

Bitte nicht füttern!

ZOOLOGIE Langzeitstudie bestätigt, dass das Anlocken von Delfinen im Meer Schaden anrichtet

MURDOCH/SARASOTA (dpa). Bitte nicht füttern: Delfine, die in freier Wildbahn mit Futter angelockt und so an Menschen gewöhnt werden, haben schlechtere Überlebenschancen. Eine Langzeitstudie bestätigt erneut, dass Naturfreunde, die die Meeressäuger von Booten aus auf offener See beobachten wollen, damit nicht selten unfreiwillig Schaden anrichten.

Ein Forscherteam aus Australien, Großbritannien und den USA analysierte dazu bis zu 45 Jahre zurückreichende Daten einer Population Großer Tümmler (*Tursiops truncatus*), die in einer Bucht vor der Küste Floridas heimisch ist. Die durch die Fernsehserie „Flipper“ bekannte Art der Meeressäuger wurde vor allem in den Jahren 1993 bis 2014 verstärkt beobachtet.

Mehr als 32 000 Sichtungen der intelligenten Tiere

Allein in dieser Phase wurden bei mehr als 32 000 Sichtungen 1142 individuelle Delfine identifiziert, berichten Fredrik Christiansen von der Murdoch University (Murdoch/Australien) und seine Kollegen im Fachjournal „Royal Society Open Science“.

Es zeigte sich, dass Delfine, die an Menschen gewöhnt waren, ein deutlich höheres Risiko hatten, durch den Kontakt mit Menschen oder Booten verletzt zu werden, als nicht-konditionierte Tiere.

Anbieter von Bootstouren strenger kontrollieren

„Diese Verletzungen sind vermutlich Folgen davon, dass Delfine mehr Zeit in der Nähe von Menschen, Booten und Angelzubehör zubringen“, schreiben die Forscher. Das Risiko für Zusammenstöße, für das Hängenbleiben in oder Verschlucken von Fischereigerätschaften steige dadurch an. Allein in der Sarasota-Bucht wurden zwischen 1993 und 2014 insgesamt 83 solcher Fälle dokumentiert. Mehr als ein Drittel der betroffenen Delfine starb daran oder musste behandelt werden. Anbieter solcher Bootstouren müssten strenger kontrolliert werden, fordert die Tierschutzorganisation WDC (Whale & Dolphin Conservation). Auch in den USA ist das Anfüttern der Tiere durch ein nationales Gesetz verboten – es kommt in der boomenden, für Touristen attraktiven Branche aber immer noch zu Verstößen.

Tour der Sinne im „Experiminta“

MITMACH-MUSEUM Sonderausstellung ist bis zum 5. Februar in Frankfurt zu sehen

FRANKFURT (red). Können wir unseren Sinnen immer trauen? Besucher des „Experiminta Science-Centers“ in der Hamburger Allee 22-24 in Frankfurt am Main können es bei der neuen Sonderausstellung „Tour der Sinne“ nun herausfinden. Bis 5. Februar können Besucher dort erleben, wie leicht sich unsere sieben Sinne täuschen lassen.

Die Gäste können sich von einer Wand umwerfen lassen, die sie nicht einmal berührt oder eine Gummihand spürbar zu ihrem eigenen Körperteil machen, heißt es in einer Mitteilung des Museums.

Sie können mit Hilfe des „Beuchet-Stuhls“ auch selbst zum Zwerg werden oder ihrer Begleitperson als Riese gegenüberstehen. Nur eins sollten die Besucher nach dem Gang durch die Tour der Sinne nicht tun: An ihren Fähigkeiten zweifeln. Wem das noch nicht ausreicht, der kann sich an den anderen Experimentierstationen in dem Mit-

mach-Museum noch weiter ausprobieren. Naturwissenschaftliche Phänomene werden dort lebendig und verständlich erklärt.

Im März 2011 war die Eröffnung

Das „Experiminta“ in Frankfurt stellt nach dem Motto „fragen, forschen und begreifen“ an über 130 Experimentierstationen Phänomene aus dem MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) anschaulich dar.

Seit der Eröffnung im März 2011 kamen mehr als 500 000 Besucher in die Ausstellung, etwa die Hälfte davon Schulklassen.



In der Autobranche ist die Digitalisierung längst angekommen: Forscher in Darmstadt arbeiten an Sicherheitsverfahren, die gegen Hacker schützen sollen.

Foto: dpa

Wettlauf gegen die Autoknacker

DIGITALISIERUNG Darmstädter IT-Experte Ahmad-Reza Sadeghi forscht im Bereich Crossing zu sicheren Fahrzeugen

Von Maximilian Köhling

SONDERFORSCHUNGSBEREICH

DARMSTADT. Fast immer und überall sind Menschen heute erreichbar und miteinander vernetzt. Smartphones, Fitness-Tracker und Co. sammeln permanente Daten und hinterlassen digitale Spuren. Auch in der Automobilbranche ist die Digitalisierung längst angekommen. Assistenzsysteme übernehmen das Bremsen und Beschleunigen, WLAN-Hotspots ermöglichen das bequeme Surfen im Internet und das Auto kontaktiert nach einem Unfall selbstständig den Pannendienst.

So grenzenlos die technischen Möglichkeiten inzwischen wirken, so gefährlich sind hingegen auch ihre Schattenseiten. „Neue Software hat immer Sicherheitslücken, die wir finden und schließen müssen“, sagt Professor Ahmad-Reza Sadeghi von der TU Darmstadt. Der IT-Experte arbeitet mit mehr als 65 Wissenschaftlern im Sonderforschungsbereich Crossing unter anderem an Sicherheitsverfahren, die moderne Autos und ihre elektronische Ausstattung vor Hackerangriffen schützen sollen. Die Bezeichnung Crossing geht dabei auf den interdisziplinären Austausch zahlreicher

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat der TU im Oktober 2014 den Sonderforschungsbereich Crossing bewilligt. Ziel ist, Kryptographie-basierte Sicherheitslösungen für IT-Systeme zu entwickeln. Das Vorhaben wird über vier Jahre mit acht Millionen

Euro gefördert. Dazu arbeiten Informatiker und Physiker eng zusammen. Kryptographie ermöglicht IT-Sicherheit und Privatsphäre. Ein Beispiel dafür ist das Protokoll SSL/TLS, das vertrauliche Verbindungen, etwa zu sozialen Netzwerken, ermöglicht. (red)

Fachbereiche zurück, die sich hier buchstäblich „kreuzen“.

„Autos stecken heute voller Elektronik. Viele Infotainment- und Safety-Systeme sind automatisiert und kommunizieren miteinander – und genau hier liegt das Problem: Hacker können sich in diese Verbindungen einklinken und das Auto manipulieren“, so Sadeghi.

Bei sicherheitsrelevanten Systemen wird es gefährlich

Gefährlich wird es vor allem, wenn Hacker ein sicherheitsrelevantes System – etwa die Bremsen, Airbags oder die Lenkung – von außerhalb steuern können. „Je nach Ziel greifen die Hacker unterschiedliche Steuergeräte an. Die Motivationen sind sehr unterschiedlich – meist geht es aber um Geld oder Rache“, sagt

Sadeghi und betont, dass die meisten Hacker keine kriminellen Absichten verfolgen. „Es gibt mittlerweile viele Firmen, die Software-Fehler offenlegen und dafür von ihren Auftraggebern bezahlt werden. So leisten die nicht-kriminellen Hacker einen wichtigen Beitrag zur Wissenschaft.“

Sadeghi betont, dass auch andere Universitäten auf diesem Gebiet aktiv sind, etwa in Washington, San Diego oder Birmingham – immer wieder auch mit Erfolg. Für weltweites Aufsehen sorgten kürzlich die Kollegen der Ruhr-Universität Bochum, als sie die Signale von Funkchlüsseln abfingen, entschlüsselten und kopierten.

Sadeghi schätzt, dass mehr als 100 Millionen Fahrzeuge von der seit August bekannten Sicherheitslücke betroffen sind.

Grundsätzlich sei allerdings jedes technische System in Gefahr, wenn es digital vernetzt werde. Daher ist es besonders wichtig, schon früh an die Sicherheit zu denken, sagt Sadeghi. „Programmierer müssen die möglichen Gefahren einer Applikation immer vorher bedenken. ‚Security by design‘ ist der Schlüssel zum Erfolg.“

Zukunftsfähige Strategien gefragt

Um die Gefahren auch mittel- und langfristig zu bekämpfen, setzt der Wissenschaftler auch

auf die Kooperation der Fahrzeughersteller: „Wir müssen uns mehr Gedanken über unsere Zukunft machen – auch in der Automobil-Industrie. Denn solange Menschen fehlerhafte Systeme programmieren, wird es immer einen Wettlauf in der IT-Sicherheit geben. Und daher wird es auch immer einen Wettlauf zwischen Forschern und kriminellen Car-Hackern geben.“

Oft liege der Programmierfehler auch bei den Zulieferern, die für die meisten elektronischen Geräte in den Autos verantwortlich seien und in der Regel gleich mehrere Hersteller mit ihren Systemen beliefern.

Ein Ende der Digitalisierung schließt Sadeghi derzeit aus: „Es wird künftig immer mehr Geräte und Verbindungen geben. Und je mehr wir vernetzt sind, umso wichtiger wird auch die IT-Sicherheit sein.“

Neben den Smartphones werden künftig vor allem die selbstfahrenden Autos die Entwicklung weiter vorantreiben, so Sadeghi. „Das autonome Fahren wird die Vernetzung in den kommenden Jahren weiter erhöhen und die Wissenschaft vor große Herausforderungen stellen – aber für viele Menschen wird es auch eine große Hilfe sein.“



Der IT-Experte Ahmad-Reza Sadeghi. Archivfoto: Andreas Kelm

Farbenprächtige Mathematik

BUCH-TIPP „Pi und Co.“: Reichlich Exkursstoff in die Welt der Zahlen / Alltagswissen und richtig harte Nüsse

Von Martin Schäfer

GIESSEN. Das Image der Mathematik bessert sich langsam. Dazu tragen solche innovative Einrichtungen wie das Gießener Mathematikum bei wie auch zahlreiche öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen der Mathe-Zunft. Auch das Wissenschafts-Jahr der Mathematik 2008 hat Folgen gezeitigt.

Auf dem Buchmarkt gibt es Mathematik für alle Lebenslagen. Eine Publikation sticht dabei heraus. Das Buch „Pi und Co.“ ist eine Collage, ein sonderbares Werk, in dessen Hardcover-Einband schlicht aus verschiedenen anderen Büchern und Zeitschriften gelungene

Texte mit und über Mathematik hinein kopiert wurden. Das hat die verblüffende, anfangs irritierende Nebenwirkung, dass

auf fast allen Seiten zwei Seitenzahlen stehen, die Zahl des vorliegenden Bandes und die Seitenzahl auf der Kopie des Originaltextes. Doch die Texte haben es in sich. „Pi und Co.“ ist für eine große, interessierte Leserschaft komponiert.

Thematisch geht es um fast alles: Man erfährt grundsätzlich Philosophisches über Mathe. Dann kleine Tricksereien und Beweise. Jeder Abiturient müsste in dem Buch genussvolle Beispiele finden, wie Mathematik – jenseits der Schule – wirklich ist: abwechslungsreich, spannend, immer Neues hervorbringend, anwendbar auf den Spezialfall und abstrahierbar für kommende Probleme und Generationen.

Denn das ist das Eigentliche an der Mathematik: Einmal entdeckt und gefunden, ist eine mathematische Wahrheit da und wahr für immer. Die Sektionen des Buches

gliedern sich geschickt in sechs Teile. Ein Prolog begründet die Daseinsberechtigung von Mathe überhaupt – ob wir wollen oder nicht. Dann geht es filigran ans Eingemachte. Spann-



Die Welt der Zahlen erklärt ein neuer Band über die Mathematik. Archivfoto: Fotolia

des und immer noch offene Fragen über Primzahlen werden referiert. Es gibt unendlich viele Primzahlen (die man auch als Basiselemente der Mathematik bezeichnet). Aber gibt es auch unendlich viele Primzahlzwillinge wie 5 und 7, 11 und 13, 17 und 19, und so fort?

Weitere Texte widmen sich den Dimensionen. Wie muss man sich einen 11-dimensionalen Raum vorstellen? Und wie so gibt es für Fraktale beispielsweise „krumme“ Dimensionen?

Alltagswissen bringt auch der Exkurs in die Wahrscheinlichkeitsrechnung, die sich unserer menschlichen Intuition oft widersetzt. Hier geht es ums Lotto und ums Gewinnen. Im Kapitel „Harte Nüsse“ werden die Grundzüge im Beweis des großen Satzes von Fermat gelegt. Rein oberflächlich, schließlich brauchte Andrew Wiles für den Beweis acht Jahre Denkzeit und 500 Buchseiten Platz. Die zahl-

reichen Autoren des Buchs geben viele Anregungen zum Nachdenken, Nachrechnen und Weiterlesen bei gelösten und ungelösten mathematischen Problemen. Ein Exkurs beschreibt auch, wie und wo die Mathematiker eine Problemlösung entscheidend vorantreiben. Die Dusche fehlt in der Beschreibung, manche schaffen das im Traum.

Das Einzige was dem Buch fehlt: Als Hardcover ist es mit 1,2 Kilogramm Gewicht deutlich zu schwer. Es gehört eigentlich als leichtes Paperback in jede Westentasche. Mathematik hat hier wirklich das Zeug für die sporadische Lektüre und das Nachdenken für zwischendurch.

„Pi und Co. Kaleidoskop der Mathematik“; Ehrhard Behrends, Peter Gritzmann, Günter M. Ziegler; Springer Verlag, 2016, 421 Seiten, 34,99 Euro.

Optische Täuschung: Der „Beuchet-Stuhl“, der im Mitmach-Museum zu sehen ist, erzeugt Riesen und Zwerge. Foto: Experiminta