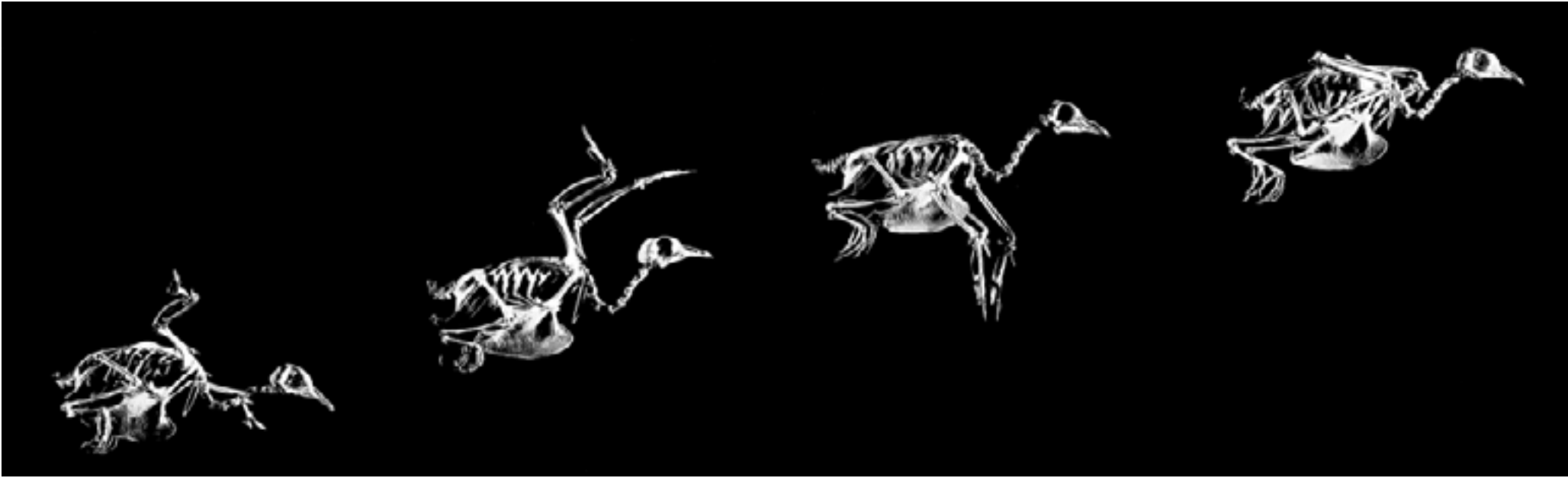


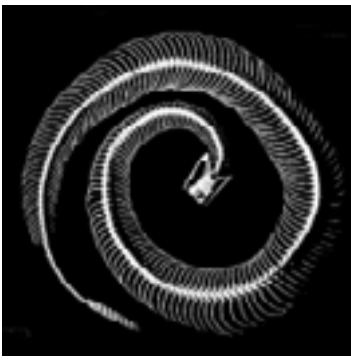
Wissenschaft



Skelette erwachen wieder zum Leben

So hat man den Steigflug einer Ringeltaube wohl noch nie gesehen (Fotoserie oben): Ohne Haut und Federn erhebt sich der Vogel in die Lüfte. Der Biologe Jean-Baptiste de Panafieu und der Fotograf Patrick Gries haben 181 Tierskelette von ihren angestammten Plätzen in französischen Naturkundemuseen geholt, um sie wie lebende Tiere in Aktion zu fotografieren. Dazu waren sehr oft aufwendige Stützvorrichtungen notwendig, die auf den Fotos aber nie zu sehen sind. Das beeindruckende Ergebnis ist ein ungewöhnlicher Bildband mit etwa dreihundert Schwarz-Weiß-Aufnahmen. Die Ansicht des reinen Skeletts zeigt dem Betrachter das Wesentliche der Tiere. Dabei wird sein Blick auf Verwandtschaften zwischen den Arten und auf die verschlungenen Wege der Evolution gelenkt. De Panafieu begleitet die Fotos mit anschaulichen Texten über grundlegende Erkenntnisse der modernen Evolutionsbiologie. So sind deutlich am

Schwanzende der Klapperschlange (kleines Foto unten) die Rasseln zu erkennen, die das Tier ausgebildet hat, um seine Feinde zu vertreiben. Und am Beispiel von Mendesantilope und Leopard (Foto rechts) stellt de Panafieu das sogenannte Rote-Königin-Prinzip vor. Diese Königin ist eine Figur aus Lewis Carrolls Roman „Alice hinter den Spie-



geln“, der Fortsetzung von „Alice im Wunderland“. In einer Episode laufen Alice und die Rote Königin so schnell sie können, kommen aber keinen Schritt vorwärts. Die Königin erklärt: „Hierzulande musst du so schnell rennen, wie du kannst, wenn du am gleichen Fleck bleiben willst.“ Ähnlich verhält es sich de Panafieu zufolge mit der Evolution: Wer sich nicht weiterentwickelt, stirbt aus. Der Mendesantilope in der Sahara droht genau dies: Nur noch wenige Exemplare sind in Mali, Mauretanien, Niger und Tschad zu finden. Der Grund dafür sei, dass die Entwicklung der Antilope einen Stillstand erreicht hat, schreibt der Biologe. Der Leopard hingegen werde sich vermutlich noch eine ganze Weile behaupten können. (xjpb.)

Jean Baptiste de Panafieu, Patrick Gries: Evolution. Frederking & Thaler, München, 2007, 58 Euro.



FREDERKING & THALER/PATRICK GRIES (3)

Fliegende Vettern des Menschen

Riesengleiter sind engste Verwandte der Primaten

Südostasiatische Riesengleiter sind die nächsten noch lebenden Verwandten von Affen und Menschen. Das hat ein internationales Forscherteam um Jan Janecka von der Texas A & M University in College Station bei einer statistischen Auswertung von Erbgutanalysen herausgefunden. Bislang hatten Forscher vermutet, dass Spitzhörnchen den Primaten am nächsten stehen. Im Wissenschaftsjournal Science berichten Janecka und seine Kollegen jetzt, dass dieser Zweig am Stammbaum der Evolution den Riesengleitern gehört.

Riesengleiter sind etwa hauskatzen-große Säuger, die in den Baumwipfeln der Regenwälder Südostasiens leben. An Hals, Rumpf und Schwanz haben die Tiere behaarte Flughäute. Wenn sie diese ausbreiten, können sie im Gleitflug (siehe Foto) von Baum zu Baum bis zu siebenzig Meter zurücklegen.

In der Tiersystematik bilden die Riesengleiter eine eigene Ordnung innerhalb der Säugetiergruppe der Euarchonta. In dieser Gruppe bilden auch die Primaten, zu denen alle Affen und der Mensch gezählt werden, sowie die Spitzhörnchen eigene Ordnungen. Lange jedoch war unklar, zu welchem Zeitpunkt der Evolution sich Riesengleiter und Spitzhörnchen von den Primaten abspalten.

Die Forscher um Janecka verglichen das Erbgut von mehr als dreißig Säugetierarten miteinander. Dabei stellten die Forscher fest, dass Primaten und Riesengleiter an sieben Stellen Übereinstimmungen aufwiesen. Spitzhörnchen und alle anderen analysierten Arten zeigten hier deutlich weniger Gemeinsamkeiten. Mithilfe eines Rechenmodells ermittelten die Forscher, dass sich die Riesengleiter vor etwa 80 Millionen Jahren von den Primaten abzweigten. (xpg.)
Science, Bd. 318, S. 792



SCIENCE/NORMAN LUM

Der Malaysische Riesengleiter segelt mit aufgespannten Flughäuten.

Intelligente Beobachter

Überwachungskameras der Zukunft werten ihre Bilder selbst aus. Bei Bedarf schlagen sie Alarm

VON LUCIAN HAAS

Der Bewohner eines Altenheimes tritt nachts verwirrt durch die Gänge. Plötzlich kollabiert er, fällt hin und bleibt reglos liegen. Normalerweise könnte es eine Stunde dauern, bis die Nachtschwester auf ihrem nächsten Kontrollgang in diesem Flur vorbeikommt und die missliche Situation erkennt. Doch in diesem Fall ist sie schon nach einer Minute vor Ort und kann helfen. Auf ihrem Pieper war sofort nach dem Vorfall eine Warnmeldung eingegangen: „Bewohner gestürzt in Flur 2 b.“ Der Absender: eine Sicherheitskamera, die genau diesen Flur ständig im Blick hat. Willkommen in der Zukunft der Videoüberwachung.

Heutige Sicherheitskameras liefern einfach nur ihre Bilder an eine Zentrale. Dort müssen Wachleute große Monitorwände im Auge behalten, um Auffälligkeiten zu erkennen. Künftige Modelle hingegen übernehmen diese Auswertung selbst. Weltweit arbeiten Forscher an sogenannten smarten Kameras, die dank eingebauter Intelligenz erkennen und entscheiden können, was interessant und wichtig ist – und was nicht.

Erste funktionsfähige Prototypen gibt es bereits. In einem Flur der Seniorenresidenz Park Sanssouci in Potsdam haben Forscher des Bereichs Graphisch Interaktive Systeme (GRIS) der Universität Tübingen vor einigen Monaten vier solcher Kameras testweise installiert. In jede Kamera ist ein Rechner integriert, der die Videobilder in Echtzeit automatisch analysiert. Läuft ein Mensch durch den Flur, erkennt die Software, dass sich ein Objekt im Bild bewegt. Ändert dieses Objekt plötzlich seine Form – weil beispielsweise eine gestürzte Person im Bild viel kleiner wirkt – wertet die Kamera das als verdächtigen Vorfall.

„Die Kameras schicken gar keine Videos mehr an das Sicherheitssystem, sondern nur noch die Ergebnisse der Bildanalyse“, sagt Sven Fleck, der Leiter des Smartsurv genannten Projektes. Auf dem Überwachungsmonitor ist allein der Grundriss des Hauses dargestellt. Meldet eine der smarten Kameras etwas Auffälliges, blinkt an der betreffenden Stelle ein entsprechendes Warnsymbol auf.

Mit smarten Kameras können viele Nachteile heutiger Überwachungssysteme behoben werden. Angefangen bei der Ermüdung des Sicherheitspersonals vor den Monitorwänden: Nach Studien des

US-Militärs ist die Flut der Bilder für das menschliche Gehirn so gewaltig, dass ein Wachmann bereits nach 22 Minuten rund 95 Prozent der Aktivitäten auf den Videos gar nicht mehr wahrnimmt. Die Aufmerksamkeit der smarten Kameras hingegen ist 24 Stunden am Tag ungeboren.

Der ständige Bilderstrom der Videokameras bedeutet auch, dass riesige Datenmengen transportiert und gespeichert werden müssen. Dafür sind bei klassischen Sicherheitssystemen teure Breitbandnetzwerke und große Zentralrech-

tatsächlich die selben Objekte verfolgen, müssen ihre Sichtfeldkoordinaten vor Betriebsbeginn aufeinander abgestimmt werden. Diese Kalibrierung ist aufwendig und funktioniert bislang nur von Hand. Verschiedene Forschergruppen arbeiten derzeit an Systemen, in denen die vernetzten Kameras diesen Schritt selbstständig ausführen. Nach Einschätzung Rinnens werden erste alltagstaugliche Systeme aber erst in fünf bis zehn Jahren auf den Markt kommen.

In dieser Zeit werden sich auch die Fähigkeiten der Kameras zur

beruht darauf, smarte Kameras mit anderen Sensoren zu vernetzen. „Nachts sehen Kameras schlecht, aber der Klang eines vorbeifahrenden Autos ist Tag und Nacht gleich. Wenn man bei der Überwachung von Fahrzeugen die Vorteile unterschiedlicher Sensoren miteinander kombiniert, wird die Trefferquote höher“, sagt der Netzwerk-Experte Rinner. Derzeit testet er in einem weiteren Forschungsprojekt, wie sich smarte Kameras, Radargeräte, Induktionsschleifen und akustische Sensoren in einem Netzwerk verbinden lassen. Damit



Herkömmliche Sicherheitskameras, wie auf diesem Foto, zeichnen nur Bilder auf. Sogenannte smarte Kameras können darüber hinaus beispielsweise Personen anhand ihres Umrisses identifizieren.

ner nötig. „Bei Smartsurv reicht Standard-Netzwerktechnik aus, um mehrere Tausend smarte Kameras problemlos an einen handelsüblichen PC anzuschließen“, sagt Fleck.

Gerade in der Vernetzung der Kameras mit eingebauter Intelligenz sehen Experten ein großes Potenzial. „In einem System mit mehreren smarten Kameras tauschen diese ihre Daten und Analysen untereinander aus“, sagt Bernhard Rinner vom Institut für Vernetzte und Eingebettete Systeme an der Universität Klagenfurt in Österreich. Verfolgt beispielsweise eine Kamera ein verdächtiges Objekt, das dann aber ihren Sichtbereich verlässt, kann eine benachbarte Kamera den Fall nahtlos übernehmen, weil sie durch den automatisierten Informationsfluss im Netz schon darauf vorbereitet ist.

In Rinnens Labor laufen solche intelligenten Kameranetze bereits. Die größte Schwierigkeit für den praktischen Einsatz stellt derzeit die Installation dar. Damit die Kameras sinnvoll zusammenarbeiten und

automatischen Bildanalyse weiter verbessern. Bislang stellen vor allem wechselnde Umwelteinflüsse die smarten Kameras vor große Probleme. Schiebt sich etwa eine Wolke vor die Sonne, kann die Bildauswertungsoftware die veränderten Kontraste fälschlicherweise als Bewegung interpretieren. Wackeln die dünnen Äste eines Baumes im Wind, missdeuten die Algorithmen dies als störendes Bildrauschen.

„Die Systeme müssen in Zukunft noch viel intelligenter werden“, sagt Hamid Aghajan, Spezialist für smarte Kameras an der kalifornischen Stanford University. „Sie müssen aus früheren Beobachtungen und Fehlern lernen und daraus die geeigneten Schlüsse ziehen können.“ Erste lernfähige Kameras gibt es bereits. Doch noch ist diese Technik nicht ausgereift genug, um unter ständig wechselnden Bedingungen stets die richtige Entscheidung treffen zu können.

Ein weiterer Ansatz, die Mängel der Bildverarbeitung auszuglei-

sollen Verkehrsströme auf Straßen genauer und völlig autonom erfassen und analysiert werden können.

Smartsurv-Projektleiter Fleck sieht die Sicherheitssysteme mit intelligenten Kameras im Vergleich zu heutigen Überwachungslösungen zudem im Vorteil beim Datenschutz. Für die smarten Kameras ist überhaupt nicht mehr interessant, wer etwas macht, sondern nur noch, was er macht und ob dies gemeldet werden sollte. Alles andere bleibt unbemerkt. Gerade bei sensiblen Überwachungssituationen wie in einem Altenheim ist dies ein wichtiges Argument. Smarte Kameras könnten dort ständig alles im Blick haben, ohne den Bewohnern ihre Privatsphäre zu rauben. Selbst wenn ein Demenzzukranker nackt über einen Flur laufen würde, wäre dies für die Kamera völlig uninteressant – es sei denn, er bräche plötzlich auf dem Boden zusammen.

Weitere Informationen im Internet: www.smartsurv.de

Neue Pflanzen wehren sich gegen Schädlinge

Verändertes Gift tötet auch bisher resistente Insekten

Viele gentechnisch veränderte Pflanzen sind gegen Insekten resistent – mithilfe eines Gens aus dem Bodenbakterium *Bacillus thuringiensis* (Bt) produzieren sie in ihren Zellen einen natürlichen Giftstoff. Doch dieser eingebaute Fraßschutz wird unwirksam, wenn die Schädlinge durch Mutationen gegenüber dem Bt-Gift immun werden. Mexikanischen Forschern ist es jetzt gelungen, das Bt-Toxin so zu verändern, dass es auch gegen die Schädlinge wirkt, denen herkömmliche Varianten des Gifts nichts mehr anhaben können. Das berichten Mario Soberón und seine Kollegen von der Universidad Nacional Autónoma de México in Cuernavaca im Fachjournal Science.

Soberóns Team fand heraus, dass viele landwirtschaftliche Schädlinge wie etwa Raupen oder Mücken auf das Bt-Toxin reagieren, weil sie in ihrem Verdauungstrakt einen sogenannten Cadherin-Rezeptor haben. Wenn das Gift an diesen Rezeptor andockt, wird ein Teil des Moleküls durch Enzyme abgetrennt. Erst dann entfaltet es seine giftige Wirkung. Fehlt den Insekten der Cadherin-Rezeptor, etwa infolge einer Mutation, sind die Tiere gegen das Bt-Gift resistent.

Auf der Grundlage dieser Erkenntnis schufen die Forscher eine neue Variante des Bt-Toxins. Ihr fehlen jene Bestandteile, die normalerweise erst durch das Cadherin abgespalten werden. Das modifizierte Bt-Toxin wirkt auch auf bereits resistente Insekten, denen der Cadherin-Rezeptor fehlt, tödlich.

In der freien Natur sind Insekten mit Bt-Resistenz bisher extrem selten. Allerdings nimmt der Anbau transgener Pflanzen, die dank Bt-Technologie schädlingresistent sind, weltweit rasant zu. Im vergangenen Jahr wurden Bt-Mais und Bt-Baumwolle bereits auf mehr als 32 Millionen Hektar Ackerfläche angebaut. Entsprechend hoch schätzen Experten darum das Risiko ein, dass es eines Tages zur Resistenzbildung bei den Schädlingen kommen könnte. Dieses Problem können Soberón zufolge neue Bt-Varianten entschärfen. (luh.)
Science, Online-Ausgabe

Warum Schwangere an Diabetes leiden

Körpereigenes Eiweiß lässt Blutzuckerspiegel steigen

Ein Eiweiß namens Menin könnte bei manchen Frauen während der Schwangerschaft einen zu hohen Blutzuckerspiegel hervorrufen. Das berichten Forscher um Satyajit Karnik von der Stanford University School of Medicine im US-Bundesstaat Kalifornien im Forschungsjournal Science.

Wie das Team an Mäusen herausfand, verhindert das Eiweiß die Produktion von insulinbildenden Beta-Zellen in der Bauchspeicheldrüse. Insulin ist ein Hormon, das den Blutzuckerspiegel senkt. Während der Schwangerschaft bilden sich mehr Beta-Zellen als gewöhnlich. Auf diese Weise passt sich der Körper der Mutter an den veränderten Stoffwechsel an, der sich wegen des Fötus-Wachstums beschleunigt.

Karnik und seine Kollegen gaben nicht trächtigen Mäusen Proaktin, ein Hormon, das vor allem während der Schwangerschaft gebildet wird. Wie die Forscher berichten, ging daraufhin die Produktion von Menin in der Bauchspeicheldrüse zurück, wodurch sich mehr Beta-Zellen bildeten. Mäuse, die aufgrund einer genetischen Veränderung auch während der Trächtigkeit große Mengen Menin bildeten, hätten hingegen nur wenige Beta-Zellen produziert und infolgedessen einen zu hohen Blutzuckerspiegel gehabt.

Rund fünf Prozent der Schwangeren leiden an Diabetes. Womöglich haben diese Frauen ebenfalls einen zu hohen Menin-Gehalt, oder sie reagieren empfindlicher als andere Frauen auf das Eiweiß, spekulieren die Forscher. Sie vermuten zudem, dass Menin auch eine Rolle bei der Entstehung des Typ-2-Diabetes spielt, der durch Übergewicht hervorgerufen wird. (bro.)
Science, Bd. 318, S. 806