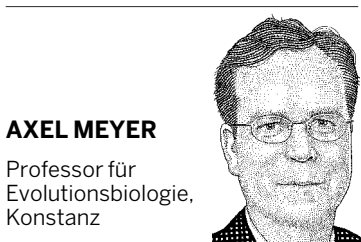


QUANTENSPRUNG

Konrad Lorenz lag völlig falsch

Jeder Katzenhalter weiß, dass Mauzi eigentlich ein Einzelgänger ist und der Mensch in der gemeinsamen Wohnung nur mehr oder weniger dankbar geduldet wird. Löwen sind die einzige in sozialen Verbänden lebende Katzenart. Ein Löwe, oft auch zwei Brüder, führt ein Rudel von etwa zehn Weibchen an. Die Übernahme eines Rudels durch ein neues Männchen passiert alle zwei bis drei Jahre – immer gewaltsam. Die bisherigen Paschas kämpfen bis zum Letzten. Dabei schützt die Männchen ihre auch für Weibchen attraktive Mähne vor Prankenhieben. Trotzdem endet die Übernahme für die bisherigen Rudelführer oft tödlich. Es geht um alles oder nichts – Fitness. Nur im Rudel haben Löwen Zugang zu Kopulationen und damit Nachkommen.

Es kommt noch grausamer, denn die neuen Herrscher töten oft die Jungen ihres neuen Rudels, auch gegen den Einspruch der Weibchen. Dieser „Infantizid“ scheint widersinnig. Warum sollte sich so ein Verhalten evolutionär durchsetzen? Es ist doch nicht zum Nutzen der Art, Artgenossen umzubringen. Aber in



AXEL MEYER
Professor für Evolutionsbiologie, Konstanz

der Evolution geht es eben nicht um das Gute der Art, sondern um individuelle Fitness – die möglichst häufige Repräsentation eigener Gene in der nächsten Generation. Das Wohl der Art interessiert das Individuum nicht, solange noch Fortpflanzungspartner vorhanden sind. Im Gegenteil, Artgenossen sind die größten Konkurrenten um limitierende Ressourcen wie Nahrung, Nistplätze und Paarungspartner. Dieses weit verbreitete Missverständnis über die Evolution geht auf Konrad Lorenz zurück. In seinen populären Büchern („Das sogenannte Böse“) schrieb er erzählend – grob fälschlich – von Harmonie in der Natur und „arterhaltenden“ Trieben der Tiere. Erst 1976 rückte Richard Dawkins mit seinem Werk „Das egoistische Gen“ dieses falsche Bild der Evolution gerade.

Durch den Infantizid vernichten die Paschas die Gene des alten Führers und bringen die Weibchen des Rudels schnell und synchron „in Hitze“, so dass das neue Männchen sich mit allen paaren kann und seine Gene in den eigenen Jungen wiederfindet. Erst dann ist es evolutionär sinnvoll, das Rudel zu verteidigen. Die Weibchen eines Rudels sind nahe verwandt – haben viele Gene gemeinsam. Sie stillen deshalb auch oft nicht nur ihre eigenen Jungen und jagen gemeinsam zum Nutzen und zum Guten ihrer gemeinsamen Gene. Um diese geht es – nicht um Arten.

wissenschaft@handelsblatt.com

Frauenherzen schlagen anders

Die Medizin entdeckt fundamentale Verschiedenheiten der Geschlechter. Männer und Frauen trennt mehr als der „kleine Unterschied“.

HEIKE STÜVEL | DÜSSELDORF

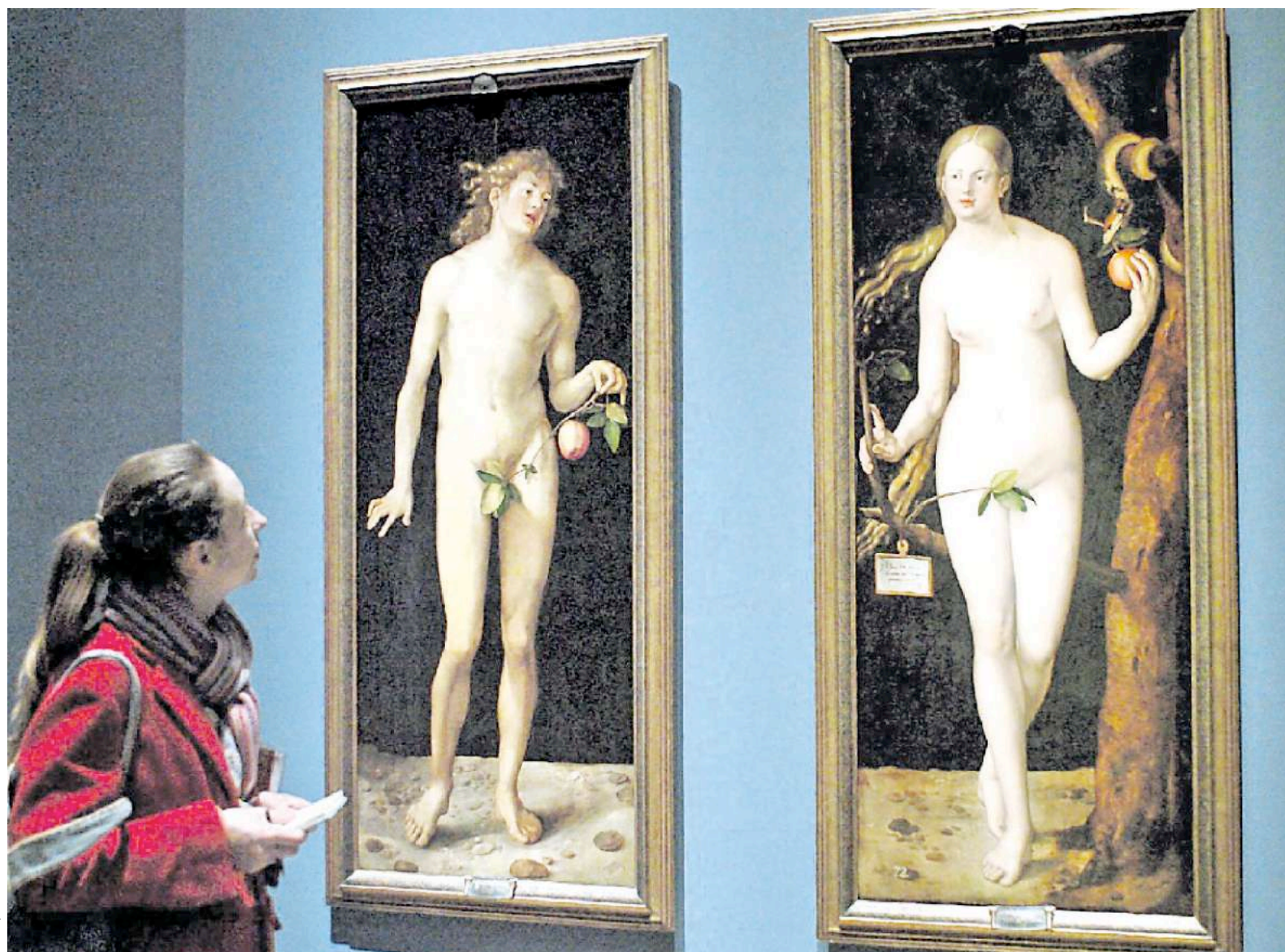
Elke Schneider ist seit Tagen bis zum Erbrechen übel, ihr bricht immer wieder der Schweiß aus. Hinzu kommen unerträgliche Rückenschmerzen. Sie ist erst 42 Jahre alt – und hat einen Herzinfarkt. Wie kann das sein? Herzkrank sind doch alte Männer, mit ganz anderen Symptomen beim Infarkt: Schmerz in der linken Brust, der von dort in Oberarme, Schultern und Hals ausstrahlt.

„O wie so trügerisch sind Weiberherzen“, klagt der Herzog in Verdis Oper „Rigoletto“. Der Ausspruch könnte von einem Kardiologen stammen. Eine aktuelle Studie mehrerer deutscher Kliniken fand heraus, dass ein Belastungs-EKG (Elektrokardiogramm) bei 72 Prozent der Männer, aber nur bei 46 Prozent der Frauen zuverlässige Ergebnisse liefert, ob die Herzkranzgefäße verengt sind und ein Infarktrisiko besteht.

Da ein männliches Bild des klassischen Herzinfarktpatienten vorherrscht und bei Frauen die bekanntesten Anzeichen fehlen, unterschätzen nicht nur Betroffene die Gefahr. Auch Ärzte verbinden die Symptome oft nicht mit einem Infarkt. „Symptome werden verharmlost oder auch psychosomatisch interpretiert, während bei Männern eine apparative Abklärung der Beschwerden eher zügiger durchgeführt wird“, sagt Thomas Rupprecht von der Techniker Krankenkasse. Die Folge: Weil Frauen durchschnittlich eine Stunde später in der Klinik eintreffen, sterben in den ersten 30 Tagen nach einem akuten Infarkt doppelt so viel weibliche wie männliche Patienten.

Auch die Empfindlichkeit für Medikamente kann bei Frauen und Männern verschieden sein: Frauen erleiden eher unerwünschte Arzneimittelwirkungen, so Rupprecht. Als Beispiel nennt er Digitalis-Wirkstoffe gegen Herzkrankeheiten, die bei Frauen oft überdosiert werden. Die nachträgliche Auswertung einer Studie zur Therapie mit Digitalis bei Frauen zeige, dass sich die Sterberate bei ihnen eher erhöht.

Die Risikofaktoren für einen Herz-



An apple a day keeps the doctor away: Frauen leben meist gesünder als Männer. „Adam“ und „Eva“ von Albrecht Dürer.

infarkt (falsche Ernährung, Rauchen, Übergewicht, Zuckerkrankheit, Bewegungsmangel) sind für beide Geschlechter gleich, betonen Experten in der Studie „Gesundheit von Frauen und Männern im mittleren Lebensalter“ des Robert-Koch-Instituts. Aber die Gewichtung ist verschieden: So erhöht ein Diabetes mellitus („Zuckerkrankheit“) bei Frauen das Risiko für koronare Herzerkrankungen um das Vier- bis Sechsfache, bei Männern verdoppelt es sich nur. Auch Rauchen wirkt sich für Frauen viel schädlicher aus als für Männer. Umso mehr, wenn Raucherinnen die Antibabypille einnehmen.

Dass immer mehr Frauen schon in jungen Jahren einen Herzinfarkt erleiden, führt Elke Lehmkuhl vom Deutschen Herzzentrum Berlin auch auf die stressreiche Doppelbelastung in Beruf und Familie zurück, zumal

wenn der Beruf unbefriedigend ist. „Die Zahl der Herzinfarkte ist gleich bei Männern und Frauen“, sagt Lehmkuhl, „jedoch sterben mehr Frauen daran. Ein Grund dafür ist, dass Frauen im Schnitt sechs bis zehn Jahre älter sind, wenn sich ein Infarkt ereignet.“ Sie sind dann meist noch mit anderen Krankheiten belastet. Zudem ist die Sterblichkeitsrate nach Bypass-Operationen in den ersten 30 Tagen 2,5fach höher als die der Männer.

„Bisher hat sich die Forschung einfach an Männern orientiert, und die Ergebnisse wurden oftmals einfach auf die Frauen übertragen“, sagt Birgit Babitsch vom Zentrum für Geschlechterforschung in der Medizin des Universitätsklinikums Charité in Berlin. „Wir wollen Befunde von Frauen und Männern systematisch miteinander vergleichen, um gezielter Medika-

mente und Therapien zu entwickeln“, sagt die Projektleiterin des Forschungsteams Vera Regitz-Zagrosek. „Wir vermuten, dass Sexualhormone dabei eine Rolle spielen.“ Experimente mit Mäusen und Ratten hätten ergeben, dass vor allem das weibliche Geschlechtshormon Östrogen ein wichtiger Faktor für Herz, Nieren und Stoffwechselfunktion sei. Dies könnte erklären, weshalb chronische Nierenerkrankungen bei Männern schwerer verlaufen und früher zum Tode führen. Ungünstiger wirken sich für Männer auch Organverpflanzungen aus, da es bei ihnen häufiger zu Abstoßungsreaktionen kommt.

Frauen immunologisch stärker

Während in der Soziologie und in den Literaturwissenschaften seit Jahrzehnten Geschlechterforschung betrieben wird, gibt es sie in der Medizin erst seit 2001. Wesentlicher Bestandteil der geschlechtsspezifischen Medizin ist die Erforschung der unterschiedlichen Wirkung von Medikamenten auf den weiblichen beziehungsweise männlichen Organismus. Faktoren wie PH-Wert, Körperfett, Hormone oder ein unterschiedlicher Stoffwechsel können die Wirkung beeinträchtigen, wie eine Studie über Aspirin belegt. Danach bewirkte dessen Wirkstoff Acetylsalicylsäure nur bei Männern eine Senkung des Herzinfarktrisikos, bei Frauen wirkte der Inhaltsstoff nur im Falle eines Schlaganfalls präventiv.

Zu diesen körperlichen Unterschieden kommt allerdings ein deutlicher Unterschied im Vorsorgeverhalten: Nach dem Gesundheitssurvey von 1998 lassen 37 Prozent der Frauen eine

Krebsvorsorgeuntersuchung durchführen, aber nur 23 Prozent der Männer. Frauen zeigen generell einen gesünderen und lebensverlängernden Lebensstil. Für die höhere Männersterblichkeit in jüngeren Jahren sind hauptsächlich riskante Verhaltensweisen und nicht Erkrankungen verantwortlich.

Die höhere Lebenserwartung der Frauen hängt aber auch mit ihrem besseren Immunsystem zusammen. Frauen produzieren mehr T-Abwehrzellen als Männer und sind daher weniger anfällig für Infektionskrankheiten – sie sind immunologisch gesehen also talentierter als Männer. Diese Tatsache kann aber auch von Nachteil sein: Frauen sind öfter von Autoimmunkrankheiten betroffen.

Männer würden zwar gerne alt werden, im Schnitt 90 Jahre, sie erwarten aber, dass sie nur das 79. Lebensjahr erreichen. Das ist nicht unrealistisch, denn laut Statistik sterben Männer durchschnittlich mit 75 Jahren. Warum leben Frauen auf der ganzen Welt durchschnittlich sechs Jahre länger? Dieser Frage wird die Forschung vermutlich in nicht allzu ferner Zeit auf den Grund gehen.

Statistisch zumindest sind Männer also das schwache Geschlecht: Sie erkranken häufiger an Herz-Kreislauf-Leiden, Krebs, Aids, Geschlechtskrankheiten, rauchen und trinken exzessiver und machen 80 Prozent der Inzidenz deutscher Suchtkliniken aus. Drei Viertel aller Selbstmörder und Mordopfer sind Männer und 90 Prozent aller Gewalttäter. Kommen Männer mit dem Leben schlechter klar als Frauen? Doch damit ist man bereits in der Psychologie angelangt.

UNSERE THEMEN

- MO ÖKONOMIE
- DI ESSAY
- MI GEISTESWISSENSCHAFTEN
- DO NATURWISSENSCHAFTEN
- FR LITERATUR

Wie die Spanische Grippe tötete

DÜSSELDORF. Eine Studie an Menschenaffen gibt Aufschluss, warum von 1918 bis 1920 rund 50 Millionen Menschen an der „Spanischen Grippe“ starben. Der Erreger habe die Abwehrkräfte gegen eigenes Körpergewebe dirigiert, berichtet eine amerikanisch-japanische Forschergruppe in „Nature“.

Das Virus vom Typ H1N1 habe eine Überreaktion des Immunsystems infizierter Menschen ausgelöst, wodurch die körpereigene Abwehr unter anderem das Lungengewebe zerstört habe. Diese Reaktion beobachteten die Forscher bei den nun untersuchten Makaken. Die Gruppe um Darwyn Kobasa vom Nationalen Mikrobiologielabor im kanadischen Winnipeg rekonstruierte das Influenza-A-Virus von 1918 genetisch komplett und infizierte die Primaten damit.

Die Spanische Grippe von 1918 bis 1920 hatte ein Drittel der Weltbevölkerung infiziert und 25-mal mehr Todesopfer gefordert als sonstige Grippeepidemien. Seitdem suchen Forscher nach der Ursache für die außergewöhnliche Gefährlichkeit des damaligen Virus, um die Menschheit vor der Wiederholung einer solchen Pandemie zu bewahren.

Sorge bereitet Wissenschaftlern und Ärzten vor allem die seit 2003 grassierende H5N1-Variante des Influenza-Erregers, die die so genannte Vogel-Grippe auslöst. Sie führt bei den meisten infizierten Vögeln innerhalb weniger Tage zum Tod. Selten stecken sich auch Menschen an. Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gab es bisher 267 Fälle von menschlichen Erkrankungen in zehn Ländern. 161 seien tödlich verlaufen.

Die Forschergruppe um Kobasa infizierte die Menschenaffen zum Vergleich auch mit der gegenwärtigen H1N1-Variante. Anders als auf das damalige Virus reagierten die Abwehrkräfte der Tiere „angemessen“ auf den heutigen Erreger und ermöglichten es den Primaten, sich wieder zu erholen.

Die Studie könne erstmals auch erklären, warum ausgerechnet junge Erwachsene im Alter von 20 bis 40 Jahren am schwersten unter der Spanischen Grippe zu leiden hatten, schreiben die Autoren. Junge Menschen dieses Alters haben generell das stärkste Immunsystem. Das hat ihnen in diesem Fall mehr geschadet als genutzt. Ihre Abwehrkräfte hätten mehr Lungengewebe zerstört als jene von Kindern oder alten sowie kranken Menschen mit schwächerem Immunsystem, heißt es in dem Artikel. *fk/dpa*

Y – Das Chromosom, das Männer macht

Geschlechtsbestimmer
Gonosomen genannte Chromosomen (Erbinformationen tragende Strukturen im Zellkern) bestimmen das Geschlecht. Macht ein einzelnes Gonosom ein Individuum zum Männchen, wird es Y genannt, sein Gegenstück X. Das ist bei Säugetieren der Fall. Frauen haben zwei X-, Männer ein X- und ein

Y-Chromosom. Bei Vögeln, vielen Reptilien und Schmetterlingen ist es umgekehrt. Das weibliche Chromosom nennt man W, sein Gegenstück Z. Die Weibchen besitzen ein W- und Z-, die Männchen zwei Z-Chromosomen.

Y, der Mutant
Eine Theorie zur Entstehung des Y-Chromosoms besagt, dass beide Gonosomen aus Mutationen eines gemeinsamen Vorläuferchromosoms (das jeweils analog den Autosomen diploid vorlag) entstanden sind. Es enthielt die Gene, die zur Ausbildung beider Geschlechter nötig sind. Umwelteinflüsse legten das Geschlecht fest. Entscheidend seien Mutationen gewesen, die einem der Chromosome Gene einbrachten, die eindeutig für die männliche Entwicklung verantwortlich sind. Auch mussten beide Chromosomen sich so stark unterscheiden, dass eine Rekombination zwischen ihnen unmöglich wurde, so dass das neue Männlichkeitsgen nicht auf das unmutierte Geschlechtschromosom verschoben werden konnte.

Großbritannien streitet über Mensch-Tier-Embryonen

Befürworter der künstlichen Mischwesen werden in Parlament und Regierung stärker

MATTHIAS THIBAUT | LONDON

Britische Stammzellforscher haben im Streit über hybride Embryonen einen Teilerfolg erzielt. Ein von der Regierung geplantes Verbot der Erzeugung solcher Embryonen – bei denen Erbinformationen tierischer und menschlicher Zellen kombiniert werden – wurde von der Kontrollbehörde nicht ausgesprochen. Stattdessen will die „Human Fertility and Embryology Authority“ (HFEA) umfassende Beratungen einleiten.

Im Dezember hatte das Gesundheitsministerium in seinem Weißbuch über die Neufassung des Embryonengesetzes ein Verbot solcher Chimären aus Mensch und Tier angekündigt. Die Technik gilt vielen als Tabubruch, auch wenn diese Mischwesen, die bisher nur aus der Mythologie bekannt sind, nach britischem Stammzell-Gesetz ohnehin nur zwei Wochen lang, bis zum Blastozystenstadium von etwa 200 Zellen, kultiviert werden dürfen.

Dabei wird aus Eizellen von Rindern, Schweinen oder Kaninchen der Kern mit der Erbsubstanz DNA ent-

fernt und durch menschliche Erbinformationen, etwa aus der Hautzelle eines Parkinsonkranken, ersetzt. Forscher wollen aus so erzeugten Misch-Embryonen Stammzellen mit spezifischen genetischen Defekten entwickeln und die Effizienz ihrer Klontechniken und Steuerungstechniken bei der Zellteilung verbessern. Das Ziel ist, für die Behandlung genetisch bedingter Krankheiten besonders geeignete Stammzellen zu gewinnen.

Blair knickt ein

Der „tierische“ Anteil in der DNA solcher Zellen schwindet bei fortlaufender Zellteilung auf unter ein Prozent. Menschliche Eizellen für solche Experimente zu verwenden verbietet sich, da sie knapp sind und für Fruchtbarkeitsbehandlungen gebraucht werden. Dagegen können sich Forscher in jedem Schlachthof mit Eizellen von Rindern oder Schweinen eindecken.

Stephen Minger vom King's College will mit Hilfe von Mensch-Rind-Hybriden degenerative neurologische Krankheiten (Alzheimer, Parkin-

son) bekämpfen. In Newcastle, wo der zweite Antrag gestellt wurde, erforscht man Diabetes und Rückenmarksverletzungen. Auch „Dolly“-Schafskloner Ian Wilmut in Edinburgh will einen Antrag stellen. 45 Forscher, darunter drei Nobelpreisträger und der Präsident der britischen Wissenschaftsakademie, Lord Rees, schrieben in einem Leserbrief in der „Times“: „Diese Technologie bietet einen klaren Nutzen für die Gesundheit der Menschen.“ Großbritannien sei zu Recht stolz auf seine ethisch und wissenschaftlich vertretbare Forschung mit Stammzellen und therapeutischem Klonen. Diese Position gerate durch ein Verbot der Hybrid-Forschung in Gefahr.

Nun hat der Wissenschaftsausschuss des Unterhauses eine eigene Enquete angekündigt. Der Wissenschaftssprecher der Liberaldemokraten, Evan Harris, will sich für die Zulassung der Hybrid-Forschung einsetzen. Auch Premier Blair deutete bereits einen Rückzieher an: „Wenn diese Forschung Menschen hilft, wollen wir, dass sie erlaubt wird.“

Monsun in Indien, Dürre in Indonesien

Wenn der Klimawandel den Monsun-Regen in Asien verstärkt, wird es in angrenzenden Regionen trockener.

DÜSSELDORF. Eine unerwartete Verbindung zwischen dem asiatischen Monsun und einem kürzlich festgestellten Schwanken der Meeresspiegeltemperatur im Indischen Ozean haben Geologen und Klimatologen entdeckt. Die in der Zeitschrift „Nature“ veröffentlichten Erkenntnisse zeigen, dass die Folgen künftiger Monsun-Regenfälle deutlich großräumiger und intensiver sein werden als bislang vorhergesagt.

Das so genannte „Indian Ocean Dipole“ (IOD) – erst 1999 entdeckt – ist ein Klimaphänomen vergleichbar mit El Niño / Südliche Oszillation (ENSO). Während eines „positiven“ IOD-Ereignisses fällt die Temperatur der Meeresoberfläche im südöstlichen Teil des Indischen Ozeans von Nordaustralien über ganz Indonesien bis Japan, während sie zwischen Madagaskar und Somalia steigt. Bei einem negativen IOD ist es umgekehrt. Dadurch kommt es in Indien (bei positivem IOD) beziehungsweise Indonesien (bei negativem IOD) verstärkt zu Konvektionsregen: Oberflächenwasser verdampft in großen Mengen und kondensiert in der Höhe zu „Kumulonimbus-Wolken“, die häufig zu Gewittern führen. Die



Südasiens (hier Bombay in Indien) unter Wasser: In Zukunft wird der Monsunregen noch deutlich stärker werden.

Zusammenhänge zwischen IOD und dem asiatischen Monsun-System und El Niño waren bisher unklar. Nerilie J. Abram von der Australischen Nationalen Universität in Canberra und eine internationale Forschergruppe haben Bohrkerne aus Korallenriffen bei den indonesischen Mentawi-Inseln untersucht, die als „Klima-Proxy“ geochemische Daten für die Rekonstruktion der Meeresspiegeltemperatur und Regenfällen in den vergangenen 6 500 Jahren liefern. Der asiatische Mon-

sun veränderte sich in dieser erdgeschichtlich sehr kurzen Zeit deutlich. Die Forscher stellten fest, dass IOD-Ereignisse stark beeinflusst von asiatischen Monsun sind. Modell-Simulationen suggerierten, dass starke Abkühlungen und Trockenzeiten in Indonesien die Folge von Winden waren, die durch den starken asiatischen Monsun im mittleren Holozän (vor 7000 bis 4000 Jahren) angetrieben wurden. „Die Verbindung von IOD und Monsun lässt schließen, dass die sozioökonomischen

Auswirkungen der projizierten Veränderungen in der Stärke des asiatischen Monsuns sich über ganz Australasien (Australien, Neuseeland und Indonesien) erstrecken werden“, schreiben die Autoren. Klimatologen rechnen damit, dass der Klimawandel in den kommenden Jahrzehnten den asiatischen Monsun deutlich verstärken wird. Wenn Abram Recht hat, dann sind die Folgen dieser Veränderung (Trockenheit in Indonesien) bislang unterschätzt worden. *fk*