilder wurden anschließend analysiert, um Rückschlüsse auf die Tierbestände – Jaguare und ihre Beutetiere – ziehen zu können. Wichtig ist auch, die Bestandsaufnahme unter den gleichen Bedingungen regelmäßig zu wiederholen, um Veränderungen zu erkennen.

Dank der Fotos ist es bei bestimmten Arten sogar möglich, einzelne Individuen zu unterscheiden. Bei Jaguaren funktioniert das über die besondere Fellzeichnung, die, ähnlich wie der Fingerabdruck des Menschen, bei jedem Exemplar anders ist. Insgesamt haben Naturschützer:innen so im genannten Dreiländereck 32 der Großkatzen und ihre Reviere identifiziert. Dies ist im Vergleich zu anderen Regionen eine teilweise mehr als doppelt so hohe Dichte und spricht für den guten Zustand des Gebiets. Die Zahlen sind die Basis, um die zukünftige Entwicklung der Populationen zu beobachten.

### Auf Linie bringen

Bei größeren Untersuchungsgebieten und Tiergruppen greift man meist auf sogenannte Linientransekte zurück. Dabei werden für ein bestimmtes Untersuchungsgebiet schachbrettartig gerade Linien festgelegt. Entlang dieser Linien werden Punkte markiert, an denen Tiere beobachtet oder per Kamera gezählt werden. In offenen Landschaften kann man solche Beobachtungen aus dem Flugzeug vornehmen, indem die Transekte systematisch abge-



Ein WWF-Mitarbeiter installiert eine Kamerafalle an einem Baumstamm im Dschungel von Sumatra. Sobald deren Sensor die Bewegungen eines größeren Tieres erkennt, löst die Kamera aus.

flogen werden. Herden von Gnus und Zebras etwa in der Serengeti umfassen manchmal mehr als 100 000 Exemplare. Da stoßen die Forscher:innen beim Zählen mit bloßem Auge schnell an ihre Grenzen.

Auch wenn die Zählmannschaften inzwischen zusätzlich auf Fotos, GPS und Satellitenaufnahmen zurückgreifen können, bleiben solche Bestandsaufnahmen eine komplizierte Angelegenheit. Grundsätzlich wird dabei nicht jedes einzelne Tier gezählt, sondern man macht mit den erfassten Daten eine Hochrechnung mithilfe komplexer statistischer Modelle. Wildbiolog:innen sollten deshalb nicht nur wetterfest sein, sondern auch rechnen können. Nicht ohne Grund müssen sie während ihres Studiums ausführlich Statistik pauken.

### Schneisen durch den Dschungel

In Wäldern, wo dichte Kronendächer eine Beobachtung aus der Luft verhindern, schlugen sich die Forschungsteams entlang der definierten Linien zu Fuß durch. Zum Beispiel in den Trockenwäldern Kambodschas: Dort leben zahlreiche bedrohte Arten – darunter Leoparden, Wildrinder, Leierhirsche sowie Asiatische Elefanten und verschiedene große Wasservögel.

Weil große Tiere nur selten im Wald zu sehen sind, notieren die Untersuchungsteams, wo sie auf deren Spuren stoßen. Sie sammeln zum Beispiel Kotproben – oft auch mit Spürhunden –





Drohnenflüge sind eine kostengünstige Methode, um zum Beispiel Eisbären in den Weiten der Arktis aufzuspüren.

oder zählen Schlafplätze, Fußabdrücke, Kratzspuren an Bäumen und Ähnliches mehr. Auch aus diesen Funden lässt sich abschätzen, wie viele Tiere einer Art im Untersuchungsgebiet vorkommen. Mithilfe von Linientransekten hat der WWF zum Beispiel gezeigt, dass in der Eastern Plains Landscape Südostasiens mehr als 2500 Bantengs leben – die größte Population dieses seltenen Wildrindes weltweit. Den Schutz deren Lebensraums hatte der WWF Deutschland mehrere Jahre unterstützt. In der Zentralafrikanischen Republik wiederum können WWF-Teams mittlerweile den Bestand von Gorillas recht gut anhand der Zahl ihrer Schlafnester abschätzen.

### Bär mit Knopf im Ohr

Damit solche Untersuchungen valide sind, müssen die Teams der Expeditionen viele weit verteilte Linien ablaufen. Das macht die Methode relativ aufwendig und teuer. „Deshalb gilt es, eine vernünftige Balance zu finden zwischen der Erforschung von Tieren und der Umsetzung gezielter Schutzmaßnahmen“, betont Sybille

Klenzendorf. Die Biologin kümmert sich für das Arktis-Projekt des WWF unter anderem um das Monitoring von Eisbären. Ein wichtiges Hilfsmittel dafür ist die Besenderung der Tiere. Dazu muss man die Eisbären allerdings erst einmal fangen und betäuben. Das ist nicht nur gefährlich, sondern auch ziemlich kostspielig: Ein Forschungscamp in abgelegenen unwirtlichem Gelände muss eingerichtet und versorgt werden. Hubschrauber kommen zum Einsatz und eine Expeditionscrew ist bis zu sechs Wochen ununterbrochen unterwegs.

Bislang werden Halsbandsender eingesetzt. Die haben allerdings den Nachteil, dass sie nur für Bärinnen geeignet sind. Männliche Tiere können wegen ihres dicken Halses den an einem Lederriemen befestigten Sender relativ leicht abstreifen. In Zusammenarbeit mit der Technologie-Design-Firma IDEO und den Ingenieuren des Projektpartners MistyWest ist es im Auftrag des WWF gelungen, einen neuartigen Ohrensender zu entwickeln. Ein Prototyp des „Bear Ear Tags“ ist gerade fertig geworden. Dieser Sender wird es ermöglichen, die Wanderungen von Eisbären effektiver nachzuverfolgen, um zum Beispiel ihre Streifgebiete besser zu schützen und Konflikte mit Menschen zu vermeiden. Nach zwei bis drei Jahren fällt dieser „Knopf im Ohr“ von selbst ab und der König der Arktis darf wieder inkognito auf Robbenjagd gehen. Funktioniert die Technik unter den harten Bedingungen der Arktis, wäre der Sender im Prinzip auch für Tiere in anderen Regionen nutzbar.

### Tierische Spuren im Wasser

Und es gibt weitere Fortschritte beim Monitoring bedrohter Arten. Infrarotflüge über die Arktis zum Beispiel helfen, Bruthöhlen von Eisbärinnen zu finden. Mithilfe genetischer Analysen lassen sich inzwischen einzelne Eisbären anhand des Schmelzwassers in ihren Fußstapfen identifizieren. Auch Elefanten, die bestimmte Wasserlöcher aufsuchen, könnten künftig auf diese Weise erkannt werden. Denn ihr Rüssel hinterlässt im Wasser kleine Hautschuppen und Flüssigkeiten, aus denen das Erbgut herausgefiltert werden kann.

Ein enormes Potenzial liegt auch im Einsatz künstlicher Intelligenz. Drohnen fotografieren vom Himmel herab die Wildnis, eine Bilderkennungssoftware analysiert die Aufnahmen automatisch und ermöglicht eine schnelle und präzise Zählung von Wildtieren. Ganz ohne den Menschen jedoch wird es nicht gehen. Denn nicht immer kann der Computer Tiere und Büsche auseinanderhalten und so braucht es bis auf Weiteres auch in Zukunft noch eine menschliche Schlusskontrolle.

### Erbgut im Blut

Auf so manche neue Idee des Monitorings würde vermutlich auch kein Computer kommen. Etwa auf Blutegel. Diese Gürtelwürmer können in ihrem Verdauungstrakt oft monatelang das



## ▶ Flugüberwachung: Erkenntnis von oben

Mit Flugzeugen, Hubschraubern und neuerdings auch kleinen wendigen Drohnen lassen sich die Bestände von Herdentieren wie Gnus, Zebras oder Elefanten im Überflug ermitteln. In der Arktis werden aber auch Einzelgänger wie der Eisbär aus der Luft gesucht, um sie zu zählen oder zu besendern.





## ▶ Spurensuche: Artenschutz zu Fuß

Gerade in unübersichtlichem Gelände wie in tropischen Wäldern ist klassische Feldforschung die beste Methode: Biologen suchen nach Fußspuren im Schlamm oder Kratzspuren an Bäumen, analysieren Kot oder zählen Schlafnester von Menschenaffen. Dabei bewegen sich die Wissenschaftler auch entlang von Linientransekten. So zum Beispiel auf den Spuren des Sambarhirschs in den Wäldern Südostasiens.

Erbgut jenes Tieres speichern, dessen Blut sie zuletzt angezapft haben. Meist sind dies Vögel oder Säugetiere. Das bedeutet: Das Blut der Blutsauger verrät, wer in der Region lebt. Besonders aufschlussreich ist das im Grenzgebiet von Laos und Vietnam, wo sehr versteckt das seltene Saola-Waldrind und vielleicht noch manch unentdeckte Art zu Hause sind. Seit einigen Jahren nutzt der WWF Blutegel großflächig zur „Arten-Inventur“ in diesem biologischen Hotspot. Gefunden wurde bereits unter anderem die DNA von Schuppentieren, Sonnendachsen und des seltenen Annamitischen Streifenkaninchens. Inzwischen werden beim WWF Blutegel auch anderswo in Vietnam als erfolgreiches und relativ kostengünstiges Verfahren eingesetzt, um die Artenbestände in Tropenwäldern noch besser zu erfassen. Solches Monitoring wird gerade im tropischen Asien immer wichtiger. Wilderer-Drahtschlingen und Waldvernichtung könnten dort unbekannte Arten ausrotten, bevor sie entdeckt werden. Je mehr wir seltene Arten nachweisen, desto bessere Argumente haben wir für die Ausweisung und Erweiterung von Schutzgebieten. Um zum Beispiel das hochbedrohte Saola-Waldrind zu schützen, hat der WWF dabei geholfen, in der vietnamesischen Provinz Qang Nam an der Grenze zu Laos mit den dortigen Behörden ein Naturreservat einzurichten.



© jminor/wildlife/Miniren Pictures, R. Ramthandani/WWF, G. Fischer/Imagebroker

Fündig geworden: Zwei Ecoguards prüfen die Hinterlassenschaften von Wildtieren.



Auf Borneo werden die Orang-Utans auch anhand ihrer Schlafnester hoch oben in den Bäumen gezählt.

### Im Auge behalten

Monitoring in der WWF-Arbeit ist heute überall unerlässlich. So haben wir mit unserer Arbeit etwa dazu beigetragen, dass der Jaguar im Grenzgebiet von Peru, Ecuador und Bolivien nun besser geschützt wird.

Auch die letzten Berggorillas im Virunga-Nationalpark werden regelmäßig überwacht – ebenfalls ein vom WWF unterstütztes Projekt. Expeditionsteams suchen im dichten Regenwald frische Spuren und Nester der Tiere und haben zuletzt mehr als 1100 Kotproben eingesammelt. Erst die Analyse dieser Hinterlassenschaften auf das Erbgut ermöglicht es überhaupt, den Bestand der bedrohten Menschenaffen genau zu bestimmen. Aktuell sind es 604 Berggorillas in Virunga, vor zehn Jahren waren es noch 480 Tiere.

Beim Amur-Leopard im russischen Fernen Osten wiederum konnten wir gemeinsam mit Experten des Leopardovy-Nationalparks nachweisen, dass bereits erfolgte Schutzmaßnahmen greifen. Insgesamt 103 Tiere (einschließlich Jungtieren) wurden bei der jüngsten großen Zählung mit 400 Kamerafallen erfasst, mehr als dreimal so viele wie vor 20 Jahren. Die allermeisten von ihnen leben im Leopardenschutzgebiet.

In Deutschland schließlich helfen wir mit, dass der Luchs wieder heimisch wird. Rund 140 Tiere leben heute vor allem im Pfälzerwald, Bayerischen Wald und Harz – nicht zuletzt dank der konsequenten Überwachung durch Sender und Kamerafallen. Sie helfen dabei, die Lebenswege der Katzen zu verfolgen und ihre Reviere besser zu schützen.