



Dem Volksleiden Arthrose auf den Fersen

Forscherinnen und Forscher aus unterschiedlichen Fachgebieten arbeiten gemeinsam an Strategien, Kniegelenksarthrosen zu verhindern, das Fortschreiten des Leidens zu verlangsamen und die Krankheit zu heilen





VON JOHANNA HEUVELING

Ob ein Gelenk degeneriert und eine Arthrose ausgebildet oder ob es sich wieder erholt, ist eine Frage der falschen oder richtigen Belastung. Das ist der Grundgedanke des Forschungsverbundes OVERLOAD-PrevOp, eine vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte bundesweite Kooperation, die sich der Kniegelenksarthrose widmet. Expertinnen und Experten aus der Medizin, Schmerzforschung und Psychologie arbeiten dabei Hand in Hand mit Biochemikern, Sportwissenschaftlern und Mathematikern. In Berlin sind gleich vier Einrichtungen beteiligt: Die Charité – Universitätsmedizin Berlin, die Freie Universität, die Humboldt-Universität und das Konrad-Zuse-Zentrum.

Geballtes interdisziplinäres Wissen wird dringend benötigt. Fünf Millionen Menschen leiden laut Schätzung der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie in Deutschland an Arthrose, die meisten am Knie oder an der Hüfte. Die Krankheit stellt damit auch eine große Belastung für das Gesundheitssystem und die Volks-

wirtschaft dar. „Der wirtschaftliche Faktor ist riesig“, sagt der Orthopäde und Unfallchirurg Professor Wolfgang Ertel. „Rund drei Milliarden Euro werden jährlich für die Behandlung ausgegeben und noch einmal so hohe Kosten entstehen durch krankheitsbedingte Arbeitsausfälle.“

Gezieltes Training, um Operationen und Schmerzen zu verhindern

Zur Degeneration des Knorpels im Gelenk trägt eine Fehl- oder Überbelastung bei. Ein Teil des Forschungsverbundes beschäftigt sich mit ebendieser Entwicklung der Krankheit – OVERLOAD, englisch für Überbelastung. PrevOp hingegen untersucht, wie Schmerzen und Operationen durch gezieltes Training verhindert werden können. „Kerngedanke unseres Projektes ist es, bei Probanden im Frühstadium bereits die Entwicklung der Arthrose zu stoppen oder zumindest deren Geschwindigkeit zu drosseln“, sagt Ertel, der auch die Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie an der Charité leitet. Dabei komme es auf die richtige Form der Bewegung an. An seiner Klinik absolvieren Betroffene ein

Risiko Sportverletzungen: Schäden an Kreuzbändern oder Menisken können zu einer Instabilität des Kniegelenks und damit zu Fehlbelastungen oder sogar Arthrose führen.



photoscuse.de, criene

aufbauendes Muskeltraining mithilfe eines Vibrationsgerätes. Durch die Vibration ist die Belastung nicht statisch, sondern verteilt sich. Denn die Hypothese lautet: Eine gleichmäßige Krafteinwirkung auf das Gelenk fördert die Regeneration des Knorpels.

Diese Idee ist nicht aus der Luft gegriffen. Die Forschergruppe um die Biochemikerin Petra Knaus hat die Auswirkung einer solchen homogenen Kraftverteilung auf molekularer Ebene beobachtet. In kleinen Bioreaktoren haben sie Knorpelzellen in eine 3D-Matrix eingebettet und konnten diese so einer mechanischen Belastung aussetzen, die eine Trainingsbelastung simuliert. Die Biochemiker sahen, dass unter diesen Bedingungen in den Knorpelzellen spezielle Signalwege aktiviert wurden, die eine Schlüsselrolle bei Regenerationsprozessen spielen. Nun wollen Knaus und ihr Team Zellmaterial von Patienten in verschiedenen Phasen der Krankheit untersuchen und mit den Zellmodellen vergleichen, um neue Therapieansätze zu entwickeln. „Durch die Kooperation mit den Klinikern haben wir den großen Vorteil, dass wir den direkten Zugang zu Zellmaterial von Patienten haben.“

Voraussagen für Krankheitsverläufe ermöglichen

Auch die Sportwissenschaftler an der Humboldt-Universität lassen ihre Probanden ein Trainingsprogramm durchlaufen. Allerdings interessieren sie sich für Menschen, die noch keine Arthrose haben, aber zu einer Risikogruppe zählen, weil ihr vorderes Kreuzband verletzt ist. Die daraus resultierende Instabilität des Gelenkes führt ebenfalls zu Fehlbelastungen und möglicherweise zu Arthrose. „Nach einer Verletzung muss die Kommunikation zwischen Nerv und Muskel neu

erlernt und abgestimmt werden, damit die Gelenkbewegung wieder richtig gesteuert werden kann“, erklärt Professor Adamantios Arampatzis, der Leiter der Abteilung Trainings- und Bewegungswissenschaften am Institut für Sportwissenschaft der Humboldt-Universität. Das könne durch spezifisches neuromuskuläres Training unterstützt werden. Bei einem gering belastenden, dafür ausdauernden Training würden durch verschiedene instabile Unterlagen unerwartete Störungen in den Bewegungsablauf eingebaut. „Diese erzwingen“, so Arampatzis, „dass Muskel und Nerv sich wieder neu aufeinander abstimmen, also die sensomotorische Kontrolle wiederhergestellt und das Knie stabiler wird.“

Alle gesammelten Daten aus den klinischen Studien, den molekularbiologischen Untersuchungen und Zellmodellen kommen schließlich zu den Mathematikern, die daraus mathematische Modelle entwickeln. Sie sollen in Zukunft Voraussagen für Krankheitsverläufe möglich machen.

Die Erforschung der Volkskrankheit Arthrose ist ein großes Unterfangen, bei dem die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch auf die Betroffenen angewiesen sind. In der Klinik für Unfallchirurgie der Charité etwa sucht man noch weitere Probanden mit früher Kniegelenksarthrose. Das Problem sei, dass viele Betroffene zu spät einen Arzt aufsuchten, sagt Wolfgang Ertl: „Viele nehmen lieber ein Schmerzmittel und kommen erst dann, wenn das Knie kaputt ist.“ Bei der Krankheit spielten viele Faktoren eine Rolle. Umso wichtiger sei es, bei der Suche nach Therapien breit aufgestellt zu sein. „Der Forschungsverbund OVERLOAD-PrevOp bietet da mit seiner einzigartigen Zusammensetzung von Experten aus so vielen Fachgebieten eine hervorragende Basis.“

Im Verbund gegen Arthrose: Der Sportwissenschaftler Adamantios Arampatzis (Humboldt-Universität zu Berlin) ...



... die Biochemikerin Petra Knaus (Freie Universität Berlin) und ...



... Wolfgang Ertl, Unfallchirurg an der Charité, Campus Benjamin Franklin.



Schau mir in die Augen!

Einsatz fürs Tierwohl: Miriam Stach untersucht in ihrer Dissertation am Fachbereich Veterinärmedizin Augenerkrankungen von Robben.







VON VERENA BLINDOW

Sie sind stets eine Attraktion, ob zur Fütterungszeit im Zoo, als Maskottchen des Norddeutschen Rundfunks oder als Plüschtier im Kinderzimmer. Robben sind bei vielen Menschen äußerst beliebt – und das liegt vermutlich nicht zuletzt an ihren meist großen dunklen Augen, die das Kindchenschema perfekt erfüllen. Anatomisch sind die Augen von Robben optimal an das Leben unter Wasser angepasst: Sie sind lichtempfindlicher als die Augen von Landsäugetern und die Linse verfügt über andere Lichtbrechungseigenschaften. Unter Wasser – in ihrem Jagdrevier – können Robben somit ausgezeichnet sehen. An Land passen sie ihr Sehvermögen durch verschiedene anatomische und physiologische Mechanismen der veränderten Lichtbrechung an.

Allerdings sind gerade die großen Augen der Robben auch besonders anfällig für Erkrankungen. „Das Auge ist ein gut durchblutetes Organ. Deshalb reagiert es schnell auf innere Beschwerden und äußere Umwelteinflüsse“,

sagt Miriam Stach. Die Doktorandin beschäftigt sich in ihrer Dissertation am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität intensiv mit Augenerkrankungen bei Robben, die in menschlicher Obhut leben. Betreut wird sie dabei von Professorin Corinna Eule, die die Abteilung für Augenheilkunde in der Klinik für kleine Haustiere am Fachbereich Veterinärmedizin leitet.

Derzeit leben bundesweit etwa 300 Robben in 42 Zoos, Aquarien, Freizeitparks, Forschungs- und Aufzuchtstationen. Für eine weitreichende Untersuchung eignen sie sich vergleichsweise gut: „Sie werden in vielen Einrichtungen gehalten und sind den Kontakt zum Menschen gewöhnt“, sagt Miriam Stach. „Zudem ist ihr Auge aufgrund seiner Größe gut einsehbar.“ Konkrete wissenschaftliche Daten über die Augengesundheit der Meeressäuger gebe es aus dem europäischen Raum bislang jedoch kaum. Dabei zeigten erste Voruntersuchungen der Doktorandin, dass Augenveränderungen unter Robben stark verbreitet sind: Etwas mehr als die Hälfte der untersuchten Tiere – 57 Prozent – sei betroffen. „Die häufigsten Erkrankungen sind Hornhautentzündun-

Ein Seehund nach einem sogenanntem Fluorescein-Test, ein Farbstofftest. Der Test zeigt an, ob eine frische Hornhautverletzung vorliegt. Beim Hineintropfen und durch die Tränenflüssigkeit verteilt sich der gelbe Farbstoff auch etwas im Fell der Augenumgebung. Aber bereits einen Tauchgang später ist das wasserlösliche Fluorescein wieder abgewaschen.



Clement Madeline

gen (Keratitis) und der Graue Star (Katarakte)“, sagt Miriam Stach. Aber auch altersbedingte Veränderungen und Augenverletzungen kämen häufig vor.

„Der Graue Star ist eine pathologische Linsentrübung, die durch verschiedene Faktoren hervorgerufen werden kann, etwa Infektionen oder UV-Strahlung“, erklärt die Veterinärmedizinerin. Das Sehvermögen wird beim Grauen Star beeinträchtigt: „Es ist, als würde man durch eine Milchglasscheibe schauen. Und je weiter die Katarakt voranschreitet, desto wahrscheinlicher ist es, dass Komplikationen auftreten können.“

Eine Hornhautentzündung kann durch ganz unterschiedliche Ursachen ausgelöst werden, etwa durch Infektionserreger oder chronische Reizungen der Umwelt. „Akute Entzündungen des Auges sind mit Schmerzen und möglicherweise einer Beeinträchtigung des Sehvermögens verbunden“, sagt Miriam Stach. „Es gilt, dies bei Tieren in menschlicher Obhut zu verhindern.“ Mit ihrer Dissertation setzt sich Miriam Stach für das Tierwohl ein, das ihr beruflich und persönlich am Herzen liege und sie motiviere.

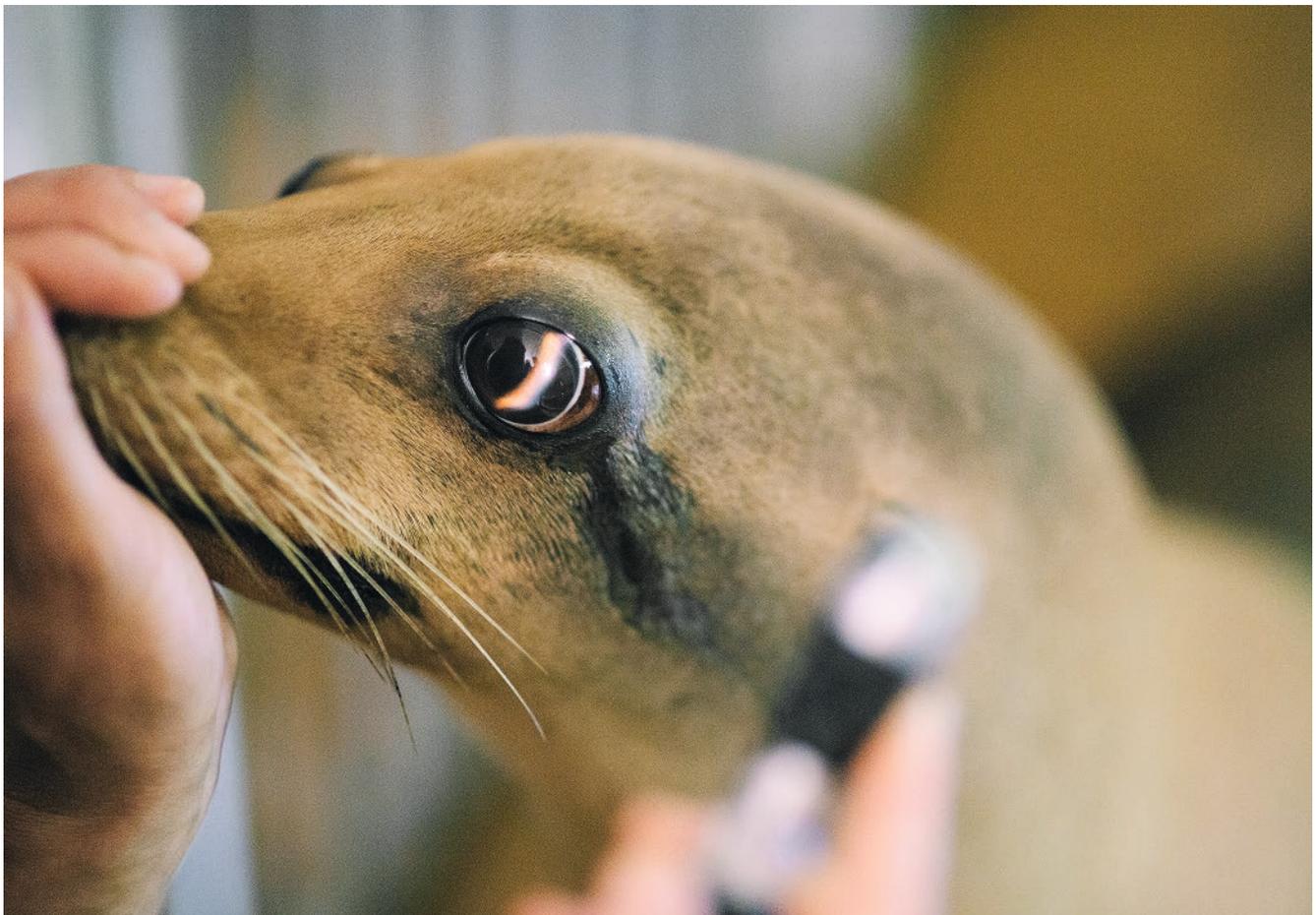
In Zoos und anderen Haltungseinrichtungen weiß man um das Problem. „Die Zootierärzte und anderen Mitarbeiter haben großes Interesse daran, die Ursachen festzustellen, um die Erkrankungen bekämpfen oder verhindern zu können“, sagt Miriam Stach. Es gehe darum, gemeinsam an einer Verbesserung der Situation zu arbeiten.

Für die Ursachen der Augenleiden gibt es Hypothesen: „Zu starke Sonneneinstrahlung ist ein möglicher Faktor, der Erkrankungen begünstigen könnte, veränderte chemische oder mikrobiologische Wasserwerte ein anderer. Deshalb beziehe ich die Gehege in meine Untersuchung ein; spreche mit Tierpflegern, Zootierärzten und den Mitarbeitern, die für das Wassermanagement zuständig sind“, sagt Miriam Stach.

Bei Zoos stößt die Arbeit auf große Resonanz

Für ihre Dissertation erarbeitet die Doktorandin nun eine Querschnittsstudie, in der sie die gegenwärtige Situation in etwa 20 Haltungssystemen analysiert, um

Das Auge dieses Seelöwen betrachtet Miriam Stach mit einer Untersuchungsleuchte, die hier ein spaltförmiges Licht auf Hornhaut und Iris wirft.



Clément Madeline



die Vermutungen bestätigen oder widerlegen zu können. Das Vorhaben stößt bei den Zoos auf große Resonanz. „Ein Gehege umzubauen, ist nun einmal kostenintensiv“, erklärt Miriam Stach. „Dafür brauchen die Zoobetreiber valide Daten, auf die sie sich berufen können.“

Daten, die Miriam Stach derzeit erhebt. Bis jetzt hat sie mehr als 80 Seehunde, Seelöwen und Seebären untersucht; ihr Ziel für die Doktorarbeit sind 100 Tiere. Ein abschließendes Ergebnis gibt es deshalb zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht, aber eine Tendenz lässt sich bereits feststellen: „Ich kann bestätigen, was die Voruntersuchungen schon angedeutet haben“, berichtet

die Doktorandin. „Viele der Robben, die ich untersucht habe, zeigen Augenveränderungen. Oft sind es teils chronische Entzündungen, teils narbige Veränderungen, die wahrscheinlich von Verletzungen aus Kämpfen oder Ähnlichem stammen. Frische Wunden habe ich hingegen kaum festgestellt.“

Zur Erstdiagnose werden die Robben fotografiert

In jeder Einrichtung verbringt Miriam Stach etwa eine Woche. „Zunächst schaue ich mir die Robben an und bin beim Training dabei“, erklärt sie ihren Arbeitsab-

Die Untersuchung des Robbenauges mit einer Handspaltlampe – und die damit mögliche zehnfache Vergrößerung – kann Miriam Stach nur durchführen, wenn das Tier absolut stillhält.



Corinna Eule / Miriam Stach

Sie wollen fundiert informiert sein?



Dann ist das Wissenschaftsmagazin **fundiert** genau das Richtige für Sie. Zwei Mal im Jahr informieren wir Sie **fundiert**, interdisziplinär, vor allem aber allgemeinverständlich über ein aktuelles Forschungsthema, das die Gesellschaft bewegt. Wissenschaft aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu betrachten, neue Perspektiven aufzuzeigen und Traditionslinien erkennbar werden zu lassen – das ist unser Ziel für **fundiert**. In Zeiten knapper Kassen können Sie uns mit einer Spende helfen, **fundiert** auch künftig auf dem gleichen Niveau anzubieten. Ihre Hilfe ist uns willkommen – natürlich steuerlich abzugsfähig. Herzlichen Dank. *Die Redaktion*



SEPA-Überweisung/Zahlschein		Für Überweisungen in Deutschland und in andere EU-/EWR-Staaten in Euro.	IBAN des Auftraggebers
Name und Sitz des überweisenden Kreditinstituts		BIC	Beleg/Quittung für den Kontoinhaber Empfänger Ernst-Reuter-Gesellschaft IBAN: DE98 1005 0000 1010 0101 11 BIC: BELA DE 33XX Betrag: EUR, Ct. Verwendungszweck Spende fundiert Mag. Datum Name Straße Ort
Angaben zum Zahlungsempfänger: Name, Vorname/Firma (max. 27 Stellen, bei maschineller Beschriftung max. 35 Stellen) Ernst-Reuter-Gesellschaft			
IBAN DE98100500001010010111			
BIC des Kreditinstituts/Zahlungsdienstleisters (8 oder 11 Stellen) BELA DE 33XX		Ernst-Reuter-Gesellschaft	
Betrag: Euro, Cent		Betrag: EUR, Ct.	
Spenden-/Mitgliedsnummer oder Name des Spenders: (max. 27 Stellen) Spende fundiert-Magazin		ggf. Stichwort	
PLZ und Straße des Spenders: (max. 27 Stellen)			
Angaben zum Kontoinhaber/Zahler: Name, Vorname/Firma, Ort (max. 27 Stellen, keine Straßen- oder Postfachangaben)			SPENDE
IBAN			
Datum			
Datum		Unterschrift(en)	

Die ausgefüllte Einzugsermächtigung senden Sie bitte an die Ernst-Reuter-Gesellschaft e.V.
Kaiserswerther Straße 16 – 18, 14195 Berlin oder per Fax an 030 – 838 459 804.

Einzugsermächtigung

Ich ermächtige die Ernst-Reuter-Gesellschaft widerruflich, einmal jährlich eine Spende von dem unten genannten Konto im Lastschriftverfahren abzubuchen. Die Bedingungen der Teilnahme am Lastschriftverfahren erkenne ich an.

Betrag: _____

Verwendungszweck: **fundiert**-Spende

Name, Vorname, Firma: _____

Adresse: _____

E-Mail: _____

Name des Geldinstituts: _____

Bankleitzahl / BIC: _____

Kontonummer / IBAN: _____

Datum, Unterschrift des Kontoinhabers: **X** _____



Kennen Sie die Ernst-Reuter-Gesellschaft?

Immer wieder hat sich Ernst Reuter während seiner Amtszeit als Regierender Bürgermeister von Berlin für die Gründung einer FU-Fördergesellschaft eingesetzt. Sein Wunsch wurde nach seinem Tod am 29. September 1953 als Vermächtnis verstanden, und am 27. Januar 1954 wurde die Ernst-Reuter-Gesellschaft (ERG) gegründet. Die ERG unterstützt und fördert die Freie Universität Berlin ideell und materiell, um sie als Ort geistiger Auseinandersetzung, demokratischer Kultur und innovativer Ideen zu erhalten und auszubauen. Die ERG ist als gemeinnütziger Verein anerkannt. Spenden an die ERG sind steuerlich absetzbar.

Mehr über die Aktivitäten der ERG und ein Antragsformular für die Mitgliedschaft finden Sie im aktuellen **wir**-Magazin und im Internet unter www.fu-berlin.de/erg.

Herzlichen Dank!

Sie unterstützen mit Ihrer Spende die Freie Universität Berlin.

Nach dem Freistellungsbescheid des Finanzamtes für Körperschaften I in 14057 Berlin (Steuer-Nr. 27/664/55368) vom 08. November 2012 nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 KStG sind wir von der Körperschaftsteuer befreit und als gemeinnützig anerkannt.

Ihre Spende ist steuerabzugsfähig. Dieser Abschnitt dient in Verbindung mit dem Kontoauszug bis 100,00 EUR als Spendenquittung.

Auf Wunsch stellen wir gerne eine separate Spendenbestätigung aus.

ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT
der Freunde, Förderer & Ehemaligen
DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN E. V.



lauf. „Dann mache ich Nahaufnahmen von allen Tieren, die in der Einrichtung leben. Diese sind unterschiedlich zahm, deshalb muss ich mir viel Zeit nehmen, um gute Fotos zu bekommen.“ Die Fotos seien deshalb so wichtig, weil sie eine erste Diagnose ermöglichen: Wie viele Robben sind in welcher Form und in welchem Schweregrad betroffen? „Dies bildet das Grundgerüst für die weitere Arbeit“, sagt die Veterinärmedizinerin.

Es folgt die tierärztliche Untersuchung. „Die Voraussetzungen sind ganz andere als etwa in einer Augen-Tierarztpraxis, wo die Bedingungen standardisiert sind“, sagt Miriam Stach. „Das Gehege kann ich nicht einfach abdunkeln, um den Tieren mit einer Lampe ins Auge zu leuchten.“ Auch festhalten lassen sich die bis zu mehreren hundert Kilo schweren Meeressäuger nicht. Deshalb wird die Nachwuchswissenschaftlerin auch stets durch Tierpfleger vor Ort unterstützt. Beim sogenannten Target-Training lernen die Robben etwa, einem Stab zu folgen und ihn mit der Nase zu berühren. „Dadurch kann man erreichen, dass sie stillhalten und sich untersuchen lassen“, erklärt die Doktorandin.

Je nach Zutraulichkeit der Robbe führt Miriam Stach eine Reihe von Untersuchungen durch: Ein sogenannter Fluoreszin-Test – ein Farbstofftest – zeigt an, ob eine akute Hornhautschädigung vorliegt. Außerdem misst sie den Augeninnendruck und nimmt einen Augenabstrich, um ihn bakteriell untersuchen zu lassen.

Während der tierärztlichen Untersuchung konzentriert sich Miriam Stach ganz auf das Tier und sein Verhalten – und natürlich auf die Augen. Alles andere blendet sie aus; in diesen Momenten stehe die professionelle Arbeit im Vordergrund. „Aber wenn ich die Rob-

ben in einer Einrichtung besser kennenlernen und zum Beispiel merke, dass ein Tier, das am Anfang schreckhaft war, plötzlich viel zutraulicher ist – das sind dann auch für mich sehr schöne Momente.“

Nachdem sie sich eingehend mit den Robben selbst beschäftigt hat, widmet sich Miriam Stach der sogenannten Haltungsanalyse: Wie ist das Gehege angelegt? Was wird gefüttert? Wie oft werden die Gehege gereinigt und wie steht es um das Wassermanagement? In welcher Form erfolgen Gesundheitskontrollen? „Ich mache Fotoaufnahmen vom Gehege, schaue mir den Bauplan an und lasse mir die medizinische Historie und die Herkunftsdaten der Robben geben“, erklärt Miriam Stach. „Ich nehme außerdem eine Wasserprobe, die ich mikrobiologisch untersuche.“

Den Zoos gibt sie auf Grundlage ihrer Beobachtungen vor allem Handlungsempfehlungen. „Wenn ich etwa eine hohe bakterielle Belastung festgestellt habe, rate ich dazu, das Wasser häufiger zu wechseln oder die Beckenwände zu desinfizieren“, sagt sie. Auch den Zootierärzten stehe sie mit Ratschlägen für die Therapie von Augenerkrankungen zur Verfügung, „aber ich mische mich nicht aktiv in die Behandlung ein“.

Besonders freut es Miriam Stach, wenn sie merkt, dass die Mitarbeiter sich für eine nachhaltige Veränderung einsetzen. „Einmal wurde zum Beispiel schon vor meiner Ankunft eine Sonnenabdeckung installiert, die in den Außenboxen mehr Schatten spendete“, erzählt die Doktorandin. „Das hat sich positiv auf die Tiere und auch auf die Menschen ausgewirkt, und hat mir gezeigt, dass großes Interesse besteht, wirklich etwas zu ändern.“

In anderthalb Jahren will die Tierärztin ihre Arbeit einreichen. Die Auswertung der vielen Daten, die aus den Untersuchungen hervorgehen, würde den Rahmen ihrer Dissertation allerdings sprengen, sagt Miriam Stach. Daher betrachtet sie die Doktorarbeit vielmehr als Teil eines großen Forschungsprojekts. „Ich möchte auf jeden Fall auch nach der Abgabe mit dem Thema weitermachen“, sagt sie. „Da ist noch so viel Potenzial!“

Miriam Stach



Miriam Stach promoviert zum Thema „Augenerkrankungen bei Robben“ in der Augenabteilung der Klinik für kleine Haustiere am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität. Studiert hat sie an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Allgemein beschäftigt sie sich in ihrer Arbeit mit den Themen Augenheilkunde, Wildtierforschung und Tierschutz.

Kontakt

Freie Universität Berlin
 Fachbereich Veterinärmedizin
 Klinik für kleine Haustiere
 Abteilung für Ophthalmologie (Augenheilkunde)
 E-Mail: miriam.stach@fu-berlin.de

Miriam Stach erhält ein Stipendium des staatlichen Begabtenförderungswerks Cusanuswerk, mit dem sie ihre monatlichen Lebenshaltungskosten deckt. Die Freie Universität Berlin trägt die Kosten für die Wasseranalysen und mikrobiologischen Untersuchungen. Das Unternehmen Eickemeyer wiederum stellt die Geräte für die Augenuntersuchung. – Privat zahlt sie bislang allerdings Fahrtkosten, Übernachtungen und Tagungsgebühren. Wenn Sie Miriam Stach und ihre Forschung unterstützen möchten, können Sie gern spenden: www.startnext.com/robberaugen





Vom „Gesang“ der Bienen

Forscher der Freien Universität untersuchen das elektrische Feld von Honigbienenkolonien, um Rückschlüsse auf lokale Belastungen mit Umweltgiften zu ziehen



VON NORA LESSING

Sie ist durchschnittlich nur rund zwölf Millimeter lang, lebt im Verbund mit vierzig- bis sechzigtausend Artgenossinnen und ist bekannt für ihr komplexes Sozialverhalten: Die europäische Honigbiene, eines der wichtigsten Nutztiere Deutschlands. Doch nicht nur Verbraucher und Hobbyimker haben ein Interesse an dieser besonderen Insektenart. Seit Jahrzehnten liefert die Forschung an der Honigbiene wichtige Erkenntnisse über neurobiologischer Zusammenhänge, dient die Biene als faszinierender Modellorganismus. Mit Hilfe des Insekts wollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Antwort auf die Frage näherkommen, wie Nervenzellen miteinander kommunizieren und auf Umwelteinflüsse reagieren.

Einer von ihnen ist der renommierte Bienenexperte **Randolf Menzel**, emeritierter Professor für Neurobiologie an der Freien Universität Berlin, der seit mehr als 50 Jahren das Verhalten der Honigbienen erforscht. Im Zentrum stehen dabei die komplexen sozialen Interaktionen der Tiere, die sich in Abhängigkeit von Umweltfaktoren stark verändern oder sogar zum Erliegen kommen können. Honigbienen dienen Menzel und seinem Team als Indikatoren für den Zustand von Ökosyste-

men. Wie es um die Pestizidbelastung deutscher Felder und Wälder bestellt ist, untersuchen die Wissenschaftler derzeit im groß angelegten Forschungsprojekt *Bienen als Umweltpäher*.

Für **Randolf Menzel** ist es nicht nur die relative Einfachheit des Bienengehirns, die die Insekten zu einem wertvollen Forschungsobjekt macht. Vor allem das komplexe und variationsreiche Sozialverhalten und die schiere Masse an Individuen erleichtern es Menzel und seinem Team, Rückschlüsse auf die Funktionsweise des Bienengehirns und dessen Beeinträchtigung durch Umweltgifte zu ziehen. „Im Gegensatz zu vielen anderen Arten sind Bienenvölker unheimlich robust. Wenn 30.000 Bienen zu einem stark mit Pflanzenschutzmitteln belasteten Rapsfeld fliegen und 5.000 die Reise nicht überleben, sind immer noch 25.000 übrig, deren Sozialverhalten man beobachten und analysieren kann“, erklärt Menzel. Die Honigbienenvölker und deren Verhalten dienen dem Wissenschaftler dabei vor allem als Indikator für Umweltbelastungen leichten bis mittelschweren Ausmaßes.

„Eine Biene, die recht viel Gift aufgenommen hat, krampft und stirbt direkt oder ist derart desorientiert, dass sie den Weg in den Bienenstock nicht mehr findet und so zu Tode kommt,“ erläutert Menzel. Bei weniger schweren Vergiftungen fänden die Tiere nach Hause,

Randolf Menzel nutzt Bienenvölker, um Veränderungen der Umweltbelastung zu untersuchen. Die Bienen dienen dabei auch als Indikator für den Zustand von Ökosystemen.



Nora Lessing

zeigten aber ein stark verändertes Sozialverhalten. So informieren gesunde Arbeiterinnen die anderen Bienen durch den sogenannten Schwänzeltanz über Ort und Qualität einer Futterstelle und bieten Kostproben des gesammelten Nektars an. „Wenn Bienen eine nicht tödliche Menge an Nervengift aufgenommen haben, kehren sie zwar in den Stock zurück, tanzen aber nicht mehr oder zeigen ein verändertes Schwänzeltanzverhalten. Die Tänze sind dann zum Beispiel kürzer oder weniger prägnant. Auch die Reaktionen der anderen Bienen können ungewöhnlich ausfallen.“ Mit Hilfe moderner Methoden einen direkten Blick ins Bienenhirn zu werfen und so herauszufinden, wie sich dort eine Vergiftung abbildet, ist jedoch alles andere als einfach.

Wo man Menschen zur Untersuchung in einen Magnetresonanztomographen (MRT) schieben könnte, seien Bienen derart klein, dass „ein Pixel im MRT-Bild genau so groß ist wie das ganze Bienenhirn“, erklärt der Wissenschaftler. Um einer Antwort auf die Frage nach Umweltgiften und deren Einfluss auf Nervenzellen näher zu kommen, haben er und sein Team daher in jahrzehntelanger Arbeit eine weltweit einzigartige und hochkomplexe Methode entwickelt: Mit Hilfe von Mikroprozessoren, die sie in speziell hierzu gefertigte Bienenkästen einbringen, messen sie Veränderungen im

elektrischen Feld des Bienenstaates. Dabei betrachtet Menzel mit seinen Teamkolleginnen und -kollegen die Bienenindividuen, als seien sie Nervenzellen, die alle gemeinsam ein Gehirn formen – ein Superorganismus aus mobilen Elementen sozusagen.

„Jeder Körper ist elektrisch geladen, wobei die Stärke der Ladung unter anderem von der Luftfeuchtigkeit, der Geschwindigkeit der Bewegung und vom Kontakt zu anderen Objekten abhängt,“ erläutert Randolph Menzel die physikalischen Hintergründe. Die Voltzahl, mit der fliegende Bienen geladen seien, liege je nach Witterung üblicherweise zwischen 100 und 400 Volt. Die Landung im Bienenstock sorge jedoch trotz Bodenkontakt nicht für einen Spannungsausgleich, denn die Wachsschicht, mit der der pelzige Körper der Bienen umgeben ist, wirke wie die Isolatoren, mit der Stromkabel ummantelt seien.

„Im Bienenstock treffen so rund 50.000 Individuen mit unterschiedlichen Ladungen aufeinander, und diese Ladungen wirken sich mittels der Coulombschen Kräfte aufeinander aus,“ sagt Randolph Menzel. Diese schwachen, elektrostatischen Wechselwirkungen von Anziehung und Abstoßung erzeugten gemeinsam ein messbares, elektrostatisches Feld. Je nachdem, ob und wie sich die Bienen im Stock bewegen, verändert sich dieses Feld, so dass die Forscher mit Hilfe von Messungen Rückschlüsse auf die Vorgänge im Inneren des Bienenstocks ziehen können – ein Verfahren, das das Volk im Zusammenspiel und nicht nur das Verhalten des isolierten Individuums sichtbar macht. Es bildet somit den aktuellen Zustand des Superorganismus’ ab.

„Intern nennen wir das den Gesang der Bienen“, sagt Menzel. „Jede charakteristische Verhaltensweise entspricht im elektrostatischen Muster einer Strophe.“ So hat der Schwänzeltanz in seinen verschiedenen Ausprägungen ein ganz bestimmtes elektrostatisches Profil, das sich am Computer visualisieren und identifizieren lässt – ebenso wie die Stopp-Signale der zuschauenden Bienen, die den angebotenen Nektar kosten möchten. Ob die Bienen mit Hilfe unterschiedlicher Ladungen kommunizieren – etwa, ob eine ankommende Biene den anderen so Informationen darüber liefert, ob es draußen regnet oder die Sonne scheint, können die Forscher bislang nicht sicher sagen. Auch scheinen die Bienen nicht über einen spezialisierten, elektrischen Sinn zu verfügen, wie etwa Haie oder Rochen. Viel mehr erzeugen die Ladungsunterschiede einen Druck oder Zug, den Mechanorezeptoren in der Haut registrieren – Zellen, die auf subtile Veränderungen reagieren, etwa, wenn Körperhaare vom Wind bewegt werden. „Wir wissen, dass die unterschiedlichen Ladungen als mechanische Reize wirken, die Bienen somit eine Bewegung, etwa an längeren Körperhaaren, fühlen können, wenn sie auf eine Biene mit anderer Ladung treffen. Ob das

Prof. Dr. Randolph Menzel



Randolf Menzel gilt als einer der weltweit führenden Forscher zum Nervensystem der Bienen. Seit fast 52 Jahren beschäftigt sich der Neurobiologe mit ihnen. Seit 1976 leitet er das neurobiologische Institut der Freien Universität Berlin. An der Honigbiene forschen er und seine Mitarbeiter mit Verhaltensexperimenten zur Navigation und Kommunikation, der Fähigkeit, Farben und Düfte zu unterscheiden und zu lernen.

Mit neurophysiologischen Methoden suchen sie nach den neuronalen, biochemischen und molekularbiologischen Substraten für diese Fähigkeiten. Für seine Arbeit wurde Randolph Menzel unter anderem mit dem Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Karl Ritter von Frisch Preis der Deutschen Zoologischen Gesellschaft sowie der Ehrendoktorwürde der Universität Toulouse ausgezeichnet. Außerdem ist er Gründungsmitglied der Berlin Brandenburgischen Akademie und Mitglied der Deutschen National Akademie Leopoldina sowie der European Academy.

Kontakt

Freie Universität Berlin
Institut für Biologie – Neurobiologie
E-Mail: menzel@neurobiologie.fu-berlin.de



zu Verhaltensänderungen führt, also eine Art der Kommunikation ist, können wir noch nicht mit Sicherheit sagen.“

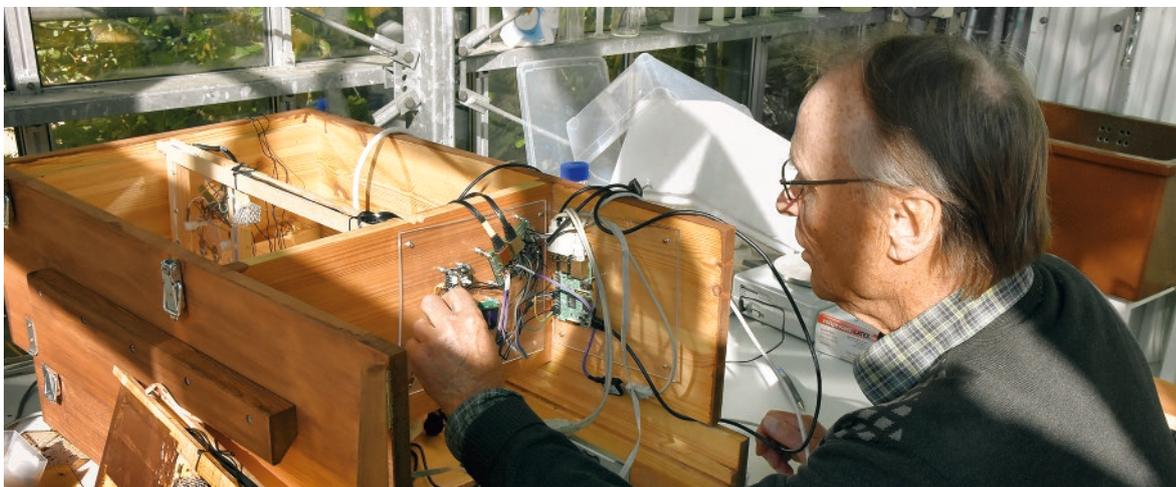
In mehrjähriger Grundlagenforschung hat das Team um Randolph Menzel eine Vielzahl von Experimenten mit unterschiedlichen Nahrungsquellen durchgeführt und dabei jeweils das elektrostatische Profil des gesamten Volkes ausgelesen. Aus den großen Mengen an Daten filterten sie so prototypische, schwarmbezogene Bewegungsmuster – „Lieder“ – heraus. Das Ergebnis: Jede Vergiftung eines Bienenvolkes ist, abhängig von Menge und Art des aufgenommenen Umweltgiftes, durch ein spezifisches, elektrostatisches Muster charakterisiert. Diesen erstaunlichen Datensatz an „prototypischen Liedern“ machen sich die Forscherinnen und Forscher nun im Rahmen von *Bienen als Umweltspäher* zunutze. Sie wollen in dem mehrere Jahre währenden Projekt überprüfen, ob sich die gleichsam unter Laborbedingungen erhobenen, prototypischen Vergiftungsmuster mit Daten aus der freien Natur vergleichen und somit Aussagen darüber machen lassen, wie stark deutsche Felder und Wälder tatsächlich mit Pestiziden belastet sind.

„Wir arbeiten derzeit mit 29 Imkern in ganz Deutschland zusammen, die unsere Spezialbienenkästen bei sich aufgestellt haben und uns das Datenmaterial zukommen lassen,“ sagt Menzel. Einmal pro Woche verschicken die Imker, die ehrenamtlich tätig sind, einen USB-Stick voll mit Daten an Menzel und seine Teamkollegen und bekommen einen leeren zurück. Außerdem nehmen die Bienenforscher an der Freien Universität auch selbst mit Hilfe von sechs Spezialbienenkästen an ihrem Experiment teil und besuchen die teilnehmenden Imker in regelmäßigen Abständen, um zu überprüfen,

ob die Umweltspäher-Kästen noch einwandfrei funktionieren. Neben dem elektrostatischen Profil erheben die Forscher dabei auch Daten über das Gewicht des Volkes, die Häufigkeit von An- und Abflügen und die Temperaturregulation. Betrieben wird der Hightech-Bienenkasten mittels externer Batterie. „Bislang funktioniert nicht alles optimal, aber wir verbessern die Messinstrumente stetig“, sagt Randolph Menzel. „Wir arbeiten unter anderem auch sehr gut mit der Robotics-AG von Tim Landgraf zusammen, Professor am „Dahlem Center for Machine Learning.“ Interdisziplinäre Schützenhilfe ist für die Bienenforscher schon aufgrund der Komplexität der Datensätze und der schier Menge an auszuwertender Information von großer Bedeutung. „Es gilt, relevante Muster aus den elektrostatischen Profilen herauszufiltern, und das geht eigentlich nur mit Hilfe von Algorithmen, die stetig dazu lernen und in die man auch immer wieder eingreifen kann. Darüber hinaus bedarf es eines großen Know-hows technischer und elektronischer Art im Hinblick auf den Aufbau der Schaltkreise. Schließlich müssen die auch eine recht robuste Behandlung durch die Pflege der Bienen vertragen.“

Wieviel Pflanzenschutzmittel etwa während der Baumblüte in Sachsen gespritzt wird, und ob im oberen Schwarzwald tatsächlich keinerlei Pestizide zum Einsatz kommen – auf solche Fragen verspricht sich Randolph Menzel vorerst keine präzisen Antworten. „Wir sind in der Forschung noch nicht so weit, dass wir den Umweltspäher als praktisches Instrument für die Imkerei anbieten könnten. Aber wir sind vor allem in der Grundlagenforschung bereits gewaltige Schritte vorangekommen und haben die Hoffnung, in den kommenden Jahren erste Erkenntnisse über die Belastung der untersuchten Gebiete liefern zu können.“

Um den Einfluss von Umweltgiften auf die Nervenzellen von Bienen zu untersuchen, haben Randolph Menzel und sein Team selbst entwickelte Bienenkästen mit Mikroprozessoren ausgestattet. Sie können damit die Veränderungen im elektrischen Feld des Bienenstaates und damit dessen Verhalten messen.



Nora Lessing

GASTHÖRERCARD

DAS BERLINER SEMESTERTICKET

FÜR BILDUNGSERLEBNIS UND KUNSTGENUSS

CLASSIC // LERNEN MIT JUNGEN STUDIERENDEN // AUSGEWÄHLTE LEHR-
VERANSTALTUNGEN // VON ALTERTUMSKUNDE BIS ZOOLOGIE

ART // KUNSTGESCHICHTE MIT EXKURSIONEN // GESCHICHTE, LITERATUR,
MUSIK, PHILOSOPHIE // EXKLUSIV FÜR GASTHÖRERINNEN UND GASTHÖRER

WEITERBILDUNGSZENTRUM DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

Tel: 030 / 838 514 24 // www.fu-berlin.de/gasthoerercard



Freie Universität



Berlin



Gräbungensarchiv Tell Scheich Hamad / Freie Universität Berlin

Der babylonische Dämon Pazuzu als Bronze-Statuette aus dem 7. Jh. v. Chr. Die im Rauminnen an der Wand aufgehängte Figur (oder der als Amulett um den Hals getragene Kopf der Figur) sollte Krankheiten abwehren.

Syrischer Schatz in Dahlem

Der Archäologe Hartmut Kühne hat mit Studentinnen und Studenten eine Ausstellung über die Grabungen in Tell Schech Hamad gestaltet

VON STEFANIE HARDICK

Der Ort, an dem Hartmut Kühne 35 Jahre lang gearbeitet hat, liegt heute in einer von der Terrormiliz „Islamischer Staat“ kontrollierten Region. Der Ort, dessen Zauber Rolf Brockschmidt auch nach Jahrzehnten noch fesselt und den er in Braun und leuchtendem Blau und Grün in seinen Gemälden festgehalten hat, ähnelt nun einer Mondlandschaft. „Dort sind überall Krater von den Raubgrabungen des sogenannten Islamischen Staates“, erzählt der Journalist. „Man braucht dort nur ein Loch zu buddeln und findet antike Relikte.“ Elizabeth Wenzel-Schubert, Mi Mai Ha und Konstantin Gnybek haben diesen Ort nie gesehen – und doch helfen die Studierenden, die Erinnerung an ihn zu bewahren.

Tell Schech Hamad heißt der Ort, der den emeritierten Archäologieprofessor, den Journalisten und die Studierenden der Freien Universität verbindet. Ein Hügel im Nordosten Syriens, unter dem die Ruinen der assyrischen Provinzhauptstadt Dur Katlimmu liegen. Sie war mit Unterbrechungen von etwa 1300 v. Chr. bis in die Römische Zeit um 300 n. Chr. besiedelt, zuletzt unter dem Namen Magdala. Von 1978 bis 2010 hat Hartmut Kühne die Ausgrabung in Tell Schech Hamad geleitet. Er hat ein Programm zum Erhalt und dauerhaften Schutz der Lehmziegelarchitektur mit dem Ziel aufgebaut, die assyrischen Gebäude für Touristen begehbar zu machen. Kühne hat mitgeholfen, das Nationalmuseum in der heutigen Provinzhauptstadt Deir ez-Zor aufzubauen. Bis der Bürgerkrieg ihn daran hinderte, im Herbst 2011 nach Syrien zurückzukehren.

Doch die Verbindung riss nicht ab. Hartmut Kühne unterstützte die Kollegen in Syrien, so gut es aus Deutschland möglich war. Fieberte mit, als die syrische Antikenverwaltung in zwei spektakulären Aktionen die kleineren Fundstücke aus dem Museum vor dem möglichen Zugriff der Terrororganisation „Islamischer Staat“ in Sicherheit brachte, die größeren jedoch im Museum zurücklassen musste. Kühne gründete die Organisation „Shirin – Syrian Heritage in Danger“ mit, um auf die Bedrohung für das syrische Kulturerbe aufmerksam zu machen. Und er bewahrt in Berlin einen Schatz – das Archiv der Grabung.

„Wir haben jedes Fundstück beschrieben, gezeichnet, fotografiert und von den wichtigeren sogar Gipsabgüsse angefertigt“, sagt der Archäologe. Die Dokumente und Abgüsse lagern im Universitätsarchiv der Freien Universität in Lankwitz. Es ist wie eine Sicherungskopie der Kulturschätze von Tell Schech Hamad, ein Backup, das helfen könnte, verlorene oder zerstörte Objekte nach dem Krieg zu rekonstruieren. „Mit solchen Grabungsdokumentationen bewahren Archäologen außerhalb Syriens einen Teil des Kulturerbes, der nicht zerstört werden kann“, sagt er.

Mit einer Ausstellung über Tell Schech Hamad, die von der Ernst-Reuter-Gesellschaft der Freunde, Förderer und Ehemaligen der Freien Universität, der Deutschen Orient-Gesellschaft und der Campusbibliothek unterstützt wurde, möchte Kühne die Öffentlichkeit auf diesen Schatz und seine Bedeutung für das Land Syrien aufmerksam machen. Seit dem Beginn des Wintersemesters 2016/2017 arbeiten Hartmut Kühne und weitere Dozenten im Rahmen eines Praktikums mit sechs Studierenden der Prähistorischen und der Vorderasien-

tischen Archäologie und einigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an der Ausstellung.

Zur Langen Nacht der Wissenschaften am 24. Juni wurde sie in der Campusbibliothek der Freien Universität eröffnet. Elizabeth Wenzel-Schubert und Mi Mai Ha bearbeiteten Objekte für Vitrinen zur neuassyrischen Siegelpraxis des 9. bis 7. Jahrhunderts v. Chr. und zur anschließenden parthisch-römischen Epoche: Tontafeln, Siegel, ein Dolch, eine Rundlampe und einige Münzen. Beide studieren Prähistorische Archäologie.

Die aktuelle Lage in Syrien war für die angehenden Prähistorikerinnen der Anlass, sich mehr als zwei Semester in die assyrische Kultur und die Besonderheiten der Fundstücke aus Tell Schech Hamad einzuarbeiten. Für Elizabeth Wenzel-Schubert war die praktische Ausstellungsarbeit nach vorbereitender Lektüre in einem interdisziplinären Colloquium eine ganz besondere Erfahrung: „Wenn man Fundstücke in der Hand hält, wird die Vergangenheit ein wenig realer.“

Damit die Stücke in den sechs Vitrinen gut zu sehen sind, haben die Studierenden passgenaue Sockel aus Holz gebaut. „Wir haben so manchen Samstag im Baumarkt oder in der Werkstatt verbracht. Dass diese Tätigkeiten Teil der kuratorischen Arbeit sind, hätte ich vorher nicht gedacht“, sagt Mi Mai Ha. In einer Vitrine ist

ein mit Sand gefüllter Plexiglas-Zylinder mit den vergrößerten Motiven mehrerer Rollsiegel zu sehen. Der Zylinder sei die Vergrößerung eines Rollsiegels, und der Sand soll an den Ausgrabungsort in der syrischen Steppe erinnern, erläutert Konstantin Gnybek, der im vierten Semester Vorderasiatische Archäologie an der Freien Universität studiert. Er erklärt Details der assyrischen Bürokratie. So seien Tontafeln mit Keilschrift in eine Art „Briefumschlag“ aus Ton gesteckt worden, um sicherzugehen, dass erst der Empfänger sie las.

Auf der oberen Ebene des Ausstellungsbereichs in der Campusbibliothek ist ein nachgebautes Lehmziegelgrab in Originalgröße zu besichtigen, während auf der unteren Ebene die Vitrinen platziert sind. Kühne erklärt: „Wir haben luftgetrocknete brandenburgische Lehmziegel gekauft – genau das Baumaterial, das auch im Altertum verwendet wurde, nur mussten sie auf assyrisches Maß gebracht werden.“

An den Wänden der unteren Ebene hängen einige von Rolf Brockschmidts Gemälden. Der Journalist war 1977 dabei, als in Tell Schech Hamad die ersten Keilschrifttafeln noch vor Beginn der Ausgrabung entdeckt wurden. „Ich verdiente mir als Student ein paar Mark dazu, indem ich während einer archäologischen Geländeaufnahme der Universität Tübingen die Funde zeichnete“,

Mit Lehmziegeln, dem Baumaterial, das auch im Altertum verwendet wurde, baute Hartmut Kühne mit seinem Team ein Lehmziegelgrab nach.



Bernd Wannemacher

sagt Brockschmidt. Nebenbei fertigte er Skizzen der syrischen Landschaft an. Seit 2013, als die ersten Bilder der Zerstörung aus Syrien auftauchten, begann er seine Erinnerungen an Syrien unter dem Titel „Mein syrisches Tagebuch“ zu malen. Als er von Hartmut Kühnes Ausstellungsprojekt hörte, steuerte er spontan seine Gemälde bei. „Eine perfekte Ergänzung“, sagt Hartmut Kühne, „die meisten Menschen haben keine Vorstellung von der besonderen Landschaft im Nordosten Syriens: ein blauer Himmel, wie man ihn eigentlich nur auf Kitschpostkarten findet, ein blauer Fluss, ein bisschen Grün in den Flussoasen und alles andere ist braun, Steppe.“

Das Erleben der weiten Landschaft, die Erinnerungen an Syrien, an die gute Zusammenarbeit vor Ort und die Gastfreundschaft der Menschen – dies bildet den Hintergrund für die in der Ausstellung ausgebreiteten archäologischen Erkenntnisse. Hartmut Kühne hofft, irgendwann etwas zurückgeben zu können an das Land, in dem er jahrzehntelang gearbeitet hat. Der

Krieg habe nicht nur Kulturschätze zerstört, sondern auch Familien auseinandergerissen, in denen Traditionen bewahrt worden seien, sagt er. „Sollte das Land je wieder stabil werden, dann muss auch das Bewusstsein für die eigene Identität völlig neu aufgebaut werden.“ Vielleicht könnten auch die im Archiv eingelagerten Stücke der Grabungsdokumentation einen kleinen Beitrag dazu leisten.

Ausstellung

Die Ausstellung „Syrien zwischen Zerstörung und Bewahrung – Die Ausgrabung Tell Schech Hamad“ ist noch bis zum 17. Dezember 2017 in der Campusbibliothek der Freien Universität Berlin zu sehen (Fabeckstraße 23/25, 14195 Berlin, U-Bahnhof Dahlem-Dorf). Führungen können auf der Webseite www.schechhamad.de angemeldet und vereinbart werden.

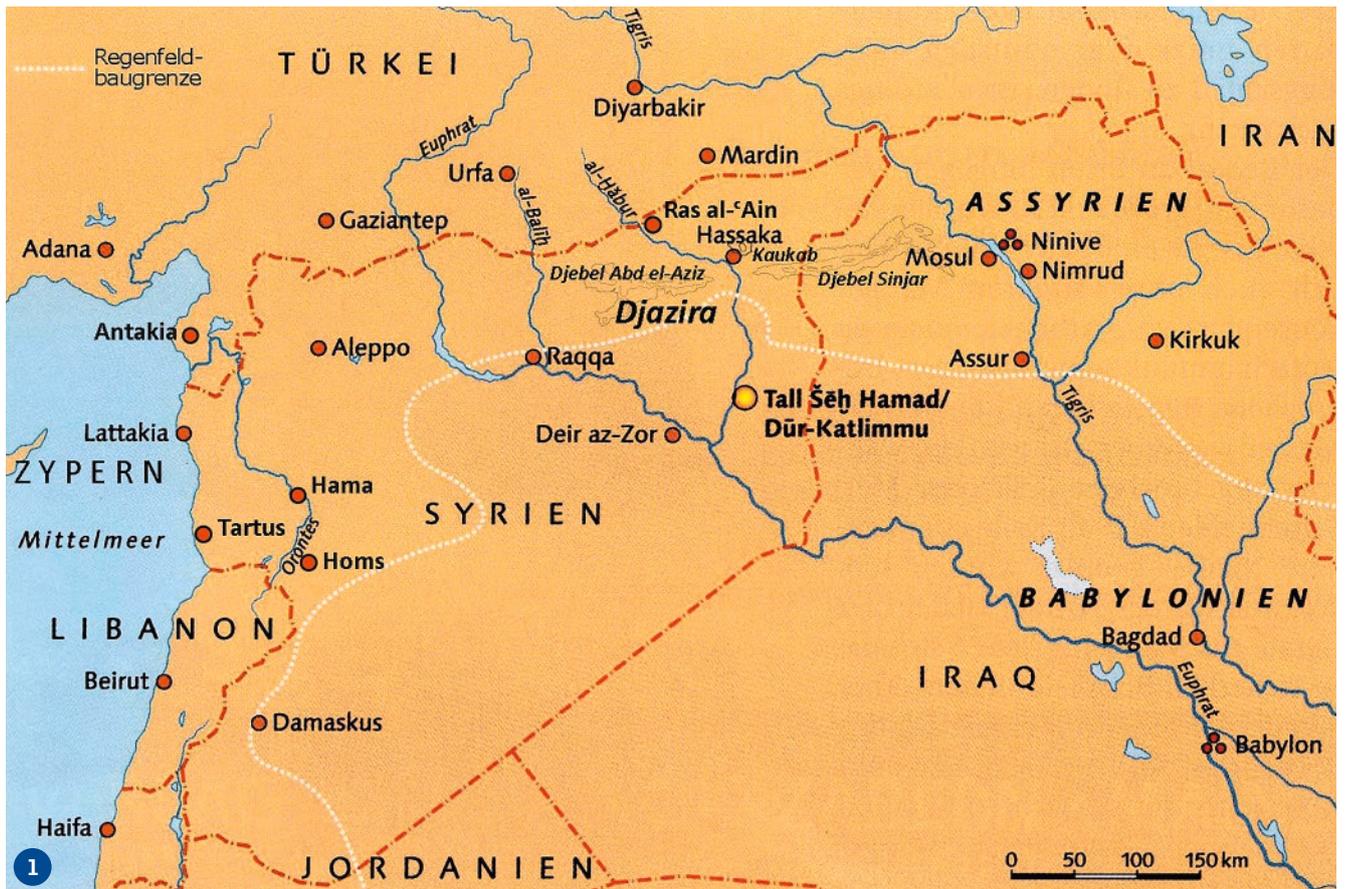
Zum Erhalt assyrischer Lehmbauten in Tell Schech Hamad, Syrien, 2008–2010

Hartmut Kühne hat über viele Jahre assyrische Lehmziegel-Architektur in Tell Schech Hamad, Syrien, ausgegraben. Ein Teil seiner Forschung beschäftigte sich mit ganz praktischen Fragen: Wie genau kann diese Architektur rekonstruiert werden? Wie muss das Baumaterial Lehm bearbeitet werden, damit es dauerhaft erhalten bleibt, welche Materialien werden dafür benötigt? In seinem Gastbeitrag schildert der Archäologe, wie er, seine Kolleginnen und Kollegen sowie sein Team vor Ort diesen Fragen begegnet sind.

„Alles gut geschützt?“ – Diese Frage ist ein zentrales Anliegen jedes Archäologen. Gegenwärtig verbindet sich damit allerdings eher das Gefühl der Ohnmacht gegenüber den Zerstörungen von Weltkulturerbe, die kriegsbedingt oder durch Ikonoklasmus von Afrika bis Afghanistan an der Tagesordnung sind. Geschichte und Kultur liegen weltweit vielfach buchstäblich in der Erde begraben – und werden durch sie geschützt oder auch zersetzt. Die Verantwortung, die Archäologen übernehmen, wenn sie ausgraben, gipfelt in der Frage, wie die stationären Hinterlassenschaften geschützt und erhalten werden können, die den Kontext zu den geborge-

nen beweglichen Artefakten darstellen, die die Museen schmücken. Sind sie es wert, erhalten zu werden? Sollen sie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden? Oder lautet die Alternative: wieder zuschütten oder sogar abtragen?

Die technischen Bedingungen, unter denen Menschen Hütten, Häuser, Tempel und Paläste über die Jahrtausende errichtet haben, sind sehr unterschiedlich und werden jeweils von den Materialressourcen vor Ort bestimmt. Ein Beispiel stammt aus Nord-Mesopotamien. Der Ort heißt Tell Schech Hamad (siehe Titelbild), liegt im vom Krieg gebeutelten östlichen Syrien, im noch von der Terrormiliz „Islamischer Staat“ kontrollierten Teil. Er war von 1978 bis 2010 Gegenstand eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Ausgrabungsprojektes, dessen Träger die Freie Universität Berlin in Kooperation mit der Universität Tübingen und dem Museum Deir ez-Zor war. An diesem Ort haben die Archäologen die assyrische Stadt Dur-Katlimmu wiederentdeckt. Sie war in den beiden assyrischen Reichen zwischen 1300 und 612 v. Chr. ein bedeutendes Provinzzentrum und eine Garnisonsstadt.



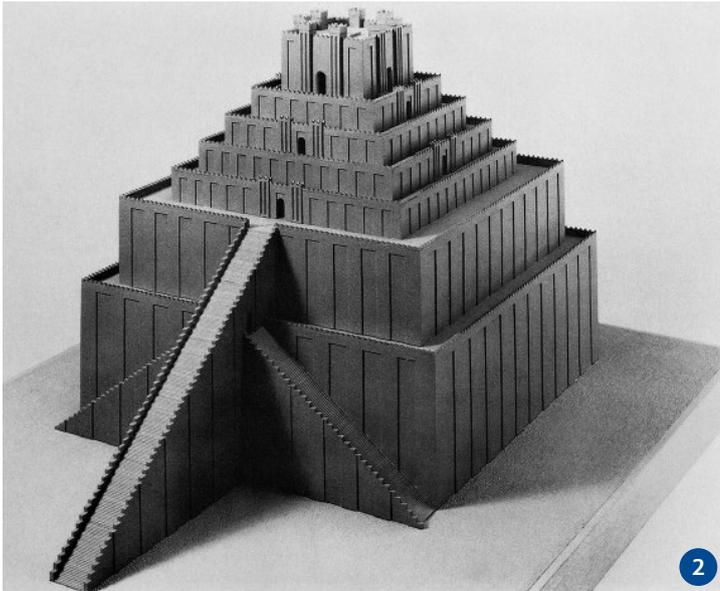
Die Karte von Syrien, zentral zu sehen ist die Lage von Tell Schech Hamad / Dur-Katlimmu (Abb. 01)

Ungebrannte, luftgetrocknete Lehmziegel, das ist der Stoff, aus dem auch der Turm zu Babel gebaut war (Abb. 02). In Mesopotamien war dies das Standard-Baumaterial, denn Steine und Holz waren Mangelware und mussten über größere Entfernungen herbeigeschafft werden, was mühsam und teuer war. Lehmziegel haben hervorragende Dämmungseigenschaften gegen Hitze und Kälte, was für ökologische Häuslebauer kein Geheimnis ist. Je dicker die Mauern und je höher der Raum, desto kühler war das Rauminnere in den glutheißen Sommern Mesopotamiens. Da Lehm witterungsanfällig ist, wurden Lehmziegelmauern außen und innen mit Lehmputz versiegelt. Der Außenputz musste alle paar Jahre erneuert werden. Wenn ein Gebäude aus luftgetrockneten Lehmziegeln verfällt, dann füllt der herabbröckelnde Lehmziegelschutt zunächst die Räume und bildet dann einen Schuttberg darüber, dessen Oberfläche völlig unstrukturiert ist und nicht verrät, was sich darunter befindet. Dieser Schutt schließt die Stümpfe der Lehmziegelmauern luft- und feuchtigkeitsdicht sowie witterungsbeständig ab und konserviert sie

dadurch. Wenn der Archäologe die Mauerstümpfe ausgräbt und sich über deren Erhaltungshöhe freut, setzt er diese zugleich einem erneuten witterungsbedingten Zersetzungsprozess aus.

Das „Rote Haus“ in Dur-Katlimmu (Abb. 03) war eine assyrische Elitenresidenz, in der ein hoher Beamter mit dem Titel „Vertrauter des Königs“ seinen Amts- und Wohnsitz hatte. Die Biografie des Gebäudes erstreckt sich von etwa 630 bis 540 v. Chr., ist also gleich alt wie der Turm zu Babel. Seine Grundfläche beträgt 5400 Quadratmeter. 85 Räume verteilen sich über drei Gebäudeflügel. Funktional gehört der Nordflügel zur amtlichen Verwaltung, der Ostflügel zum Empfang und der Westflügel diente zum Wohnen. Die Mauern sind 1,60 Meter bis 1,20 Meter breit. Da drei Treppenhäuser ausgegraben wurden, ist das Gebäude zumindest teilweise zweistöckig zu rekonstruieren.

Da die Mauern des „Roten Hauses“ streckenweise bis zu einer Höhe von zwei Metern erhalten waren, mussten zwingend Überlegungen angestellt werden, wie diese konserviert werden können, denn die Alternative

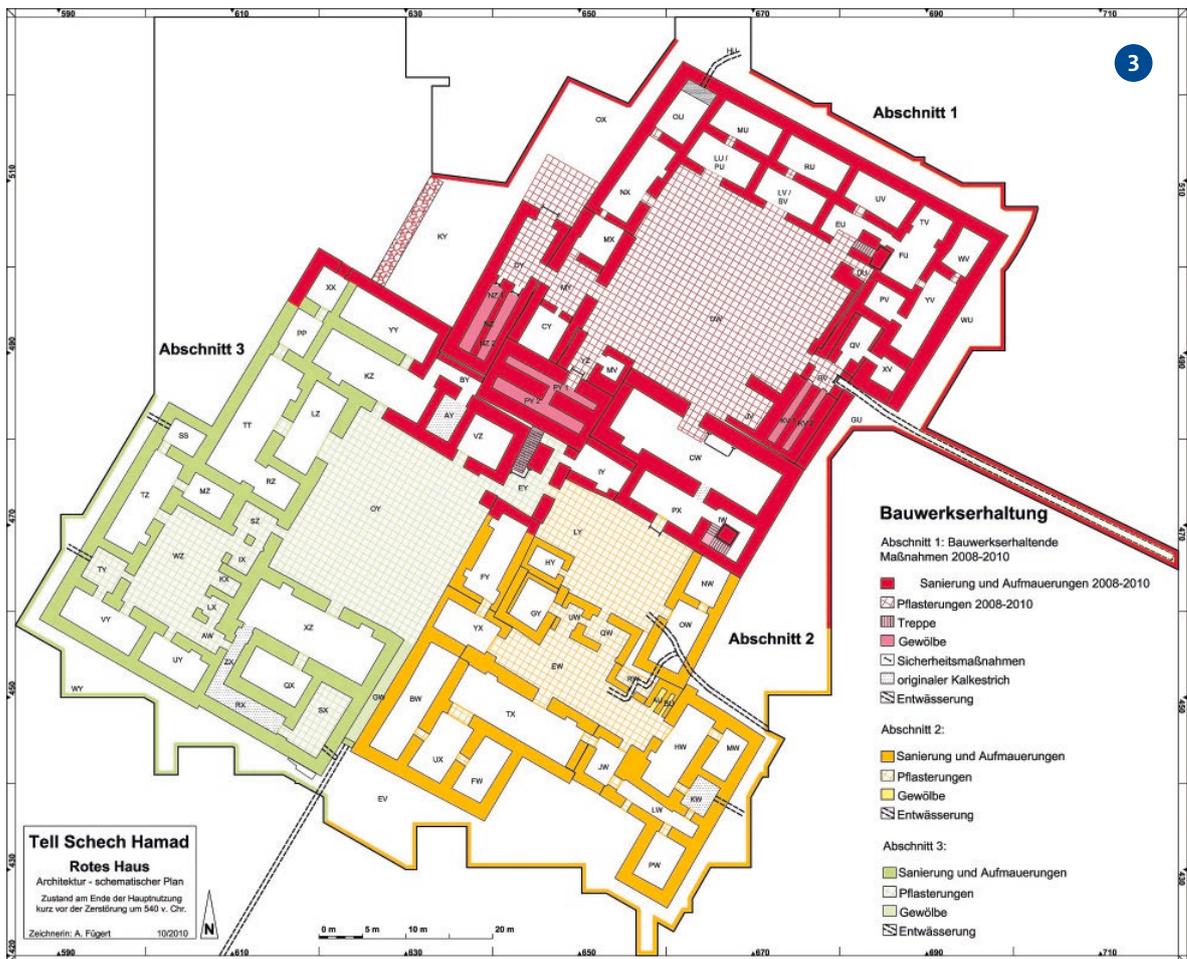


Der Turm von Babylon (6. Jahrhundert v.Chr.), Rekonstruktion nach Hansjörg Schmid, Der Tempelturm Etemenanki in Babylon, Baghdader Forschungen Bd. 17, 1995, Tf. 41 (Abb. 02)

des Zuschützens wäre in jedem Fall auch sehr aufwändig geworden. Konventionelle Maßnahmen bestehen darin, die Mauerstümpfe zu sanieren, indem marode Ziegel ersetzt, die Mauerkronen mit neuen Ziegeln ausgebaut und ausgeglichen werden, und das Ganze mit einem schützenden Lehmputz überzogen wird. Die neu herzustellenden Ziegel können normalerweise aus dem ausgegrabenen Lehmziegelschutt hergestellt, quasi „recycled“ werden (Abb. 04). Assyrische Lehmziegel sind quadratisch und haben ein Standardmaß von 38 Zentimeter Seitenlänge und 12 Zentimeter Stärke. Jeder Ziegel wiegt ungefähr fünf Kilogramm (Abb. 05).

Diese Konservierungsmethode ist jedoch wenig nachhaltig. Der neue Lehmputz wird sehr schnell rissig, ist wasserdurchlässig und bricht nach zwei bis drei Jahren in großen Fladen ab. Die neu verlegten Lehmziegel bieten zwar weiterhin Schutz, aber sie leiden sichtbar unter den Witterungsbedingungen. Vor allem aber ist damit das Hauptproblem nicht gelöst. Es besteht darin, dass die ausgegrabenen Mauerstümpfe genauso wie die konservierten Mauern in Sockelhöhe von 40 Zentimeter

Das „Rote Haus“, assyrische Elitenresidenz ca. 630-550 v.Chr.; Plan zur Bauwerkserhaltung, rot = ausgeführt 2008-2010. (Abb. 03)





8	Geotextilien + grüner Putzträger + 3 Prozent Acromal	0,95
	Geotextilien + grüner Putzträger + 3 Prozent Acromal + 2 x Drysoil	1,05
	Geotextilien + blauer Putzträger + normaler Putz	1,10
	blauer Putzträger + normaler Putz + 2 x Drysoil	0,70
	blauer Putzträger + 3 Prozent Acromal + 3 x Drysoil	1,15
	blauer Putzträger + normaler Putz + 2 x Drysoil	0,75
	normaler Putz + 3 x Drysoil	1,10
	3 Prozent Acromal + 3 x Drysoil	2,00



- 04: Die Halde des ausgegrabenen Lehmziegelschutts wird zur Herstellung von neuen Lehmziegeln „recycled“.
- 05: Etwa 150.000 neue Lehmziegel im assyrischen Format wurden hergestellt und verbaut. Hier: der Trocknungsprozess, Dauer etwa 14 Tage.
- 06: Quermauer mit Ausbruchstelle im Sockelbereich des Lehmziegelmauerwerks.
- 07a: Babylon, Prozessionsstraße; rekonstruiertes Mauerwerk mit Schalung aus gebrannten Ziegeln; aufsteigende Feuchtigkeit im Sockelbereich.
- 07b: Babylon, Prozessionsstraße; rekonstruiertes Mauerwerk mit Schalung aus gebrannten Ziegeln; ausdiffundierende Feuchtigkeit und Zersetzung der gebrannten Ziegel.
- 08: Musterflächen an einer Mauer des Roten Hauses, 2003
- 09: Zustand der Musterflächen 2009: erkennbar ist, dass die Musterflächen bestehend aus normalem und mit Silikonbeimischung vergütetem Putz Auflösungserscheinungen aufweisen, während die mit Polymerdispersion vergüteten Flächen nahezu unversehrt sind.
- 10: Sanierte Lehmziegelmauer mit neu aufgemauertem Außenfront und ausgeglichener Maueroberkante.
- 11: Aufbringung des Unterputzes aus unvergütetem Lehm.

über dem angrenzenden Boden beidseitig Hohlkehlen bilden (Abb. 06), die sich immer tiefer in das Mauerwerk einfrassen und es destabilisieren. Es ist nur eine Frage der Zeit, wann die Mauer in sich zusammenbricht. Auf welche Ursachen ist dieses Phänomen zurückzuführen?

In Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Erfurt und der Bauhaus-Universität Weimar wurden im Sommer 1999 thermische und hygrische Messungen, also Messungen zur Luftfeuchtigkeit, an den Mauern des „Roten Hauses“ ausgeführt. Es konnte nachgewiesen werden, dass kapillar aufsteigende und in Sockelhöhe wieder ausdiffundierende Feuchtigkeit die Ursache für die Zersetzung des Lehmputzes und des Ziegelmaterials

sind. Das Phänomen der aufsteigenden Feuchtigkeit ist aus unseren Breiten wohl bekannt, konnte aber bei der in Mesopotamien herrschenden Trockenheit nicht unbedingt vorausgesetzt werden. Sogar gebrannte Ziegel, wie sie als Schalung für die Konservierung der luftgetrockneten Lehmziegelmauern von Babylon verbaut wurden, werden von der aufsteigenden und ausdiffundierenden Feuchtigkeit zerfressen (Abb. 07 a-b). Für eine nachhaltige Konservierung des Lehmziegelmauerwerks musste daher eine Lösung gefunden werden, die Schutz vor der Witterung bot und zugleich bewirkte, dass die aufsteigende Feuchtigkeit im Baukörper erhalten blieb und nicht ausdiffundieren konnte.

Überlegungen, wie das zu erreichen sein könnte, fokussierten sich sehr bald auf die Vergütung des Lehmputzes durch zwei infrage kommende Zusatzstoffe: Eine wässrige Polymerdispersion, die zur Modifizierung von Lehm, Ton und anderen mineralischen Baustoffen entwickelt wurde, und eine auf Silikon basierende Beimischung, die wasserabweisende Eigenschaften hat. Ferner sollte erprobt werden, wie die Anbringung des Lehmputzes haltbarer gemacht werden könnte. Dazu wurden die Abdeckung des Baukörpers mit einer Art Matte, dem Geotextil, und der Auftrag des Lehmputzes auf einen Putzträger in Betracht gezogen. Im Jahr 2003 wurden an einer Mauer des Roten Hauses acht Musterflächen angelegt

1. Die Mauer wird präpariert, gesäubert und von lockeren oder zerbrochenen Lehmziegeln sowie Putzteilen befreit. Die konkaven Ausbruchstellen (Abb. 06) werden bis auf die Lehmziegelfugen präpariert.
2. Die Mauer wird ausgebessert (Abb. 10).
3. Die Mauerkrone wird ausgebessert und durch Aufmauerung auf ein Ausgleichsniveau gebracht (Abb.10).
4. Unvergüteter Lehmputz wird als Unterputz aufgetragen (Abb. 11). Dabei ist der Wandverputz bis ca. 20 cm unter das Niveau der zukünftigen Begehungsfläche herunterzuführen. Bei der Austrocknung entstehen grobe Schwindrisse (Abb. 12 links).
5. Auf den Mauerkronen muss auf die Ausbildung eines etwa fünfprozentigen Gefälles quer zur Wandlängs-



- 12: Aufbringung von mit Polymerdispersion vergütetem Lehmputz und Glättung, hier noch mit Kelle, später nur noch mit Stoffballen; zu beachten sind die Schwindrisse des Unterputzes links.
- 13: Mauerkrone mit einer Lage mit Polymerdispersion vergüteter Lehmziegel, die in mit Polymerdispersion vergütetem Lehmörtel verlegt sind.
- 14: Ehemaliger Feuchtraum mit Abfluss und Kalkestrich sowie Wanneninstallation. Original-Sichtmauerwerk, das mit aufgesprühter Polymerdispersion vergütet wurde.

(Abb. 08). Nach vier Jahren, im Frühjahr 2007, wurde Bilanz gezogen (Abb. 09). Das Ergebnis: Der Lehmputz, der mit der wässrigen Polymerdispersion vergütet und ohne Putzträger und Geotextil aufgebracht worden war, hatte sich am besten bewährt.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurde in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro für Bauwerkserhaltung in Weimar ein Projekt zur Konservierung des „Roten Hauses“ entwickelt. Die syrische Generaldirektion der Antikenverwaltung gab ihre Zustimmung zu einer Kooperation, es wurden Mittel bei der Kulturhilfe des Auswärtigen Amtes beantragt und bewilligt. Die syrische Seite verpflichtete sich, die gebrannten Ziegel für die Pflasterung der Höfe zu finanzieren. In drei Abschnitten konnte der Nordflügel des „Roten Hauses“ zwischen 2008 und 2010 vollständig saniert werden (Abb. 03). Er sollte 2011 der syrischen Antikenbehörde und der Öffentlichkeit übergeben werden. Dies hat der Krieg in Syrien verhindert. Für die Sanierung der Mauern wurden folgende Arbeitsschritte ausgeführt:

richtung und unter Berücksichtigung der Windrichtung zur Ableitung von Niederschlagswasser geachtet werden.

6. Mit Polymerdispersion vergüteter Lehmputz wird aufgetragen und in Handverarbeitung mit Stoffballen geglättet (Abb. 12). Die Schwindrisse des Unterputzes werden geschlossen. Aber auch im mit Polymerdispersion vergüteten Lehmputz entstehen feine Schwindrisse.
7. Zur Schließung dieser feinen Schwindrisse im Unterputz wird mit Polymerdispersion vergüteter Feinputz aufgetragen.
8. Optional: Mauerkronen werden mit einer Lage mit Polymerdispersion vergüteter Lehmziegel bestückt, die in mit Polymerdispersion vergütetem Lehmörtel verlegt werden (Abb. 13).
9. Gut erhaltene Original-Mauerverbände oder Putzsegmente werden mit Polymerdispersion besprüht und gegebenenfalls bestrichen, um sie als originales Sichtmauerwerk zu erhalten (Abb. 14).



- 15: Vorher: Die doppelte Raumreihe an der Nordflanke des Nordflügels von Westen, Aufnahme 2008 vor Beginn der Bauwerkserhaltungsmaßnahmen.
- 16: Nachher: Die doppelte Raumreihe an der Nordflanke des Nordflügels von Westen, nahezu gleicher Aufnahmestandort 2010 nach Abschluss der Bauwerkserhaltungsmaßnahmen.
- 17: Der mit neuen gebrannten Ziegeln gepflasterte Hof, oben links ist das noch erhaltenen Originalpflaster zu erkennen.
- 18: Die restaurierte Abflussvorrichtung des Hofes mit dem Endstück des neu verlegten Rohres.
- 19: Verlegung des 50 Meter langen Abflussrohres.
- 20: Wiedererrichtung der ursprünglich eingewölbten Vorratsräume.
- 21: Das sanierte Treppenhaus EY mit 16 erhaltenen Stufen; der Treppenabsatz und die Oberkante des Treppenkerne sind mit gebrannten und in Polymerdispersion vergüteten Lehmziegeln belegt. Die umgebenden Mauern sind noch nicht endbehandelt worden, es fehlt noch die Aufbringung des Polymerdispersion-Feinputzes.
- 22: Das Treppenhaus EY mit schmiedeeisernem Tor.
- 23: Der Eingangsbereich zum „Roten Haus“ mit schmiedeeisernem Tor. Im Vordergrund die westliche Außenmauer mit einer Lage mit Polymerdispersion vergüteten Lehmziegeln.
- 24: Die nordwestliche Außenecke des Westflügels mit Anböschung, Übergang zu westlich anschließenden, noch nicht restaurierten Gebäuden.
- 25: Das Team der syrischen Mitarbeiter mit dem Projektleiter 2009.
- 26: Das „Rote Haus“ im Zustand 2014.

Für die Arbeiten in Tell Schech Hamad wurden rund 150.000 Lehmziegel neu hergestellt und verbaut. Insgesamt verbrauchte Hartmut Kühne mit seinem Team dabei fast drei Tonnen Polymerdispersion.

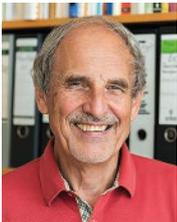
Im Ergebnis wurden etwa 150.000 neu hergestellte Lehmziegel verbaut und drei Tonnen Polymerdispersion verbraucht. Sie haben einen sanierten begehbaren Baukörper entstehen lassen (Abb. 15-16). In dem 500 Quadratmeter großen Hof wurde nach der Sanierung eines Restes des ursprünglichen Pflasters ein neues Pflaster aus gebrannten Ziegeln verlegt (Abb. 17), die in der 200 Kilometer entfernten Stadt Raqqa hergestellt

worden waren. Für die Drainage des Hofes wurden die originale Abflussvorrichtungen saniert und reaktiviert (Abb. 18) aber mit einem 50 Meter langen neuen Entwässerungsrohr verbunden (Abb. 19), das das Regenwasser aus dem Stadtgebiet hinausleitet. Mehrere Vorratsräume mussten wieder neu eingewölbt werden (Abb. 20). Das eine der drei Treppenhäuser war mit 16 Stufen und originalem Kalkestrich besonders gut erhalten und musste



Der Ausbruch des Krieges 2011 hat die Übergabe des sanierten Nordflügels an die syrische Öffentlichkeit verhindert. Mit dem Wunsch nach baldigem Frieden verbindet sich die Hoffnung, das „Rote Haus“ doch noch vollständig für die Nachwelt erhalten zu können.

Prof. Dr. Hartmut Kühne



Hartmut Kühne war von 1980 bis 2010 Professor für Vorderasiatische Archäologie an der Freien Universität Berlin, von 2001 bis 2003 war er Dekan des Fachbereichs Geschichts- und Kulturwissenschaften. Von 1980 bis 2013 hat er ein Ausgrabungsprojekt in Tell Schech Hamad, Syrien, in Kooperation mit der Universität Tübingen und dem Museum Deir

ez-Zor, Syrien, geleitet. In diesem Langzeitprojekt der DFG ist die assyrische Stadt Dur-Katlimmu wiederentdeckt worden, die von 1300 bis 550 v.Chr. eine bedeutende Rolle als Provinzhauptstadt und Garnisonsstadt des assyrischen Reiches spielte. In seinem wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt er sich mit der Geschichte und Kultur Mesopotamiens, der Levante und Anatoliens. Er ist Hauptherausgeber zweier wissenschaftlichen Reihen.

Kontakt:

Freie Universität Berlin
 Institut für Vorderasiatische Archäologie
 E-Mail: Hartmut.Kuehne@fu-berlin.de

Alle Informationen zur Ausgrabung Tell Schech Hamad unter:
<http://www.schechhamad.de>

sehr einfülsam konserviert werden (Abb. 21-22). Da der Nordflügel für die Öffentlichkeit begehbar sein sollte, musste für die Sicherheit der Besucher Vorsorge getroffen werden. Dies geschah vor allem, indem man geschmiedete Eisentüren und -gitter anbrachte (Abb. 22, Abb. 23). Schließlich mussten die Außenmauer angeböscht und gegenüber den noch nicht sanierten Gebäudflügeln gesichert werden (Abb. 24). Das Team syrischer Mitarbeiter hatte mit diesen Aufgaben buchstäblich alle Hände voll zu tun (Abb. 25).

Die Forschungsarbeit wurde Diebesgut

Im Oktober 2014, vier Jahre nach Abschluss unserer Arbeiten vor Ort, erreichten mich einige Zustandsaufnahmen (Abb. 26). Erkennbar ist, dass die von uns sanierten Mauern kaum Schaden genommen haben. Aber die gebrannten Ziegel des Hofpflasters und die mit Polymerdispersion vergüteten Ziegel auf den Mauerkronen sind gestohlen worden. Sie stellen wertvolles Baumaterial dar, das in diesen Notzeiten begehrt war und sicher gewinnbringend veräußert werden konnte.

Ob die Anlage jemals weiter saniert und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden kann, liegt nicht mehr in unserer Hand und wird allein durch das hoffentlich baldige Ende des Krieges entschieden.



NEWS

K News

WSJ

Wash Post



CNBC-e



CNN



Economist



BBC News



msnbc.com



Discovery



CBS News



Nightly News



News

Gerüchte vom Smartphone ins Fernsehen und wieder zurück

Über soziale Netzwerke und digitale Medien verbreiten sich Nachrichten heute fast in Echtzeit – das hat auch Konsequenzen für unser Sicherheitsgefühl. Wie Politik, Sicherheitsbehörden und Medienvertreter mit der beschleunigten Berichterstattung umgehen sollten.

VON PHILIPP EINS

Bei Kriegen und Krisen ist die Welt über soziale Netzwerke und digitale Medien live dabei. Doch nicht nur aktuelle Informationen, sondern auch Gerüchte und Falschmeldungen verbreiten sich in rasender Geschwindigkeit. Das hat Auswirkungen auf das Sicherheitsempfinden der Nutzer.

Es ist der 22. Juli 2016, ein schwülheißer Sommertag, als um 17:52 Uhr ein Notruf bei der Münchner Polizei

eingeht. Schüsse in einem Schnellrestaurant im Olympia-Einkaufszentrum, mit Toten und Verletzten. Wenig später rücken die ersten Polizisten an. Doch bevor sie klären können, was geschehen ist, verbreiten sich Gerüchte von weiteren Schießereien über soziale Netzwerke und digitale Medien wie ein Lauffeuer in der Stadt.

Als um 18:49 Uhr Schüsse am Stachus gemeldet werden, im Herzen der Münchner Innenstadt, ist die Polizei auch hier zur Stelle. Ein Nutzer filmt den Einsatz und sendet die Bilder live über die Videoplattform *Periscope*. Bald sind mehr als 100.000 Menschen online



dabei. Fernsehsender stürzen sich auf das Material. Schon kurze Zeit später wird auf dem Kurznachrichtendienst Twitter über einen Terroranschlag spekuliert. Auch Radiostationen unterbrechen bald ihr Programm, vermelden „Terror in München“. Eine Fehleinschätzung.

Unter den Bewohnern der ansonsten so gemütlichen Stadt bricht Panik aus. Am Ende der Nacht hat die Münchner Polizei 67 Einsätze an 67 Orten. 66 Mal ist es falscher Alarm. Schließlich stellt sich heraus, dass nicht ein Terrorist der Täter war, sondern ein 18-jähriger Schüler. Er ist in dem Olympia-Einkaufszentrum Amok gelaufen. Während der angeblichen Schießerei am Stachus hatte er sich längst in einer Wohnanlage verschanzi.

Wie viele andere Krisen hat die Münchner Amoknacht Fragen aufgeworfen, die auch Publizistik- und Kommunikationswissenschaftler wie Alexander Görke beschäftigen. Führen digitale Nachrichtenticker und soziale Netzwerke nicht nur zu aktuelleren Informationen, sondern auch zu größerer Unübersichtlichkeit? Zu mehr Angst und Unruhe in der Bevölkerung?

Keine Zeit für den Faktencheck

Alexander Görke, Professor an der Arbeitsstelle Wissenskommunikation der Freien Universität Berlin, befürchtet genau das. „Die Geschwindigkeit in der Berichterstattung hat stark zugenommen“, sagt er. Je größer die Krise, desto größer das Bedürfnis nach schnell verfügbaren Informationen. Sind die jedoch widersprüchlich oder erweisen sie sich gar als falsch, verstärken sie Gefühle von Panik, Unsicherheit und Chaos. Görke spricht von einer „Dauer-Irritation“, die durch soziale Netzwerke angeheizt werden kann.

Während des Vietnamkriegs in den 1960er-Jahren habe es 36 Stunden gedauert, bis die TV-Anstalten Aufnahmen aus dem Kriegsgebiet in die Wohnzimmer der Menschen senden konnten. Bei der Nuklearkatastrophe im japanischen Fukushima 2011 dagegen war Bildmaterial sofort über soziale Netzwerke verfügbar, so wie während der Münchner Amoknacht. Die Welt ist bei den Krisen live dabei, die Menschen sind in permanenter Alarmbereitschaft. Unser inneres Sicherheitsgerüst gerät ins Wanken.

Die Bürgerreporter, die mit dem Smartphone in Höchstgeschwindigkeit filmen, fotografieren und Schlagzeilen verbreiten, geben mittlerweile auch professionellen Journalisten den Takt vor. „Denen fehlt oft die Zeit, Informationen einzuordnen, Fakten zu checken und eine Geschichte rund zu erzählen“, sagt Görke.

Das aber sei die Aufgabe von Journalisten. Doch die journalistischen Sicherungssysteme hätten im Fall des Münchner Amoklaufs teilweise versagt. Fehlinforma-

tionen hätten sich von sozialen Medien auf TV-Bildschirme und Nachrichtenseiten verbreitet – und wieder zurück. „Alle gieren nach Informationen, das Bedürfnis muss bedient werden – so entfaltet sich eine regelrechte Sogwirkung“, sagt Görke. Wer zu langsam ist, verliert den globalen Wettbewerb um Aufmerksamkeit. Bild.de lieferte nach dem Nuklearunglück von Fukushima Videos zwischenzeitlich sogar mit japanischen Untertiteln, da Informationen im japanischen Fernsehen erst später verfügbar waren.

Die Berichterstattung über Krisen und Konflikte spiegelt sich derweil in den Ängsten der Deutschen wider. Einer Studie der R+V Versicherung von diesem Jahr zufolge fürchten sich gegenwärtig 71 Prozent vor Terrorismus, 62 Prozent vor politischem Extremismus und 61 Prozent vor Spannungen durch den Zuzug von Ausländern. Noch 2013 lagen an der Spitze der Angstskala Geldentwertung, Naturkatastrophen und Pflegeprobleme im Alter.

Risiko und Gefahr: Wovor wir Angst haben

Auch die Sicherheitsbehörden bekommen diese Verschiebung zu spüren. Länger als ein Jahr nach der Münchner Amoknacht, im September 2017, sitzt Polizeisprecher Marcus da Gloria Martins auf dem Podium bei einer Diskussion der Akademie für politische Bildung in Tutzing bei München. Seine souveräne, sachliche Art während des Münchner Amoklaufs, mit der er Falschmeldungen entkräftete und Ordnung ins Chaos brachte, wurde stets gelobt. Auch heute spricht er sicher und mit ruhiger Stimme, sein Scheitel ist akkurat gezogen.

München gilt seit Jahren als sicherste Millionenstadt Deutschlands. Dennoch seien Teile der Anwohner verunsichert, sagt da Gloria Martins, besonders vor Großveranstaltungen wie dem Münchner Oktoberfest: „Da kommen Fragen wie: Kann ich überhaupt noch sicher in die Stadt? Kann ich bedenkenlos mit der S-Bahn fahren?“

Tatsächlich ist das Risiko äußerst gering, in Europa von einem Amoklauf oder Terroranschlag betroffen zu sein. Im Schnitt waren es in den vergangenen 20 Jahren 48 Menschen jährlich, die durch Terror starben. In Deutschland ist es sogar weniger als einer pro Jahr. Auf einer Autofahrt einen tödlichen Unfall zu erleiden, ist also wahrscheinlicher. Warum aber verdrängen wir die eine Angst und überhöhen eine andere?

Alexander Görke hält es mit dem Soziologen Niklas Luhmann, der Sicherheit einst als soziale Fiktion bezeichnete. Die Wahrnehmung von Sicherheit, aber auch von Gefahren und Risiken, ist emotional geleitet. „Grundsätzlich nehmen wir Risiken eher in Kauf, die wir freiwillig eingehen“, erläutert Görke. „Zum Beispiel,

wenn ich mit dem Auto fahre oder mir aus eigenem Entschluss eine Tabakpfeife anzünde.“ So kommt es, dass wir Gefahren des Nikotingenusses oder der Raserei auf der Autobahn nicht so ernst nehmen, die Willkür und die Zufälligkeit terroristischer Anschläge aber Angst und Furcht verbreiten.

Auch der Zuzug von Flüchtlingen, der vielen Menschen in Deutschland als unregelmäßig erschien, verursacht offenbar Gefühle von Fremdbestimmung, Angst und Unsicherheit. „Dabei entstehen durch die Integration junger Menschen nicht nur Risiken, sondern in einer alternden Gesellschaft auch Chancen“, betont Görke.

Wie Politiker die Angst befeuern

Politiker populistischer Parteien wie der Alternative für Deutschland (AfD) aber halten dagegen, befeuern über Facebook-Kanäle die Unsicherheit. „Das Thema Sicherheit ist für sie eine nie versiegende Ressource“, sagt Görke. Noch dazu im Wahlkampf, wo die AfD auf „Negative Campaigning“ setzte. Dabei wird der politi-

sche Gegner in schlechtes Licht gerückt, um selbst besser dazustehen. Die AfD wettete gegen SPD und CDU, die Migranten ins Land ließen und dadurch angeblich die innere Sicherheit gefährdeten.

Ein im Juni an die Öffentlichkeit gelangtes Protokoll einer WhatsApp-Gruppe der AfD verrät allerdings mehr über den Gemütszustand der Partei und ihrer Anhänger als über echte Risiken und Gefahren im Land.

Die Mitglieder der Gruppe – meist Männer – formulierten in dem Chat unter anderem die Sorge, dass Migranten sexuell übergriffig werden könnten. „Dahinter könnte im Grunde die Angst stehen, dass alleinstehende Männer in aussterbenden Landkreisen wie in Mecklenburg-Vorpommern, wo die AfD stark ist, plötzlich Konkurrenz bekommen“, erläutert Görke. Gerade in strukturschwachen Gegenden leben bereits zu wenige Frauen. Die gut Ausgebildeten wandern ab. Die Zurückgebliebenen bringen ihre Ängste an den digitalen Stammtisch, also in die sozialen Netzwerke.

Facebook in die Pflicht nehmen

Wie aber soll die Gesellschaft der zunehmenden Angst vor Zuwanderung, Terror und Extremismus begegnen? Alexander Görke sieht hier nicht nur die klassischen Medien in der Pflicht. „Die Selbstbeobachtung gehört zu den journalistischen Aufgaben“, sagt Görke. Viele Redaktionen haben aus Krisen wie der Münchner Amoknacht Lehren gezogen. Sie wollen vorsichtiger mit unbestätigten Gerüchten umgehen, Nachrichten aus sozialen Netzwerken sorgfältiger prüfen.

Nachholbedarf sieht Alexander Görke bei den *Global Playern* der digitalen Medienwelt, also bei Konzernen wie Facebook. „Die verdienen in Deutschland gutes Geld, zahlen aber keine Steuern und nehmen ihre Sorgfaltspflicht nicht wahr“, bemängelt er.

Zwar hat der Bundestag im Sommer das Netzwerkdurchsetzungsgesetz (NetzDG) mit den Stimmen der großen Koalition verabschiedet, wonach die Plattformbetreiber offensichtlich strafbare Inhalte innerhalb von 24 Stunden löschen müssen. „Das Gesetz ist ein Anfang, geht aber noch nicht weit genug“, sagt Görke. Die Betreiber müssten wie klassische Medienhäuser behandelt werden und nicht nur für Hasskommentare haften, sondern auch für Falschmeldungen. So wie sich eine Zeitungsredaktion für Fehler ihrer Redakteure verantworten muss.

„In den sozialen Netzwerken wird nach oben gespült, was früher in den Stammtisch-Niederungen der Eckkneipe geblieben ist“, sagt Görke. Dort habe der Wirt die Gäste zur Not rausgeworfen, bevor es zur Schlägerei kam. In den sozialen Medien funktioniert das nicht. Noch nicht. Für Alexander Görke wäre das aber dringend nötig.

Prof. Dr. Alexander Görke



Wegen seiner Forschungsschwerpunkte Journalismus- und Medientheorie, Öffentliche Kommunikation sowie Krisen- und Risikokommunikation war der Kommunikationswissenschaftler Alexander Görke genau der richtige Ansprechpartner, als es um die Frage ging, inwieweit Medien für ein Gefühl der Unsicherheit mit verantwortlich gemacht werden

können. Neben seiner Forschung an der Freien Universität leitet er auch unter anderem auch das Programm „Europäische Journalisten-Fellowships“ (EJF).

Kontakt

Freie Universität Berlin
 Institut für Publizistik- und Kommunikationswissenschaft
 Arbeitsstelle Wissenskommunikation/ Wissenschaftsjournalismus
Alexander.Goerke@fu-berlin.de



Schutz in Stichpunkten

KURZ-FUNDIERT

Wer dieses Heft im Freien liest und erste Regentropfen auf dem Papier sieht, wird *fundiert* vielleicht als Schutz vor dem Regen über den Kopf halten. Schade, denn das Heft ist an dieser Stelle noch nicht zu Ende – und es braucht nicht mehr viel Lesezeit: Schutz in Stichpunkten zusammengefasst.

Schutzgeld

Wer seine Ruhe haben will in Palermo, der muss als Gastwirt zahlen für seinen Schutz. Das *pizzu*, der sizilianische Ausdruck für Vogelschnäbel, bringt der Mafia alleine auf der größten italienischen Insel jährlich rund sieben Millionen Euro ein. Selbst kleine Kioskbesitzer zahlen 500 Euro im Quartal, größere Läden das Zehnfache. Schätzungen gehen davon aus, dass in ganz Italien etwa 160.000 Unternehmen und Geschäfte erpresst werden. Die Tendenz war lange steigend. Doch mittlerweile regt sich Widerstand: Seit Anfang 2010 umwirbt die Anti-Schutzgeldbewegung *AddioPizzo* in Palermo Touristen und Einheimische: Ein Stadtplan verzeichnet alle Geschäfte, die sich verpflichtet haben, keine Schutzgeld mehr an die Mafia zu zahlen. Und auch die katholische Kirche reagiert: 2014 stellte Papst Franziskus klar, dass jeder, der sich an den dunklen Geschäften der Mafia beteiligt, automatisch exkommuniziert sei.

Grenzschutz I

Vier Kilometer neutrales Land schützen Korea seit 1953 vor einem erneuten Krieg. Die „Militärische Demarkationslinie“ teilt die Halbinsel am 38. Breitengrad auf 248 Kilometern Länge. Inmitten des Niemandslandes

liegt der Grenzort Panmunjeom, in dem es heute eine „Gemeinsame Sicherheitszone“ gibt. Keine Mauer, kein Zaun, nur ein Streifen auf dem Boden, der die Grenze markiert. Die Soldaten beider Seiten stehen sich hier direkt gegenüber und bewachen drei hellblaue Holzbaracken, die von beiden Seiten betreten werden können und als neutraler Raum Platz bieten für Verhandlungen. Jeden Tag wird hier auf dem Konferenztisch am Mittag wortlos Post ausgetauscht. Hoffentlich auch 2018.

Schutzhütte

Das höchstgelegene Gebäude Europas steht auf 4554 Metern Höhe – nicht etwa in der Schweiz und auch nicht im Montblanc-Massiv: Die Schutzhütte „Capanna Regina Margherita“ des „Club Alpino Italiano“ ist auf

Die Schutzhütte „Capanna Regina Margherita“ an der italienisch-schweizerischen Grenze ist das am höchsten gelegene Gebäude Europas.



wikipedia, Walter Mitterholzer



dem Gipfel der Signalkuppe im Monte-Rosa-Massiv gebaut – allerdings nur wenige Meter von der Landesgrenze zur Schweiz entfernt. Wer sie besuchen möchte, muss gletschererfahren sein und schwindelfrei. Belohnt wird man dafür in klaren Nächten mit einem Blick auf die Lichter Mailands und Turins. Die Hütte ist von Mitte Juni bis Mitte September bewirtet und wird dann mit Hilfe eines Hubschraubers versorgt; Halbpension kostet pro Person 100 Euro, die Übernachtung mit Frühstück gibt es für 70 Euro pro Person.

Einbruchsschutz

Deutschland ist das Land der Normen: DIN EN 1627 regelt im Bauwesen die Vorgaben für den Einbruchschutz von Türen, Fenstern und Gitterelemente, unter-

Das Eigenheim vor Diebstahl schützen – Alarmanlagen und neue Schlösser können dabei helfen.



teilt in sechs Widerstandsklassen, DIN EN 356 ist die Prüfnorm für angriffshemmende Verglasung, DIN EN 50131-1 stellt Anforderung an Alarmanlagen. Und die scheinen nötiger denn je: 151.265 Wohnungseinbruchdiebstähle zählte die Kriminalstatistik 2016. Die Aufklärungsquote liegt bei unter 17 Prozent. Dabei kann die Investition in neue Schlösser durchaus lohnen: Die Polizei hat erkannt, dass viele Einbrecher aufgeben, wenn es zu lange dauert, in die Wohnung zu gelangen und empfiehlt deshalb vor allem Fenster und Türen zu sichern.

Impfschutz

Sie werden verharmlost als läppische Kinderkrankheit und können doch schreckliche Folgen haben: Die Masern verbreiten sich in Deutschland immer mehr. Besonders im südlichen Bayern, aber auch in Berlin, lassen immer weniger Eltern ihre Kleinkinder gegen die Masern impfen, die Rate liegt teilweise bei unter 40 Prozent. Dabei kann die Maserns-Enzephalitis, die die Masern-Viren im Hirn auslösen können, im schlimmsten Fall zum Tod oder bleibender geistiger Behinderung führen. Masern greifen Lunge, Leber und Darm an, entzünden die Nerven. Wer zwei Mal im Leben eine Impfung bekommen hat, ist übrigens lebenslang geimpft.

Versicherungsschutz

Eine private Haftpflichtversicherung sollte jeder haben, der eigenes Geld verdient und auch eine Berufsunfähigkeitsversicherung scheint sinnvoll. Handy-, Brillen- und Sterbegeldversicherungen dagegen halten Verbraucherschützer meist für überflüssig. Es gibt aber auch noch ausgefallene Policen: Die niederländische Sir Huckleberry Insurance Company etwa versicherte in den 2000er Jahren für 75 Euro den Fall, dass der Versiche-



Stockphoto.com, DKerf

Schutz in Stichpunkten

rungsnehmer im Fahrstuhl stecken bleibt. Die Allianz bietet für 49 Euro eine Hochzeitsversicherung, die die Stornierungskosten für die Feierlichkeiten übernimmt, wenn der Bräutigam vorm Traualtar die Flatter macht. Hanse-Merkur versichert auch Silber- und Goldhochzeiten. Wer einzelne Körperteile versichern möchte, geht wie viele Promis zum Londoner Versicherungshaus *Lloyds*: Stones-Gitarrist Keith Richards hat seine Finger versichern lassen, Julia Roberts ihr Lächeln, und Pop-Sängerin Rihanna bekommt eine Million Dollar, wenn ihren Beinen etwas zustößt. Ihre Zehen sind allerdings nicht mitversichert. Die Sängerin tanzt offenbar zu risikoreich.

Meeresschutz

Die Strände unbewohnter Inseln auf unseren Meeren versinken im Plastikmüll. Hierzulande sieht der Abfall in Flüssen und Seen nicht nur hässlich aus – er ist auch eine Gefahr für die Tiere: Vögel verenden qualvoll an Plastikteilen im Magen, Fische fressen den durch Steinchen und Sand zerriebenen Müll, weil sie ihn für Nahrung halten. Der Müll wird in die Ozeane gespült, wo Teppiche von Plastik herumtreiben, sich unter den Plankton mischen und so in die Nahrungskette geraten. In jedem Quadratkilometer der Meere schwimmen heute hunderttausende Teile Plastikmüll. Müll gehört deshalb besonders am Strand in den Mülleimer. Oder noch besser: Man vermeidet Müll, indem man auf plastikfreie Verpackung achtet, eigene Tragetaschen nutzt und Mehrwegflaschen.

Grenzschutz II

Der Urwald Mitteleuropas war den Römern unheimlich. Schon Cäsar ließ auf seinen Eroberungszügen durch

Gallien Schneisen in die Wälder schlagen, um seinen Feinden den Rückzugsweg in Unterholz abzuschneiden. Als die Römer im 1. Jahrhundert damit scheiterten, die Grenze ihres Reiches bis zur Elbe vorzuschieben, entstanden unter Kaiser Claudius (41-54 n. Chr.) an Rhein und Donau durchgehende Ketten aus Wachtürmen, die Wege entlang der Grenze zwischen den Siedlungen und Kastellen sicherten. Später kamen Palisaden und Gräben als Schutz vor den Barbaren hinzu, in Britannien und an der Donau errichtete man Mauern aus Ziegelsteinen, auch an den Grenzen im Orient und Afrika bauten die Römer Mauern. Doch im 5. Jahrhundert fehlte den Römern das Geld, die Grenze ausreichend zu bemannen.

Schutzengel

Die Römer nannten sie Genien, die Griechen Daimon und auch der Buddhismus kennt sie als Bodhisattvas: Schutzengel. Jene übernatürlichen Wesen einer spirituellen Welt, die alle drei abrahamitischen Religionen kennen. Im jüdischen Glauben stehen sie Gott im Himmel zur Seite und dienen ihm unter anderem als Boten; so etwa Raphael, der im Buch „Tobit“ Tobias von Ninive nach Rages begleitet. Das Christentum übernahm diesen Engelsglauben, in der katholischen Kirche verbreitete sich die Verehrung der Schutzengel in der frühen Neuzeit. Heute spricht sie von dienenden Geistern, die ausgesandt sind, um zu helfen. Doch ein esoterischer Engelglaube ist heute auch über die Grenzen der Religionen in Deutschland verbreitet: So sollen nach Umfragen rund zwei Drittel aller Deutschen an Schutzengel glauben; besonders ausgeprägt ist das Interesse an ihnen demnach in der Gruppe der ansonsten kirchenfernen Konsum-Materialisten und Hedonisten.

Zusammengestellt von Matthias Thiele



Wir freuen uns auf Sie

Die ERG widmet sich der Kontaktpflege zu den Ehemaligen der Freien Universität Berlin. Als Mitglied können Sie über Fachgrenzen und Studienzeit hinaus an Leben, Arbeit und Entwicklung der Freien Universität teilnehmen und dabei Forschung, Lehre und den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern. Die ERG ist als gemeinnütziger Verein anerkannt. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Mit Ihrer Mitgliedschaft sind verbunden

- ▶ Bevorzugte Einladung zu Veranstaltungen der Freien Universität
- ▶ FU-Account mit E-Mail-Adresse
- ▶ Ermäßigung für die GasthörerCard
- ▶ Mitarbeiter tarif beim Hochschulsport
- ▶ Ermäßigung für Weiterbildungsangebote
- ▶ Ermäßigter Eintritt im Botanischen Garten
- ▶ Zugang zu folgenden Medien:
 - Magazin **wir** für die Ehemaligen der Freien Universität
 - FU-Beilage des Tagesspiegels
 - Wissenschaftsmagazin fundiert

Die aktuellen Angebote finden Sie auf unserer Homepage

www.fu-berlin.de/erg



Foto: Bernd Wamtmacher

Ernst-Reuter-Gesellschaft:

IBAN: DE98100500001010010111 · BIC: BELADEBEXXX

Ernst-Reuter-Stiftung der Freien Universität Berlin:

IBAN: DE53100500006000053507 · BIC: BELADEBEXXX

ANTRAG AUF MITGLIEDSCHAFT

Ich möchte der Ernst-Reuter-Gesellschaft der Freunde, Förderer & Ehemaligen der Freien Universität Berlin e. V. beitreten (bitte ankreuzen):

- Mitgliedschaft/normal
(Mindestbeitrag 50,00 € / Jahr)
- Mitgliedschaft/ermäßigt
(Mindestbeitrag 10,00 € / Jahr für Studierende und Ehemalige einschließlich der ersten drei Jahre nach Exmatrikulation, **bitte Nachweis beilegen**)
- Institution/Firma
(Mindestbeitrag 150,00 € / Jahr)
- Fördermitgliedschaft
Ich bin bereit, statt des Mindestbeitrags von 50,00 € eine jährliche Spende von _____ zu zahlen.
- Ich möchte dem Kapitel _____ zugeordnet werden (optional)
Kapitelübersicht unter: www.fu-berlin.de/erg

KONTAKT:

Ernst-Reuter-Gesellschaft der Freunde, Förderer & Ehemaligen
der Freien Universität Berlin e. V.
Kaiserswerther Str. 16 – 18
14195 Berlin

Telefon: 030 – 838 59 804
Fax: 030 – 838 459 804
E-Mail: erg@fu-berlin.de

Hiermit beantrage ich die Mitgliedschaft in der Ernst-Reuter-Gesellschaft

Vorname _____ Name _____ Akad. Grad/Titel _____

E-Mail _____ Geburtsdatum _____

Straße _____ PLZ, Ort _____

Ich habe an der FU studiert von – bis _____ Ich war an der FU tätig von – bis _____

Ich bin einverstanden, dass die Angaben zu Vereinszwecken in einer rechnergestützten Adressdatei gespeichert werden. Alle Angaben sind freiwillig.

Hiermit ermächtige ich Sie widerruflich, die zu entrichtenden Zahlungen bei Fälligkeit zu Lasten des Kontos durch Lastschrift einzuziehen.

Kontoinhaber _____

Kontonummer _____ Geldinstitut _____ BLZ _____

IBAN _____ BIC _____

Datum _____ Unterschrift _____



Die Kunst- und Kultur-Highlights der Hauptstadt



Lesen Sie jetzt in der neuen Ausgabe von **Tagespiegel „Kunst Berlin“**:

- ✓ **Das große Interview mit Johann König:** Der Galerist über erfolgreiche Verkäufe, unterschiedliche Sammlertypen und seine Pläne für London.
- ✓ **Kunstspaziergänge durch die Stadt:** Vom Schöneberger Kiez bis zur Beton-Architektur – fünf Experten führen Sie auf persönlichen Spaziergängen durch Berlin.
- ✓ **Ganz nah dran – die Kunst im eigenen Wohnzimmer:** 10 Berliner verraten uns, was ihnen die Kunst an ihren eigenen vier Wänden bedeutet.
- ✓ **24 Stunden im Leben einer Malerin:** Die Berliner Künstlerin und ehemalige UdK-Professorin Leiko Ikemura öffnet ihr Reisetagebuch.

Im Handel erhältlich oder versandkostenfrei bestellen. Als E-Magazine: tagesspiegel.de/emagazine-kunst

Gleich bestellen

Nur 12,80€

www.tagesspiegel.de/shop
Bestellhotline (030) 290 21-520

TAGESSPIEGEL
RERUM COGNOSCERE CAUSAS