

# Der schwarze Fluss der „Kolonialisten“

Ein ökologischer Albraum wird wahr: Nicaragua hat den Chinesen den Bau eines Megakanals genehmigt und weiß doch nicht, was dort gebaut wird. Eine Ortsbesichtigung.  
Von Axel Meyer



Schon Mark Twain war von der Kulisse des Rio San Juan überwältigt.

Foto Axel Meyer

Seit 1849 der Goldrausch begann, transportierte der Eisenbahnmagrat Cornelius Vanderbilt Tausende von Abenteuerern von der Ostküste der Vereinigten Staaten nach Kalifornien – und mitten durch Nicaragua. Das war immer noch bequemer und schneller als die Kutschen über Land. Schiffe brachten die Glücksritzer von New York südlich bis Greytown an der Mündung des Flusses San Juan an der Atlantikküste. Es ist wunderschön hier schon Mark Twain war von der Schönheit der Gegend begeistert, weniger aber von den Schiffen Vanderbilts. Weiter ging es flussaufwärts, durch den Nicaraguasee und dann über Land zum Pazifik. Die Amerikaner gaben ihre Pläne für einen Nicaraguakanal endgültig auf, nachdem sie die Rechte für den Bau des Panamakanals von den Franzosen gekauft hatten. Der Nicaraguakanal schien zu schwierig zu bauen, und die vielen Erdbeben und Vulkanausbrüche sprachen gegen Nicaragua.

kilometer groß), um die Schleusen des größten Kanals der Welt mit Süßwasser zu betreiben.

Nach heute trennen uns zwei Tagesreisen mit dem Auto und 200 Kilometer per Boot entlang des Rio San Juan bis zu seiner Mündung im Atlantik bei San Juan del Norte, wie Greytown von englischen Piraten genannt wurde, von der relativen Zivilisation Managua. Wir sind gerade zum Fischfang hier und versuchen, in den Flüssen der Atlantikküste Biodiversität zu erfassen und die Geographie genetischer Variation der Fischfauna zu kartieren – um den Status quo ante zu dokumentieren. Denn wenn der geplante chinesische transozeanische Kanal (*El Canal Chino*, wie er hier genannt wird) Wirklichkeit werden sollte, dann werden die bisher getrennten Flusssysteme des Rio Punta Gorda – der in den Megakanal verwandelt werden soll – und des Rio San Juan, der Grenzfluss zu Costa Rica, zusammenkommen. Das könnte zur Hybridisierung zwischen bisher getrennten Populationen und Arten führen und sogar zum Aussterben von Fischarten, die von Neukömmlingen verdrängt werden. Auch ein riesiger künstlicher See mit etwa 420 Quadratkilometer an der Atlantikküste wird nötig sein (zum Vergleich: der Bodensee, einer der größten Seen Mitteleuropas, ist etwa 530 Quadrat-

Mehr noch als die Fische wird das letzte große Stück unberührten Regenwaldes, das Reservat Indio Maiz, das zum autonomen Gebiet der indigenen Völker Nicaragua gehört, im Südosten des Landes massiv gefährdet werden. Hier leben noch Awas, drei Affenarten, Tapir, Puma, Jaguar und Ozelot. Dieses Paradies war bisher durch seine Unzugänglichkeit und Ablegenheit geschützt. Denn die letzte Straße in Richtung Atlantik endet etwa in der Mitte des Landes in El Rama. Die Osthälfte Nicaraguas ist bisher nur per Boot entlang einer Handvoll von Flüssen zu erreichen. Der 250 bis 500 Meter breite Kanal wird das Land in zwei Teile teilen. Nur beim panamerikanischen Highway im Westen ist eine riesige Brücke geplant. Dies wird nicht nur das Leben der Menschen beschwerlicher machen, sondern auch die Migration und den Gen-austausch zwischen vielen Populationen von Tieren, die sich bisher noch begegnen und paaren konnten, verhindern. Die Konsequenzen davon bleiben unersorscht. Der zentralamerikanische Korridor unberührten Regenwaldes, der von Kolumbien bis Mexiko reicht, wird dann endgültig unterbrochen sein.

Nun ist es wohl bald so weit; der wirtschaftliche Traum oder, je nach Sichtweise, der ökologische Albraum wird wohl bald wahr werden. Der Plan der Chinesen, einen riesigen Kanal durch Nicaragua zu bauen, ist Anfang November ein großes Stück vorangekommen. Die Regierung Nicaraguas hat den Plan (Environmental and Social Impact Assessment - ESA) der Firma Environmental Resources Management offiziell bewilligt. Nun darf mit dem Bau begonnen werden, obwohl noch weitere Studien (48 insgesamt) – post factum – gefordert wurden. Die chinesische Firma Hong Kong Nicaragua Development (HKND) hat einen Blankoscheck erhalten, riesige Landflächen entlang des Kanals, aber nicht nur dort, zu beschlagnahmen, um Flughäfen, Touristenresorts, Straßen, Ölpipelines, Freihandelszonen und Behältnisse zu bauen. HKND hat die Rechte, den Kanal für 100 Jahre zu betreiben, und nun steht dem juristisch nichts mehr im Wege. Trotzdem bleibt die Frage: Kommt der Kanal wirklich? Denn es ist auch zu vermuten, dass geopolitisches Kalkül Chinas dahintersteckt, in Nicaragua Land zu bekommen. Es ist fraglich, ob der Kanal je wirtschaftlich Sinn und Gewinn machen würde in Konkurrenz zu dem viel kürzeren und gerade erweiterten Panamakanal.

Im März war ich Teil einer internationalen Gruppe von Wissenschaftlern, die in Miami eine vorläufige Version des 11 000 Seiten umfassenden ESA-Dokuments begutachteten. Wir hatten große Bedenken, denn nicht nur die ökologischen Schäden im Osten des Landes sind zu ungenau ermittelt, sondern auch die über 100 Kilometer lange Trasse durch den Nicaraguasee bereitet große Sorgen. Es ist unklar, welche Art von Gestein bis auf eine Tiefe von fast 30 Metern dort ausgehoben oder für die Kanaltrasse gesprengt werden müsste. Die Sedimentation und die Versalzung dieses als Trinkwasser und Bewässerungsquelle genutzten größten Sees Lateinamerikas bleiben ungeklärte Probleme, die weitreichende ökologische Konsequenzen nach sich ziehen würden. Das Vogelschutzgebiet bei San Miguelito im Osten des Sees wäre gefährdet. Eine Havarie im See hätte unweigerlich ein Umweltschicksal zur Folge. Ferner ist auch noch ungeklärt, ob langfristig überhaupt genügend Wasser vorhanden sein wird, um den Bedarf für die gigantischen, über 520 Meter langen und 75 Meter breiten Schleusen aus dem Nicaraguasee zu bedienen. Daher wird ein riesiges Aufforstungsprojekt um den See notwendig sein, damit zusätzliche Erosion und Sedimentation verringert werden. Ferner sind auch an der Pazifik und

Atlantikküste, wo riesige Tiefseehefen und Schildkrötenriesenpaarungen gefährdet sind. Entlang der Trasse des Kanals und der neuen Straßen würde der Osten zugänglich werden für noch mehr „Kolonialisten“, wie die Indigenen der Ostküste die Nachfahren der „Spanier“ aus dem Westen nennen. Die Rechte der autonomen Gruppen wurden ignoriert, und ihre Reservate und deren Gebiete wurden durch die Kanalplanung faktisch annektiert. Ihr heiliger Wald und archaische Funde werden verlorengehen.

Die spanischen und chinesischen „Kolonialisten“ werden noch mehr Regenwald roden, um Holz illegal zu verkaufen oder um Weideland für Kühe zu schaffen. Vor drei Wochen fand eine Konferenz in Bluefields am Atlantik statt, auf der viele indigene Repräsentanten mit Wissenschaftlern diskutierten. Es war heiß und schwül, und es ging sehr hitzig zu. Es war die Rede von Bewaffnung, denn die Ersten haben schon ihr Land verloren. Es steht zu befürchten, dass die Situation eskaliert, denn viele hier leben von dem kleinsten Stück Land, auf dem sie leben. Die wenigsten jedoch haben Papiere, um ihren Besitz zu dokumentieren. Auch wie die wohl mehr als 30 000 vom Kanalbau beeinträchtigten Menschen entschädigt werden und wohin sie umgesiedelt werden sollen, bleibt unklar.

Ein wissenschaftlicher Workshop in Managua machte all diese Bedenken publik. Wissenschaftler warteten vor den ökologischen Auswirkungen. Doch Kritik ist unerwünscht, und einige kritische Wissenschaftler in Nicaragua haben bereits ihre Anstellungen verloren. Aber das Versprechen von 25 000 und bis zu 50 000 neuen Arbeitsplätzen im Land ist wohl zu verlockend. In Umfragen sind angeblich 77 Prozent der Bevölkerung für das Projekt. Dennoch, so ist zumindest der Eindruck von außen, wächst trotz Propaganda der Widerstand in der Bevölkerung, insbesondere unter den Indigenen und denen, deren Land entlang der Kanalroute liegt.

Ob der Kanal am Ende wirklich gebaut wird, ist auch fast gar nicht mehr so wichtig. Irgendetwas wird gebaut werden, so viel steht fest. Am 5. November kündigte Paul Quist von der Nicaragua Canal Commission an, 2016 mit dem Bau des Hafens am Pazifik zu beginnen. Es scheint so, als ob die nicaraguaische Regierung ihr Land für einen Apfel und ein Ei an China (für licherliche zehn Millionen Dollar pro Fläche) verkauft hat – für eine Hoffnung auf Jobs in diesem bitterarmen Land und vielleicht auch, so wird von einigen Beobachtern vermutet, für den nächsten Wahltsieg von Comandante Ortega, der mittlerweile eine der reichsten Familien Nicaraguas anführt. Viele halten die ganze Transaktion für eine Lügegeschichte, eine *cuento chino*, wie man hier bezeichnenderweise sagt. Ein Goldrausch für Nicaragua aber scheint eher unwahrscheinlich.

Der Autor ist Professor für Zoologie und Evolutionsbiologie an der Universität Konstanz und erforscht seit Mitte der achtziger Jahre die Vielfalt der Fische Nicaraguas.

## Was heißt hier Hitzewelle?

Klimawandelfest: Vögel nutzen eine Wasserkühlung

Vögel sind von Natur aus heißblütig, mit Körpertemperaturen um die 40 Grad Celsius. Doch in Wüstengebieten kann es noch viel heißer werden, in der Sonora-Wüste zum Beispiel steigt die Lufttemperatur auf bis zu 49 Grad. Für so ein Wüstenklima sind Weißflügel- und Carolina-Tauben offenbar ausgezeichnet gerüstet. Dass sie bei Lufttemperaturen von bis 60 Grad noch „cool“ bleiben können, haben Wissenschaftler um Eric Smith von der University of New Mexico in Albuquerque herausgefunden.

Als Forschungsobjekte dienten den Biologen drei gefiederte Bewohner der Sonora-Wüste: die Weißflügeltaube (*Zenaidura macroura*), die etwas kleinere Carolinataube (*Zenaidura macroura*) und die Helmwachstel (*Callipepla gambelii*). Die Vögel wurden von den Forschern in Fallnetze gelockt und dann zeitweilig einzeln in einer kleinen Kammer eingesperrt. Dort ließ sich die Lufttemperatur von behaglichen dreißig Grad auf mehr als sechzig Grad erhöhen. Gleichzeitig wurde gemessen, wie viel Stoffwechsellergenie jeder Proband verbrauchte und wie viel Wasser er verlor.

Wenn Überhitzung droht, beginnen gewöhnlich auch Vögel ähnlich wie Hunde zu hecheln. Mit geöffnetem Schnabel verschaffen sie sich Kühlung. Hierzulande kann man das gut bei Krähen beobachten. Ihr schwarzes Gefieder lässt sie anscheinend besonders unter sommerlichen Hitzewellen leiden. Die Helmwachstel aus der Sonora-Wüste, wie die dort heimischen Tauben im hellen, tarntarfarigen Wüstenlokal, begannen bei Lufttemperaturen von mehr als 41 Grad zunehmend heftiger zu hecheln. Bei 52 Grad Celsius wurden sie unruhig und versuchten der unerträglich gewordenen Hitze zu entkommen. Die Tauben blieben ruhig in der Kammer sitzen, einige ertrugen sogar 60 Grad völlig ungehört.

Doch warum sind Weißflügel- und Carolinatauben so hart im Nehmen? Wie die Wachteln nutzen sie bei großer Hitze die Verdunstungskälte von Wasser, um die Körpertemperatur auf einem erträglichen Niveau zu halten. Einen Großteil des Wassers lassen sie jedoch passiv über ihre Haut verdunsten. Das ist energiesparender, als mit Muskelkraft zu hecheln. Deshalb können sich die Tauben wohl noch unbekümmert unter freiem Himmel tummeln, während die Wachteln bei reichem Schutz im Schatten suchen müssen (*Journal of Experimental Biology*, doi: 10.1242/jeb.128645). Dieser Vorteil hat allerdings seinen Preis: Um sich abzukühlen, verlieren die so erstaunlich hitzeresistenten Tauben bis zu 45 Prozent mehr Wasser als die Wachteln bei gleich hoher Lufttemperatur. Sollte die Wüste noch trockener werden, würden die Tauben wohl den Kürzeren ziehen. Ob sich ihre Methode der Abkühlung bewährt, wenn das Klima künftiger wärmer wird, bleibt eine offene Frage. DIEMUT KLÄRNER



Foto dpa

Weißflügel-Tauben (*Zenaidura asiatica*) lieben es gerne heiß. Ihnen machen sogar Temperaturen von 50 oder 60 Grad nichts aus. Der Trick besteht darin, dass sie Wasser über ihre Haut verdunsten lassen, um sich abzukühlen. In ihrer Federkleid mit der Verdunstungskälte des Wassers, das ihre Haut abgibt.

## Baustopp für Riesenteleskop

Die Gegner des TMT Observatoriums auf Hawaii erringen einen weiteren Erfolg

Das Riesenteleskop TMT („Thirty Meter Telescope“) wird vorerst nicht auf dem Mauna Kea gebaut. Das erklärte in der vergangenen Woche das oberste Gericht des amerikanischen Bundesstaates Hawaii. Im Streit zwischen Astronomen und hawaiianischen Einwohnern um den Bau des Riesenteleskops auf dem 4200 Meter hohen Vulkankegel erklärte das Gericht die im Jahr 2011 vom „Hawaiian Board of Land and Natural Resources“ erteilte Baugenehmigung für unwirksam. Sie war erteilt worden, noch bevor es zu einer Anhörung der Gegner des TMT-Teleskops gekommen war.

Astronomen erhoffen sich mit dem 1,4 Milliarden Euro teuren Observatorium, dessen Hauptspiegel mit 30 Meter Durchmesser alle existierenden Teleskope übertreffen würde, neue Einblicke in den Kosmos. Der Vulkankegel des inmitten des Pazifiks gelegenen Mauna Kea eignet sich wegen seiner klaren, ruhigen Luft für die Aufstellung der Teleskopkomponenten. Offiziell ist man sich sicher, dass das neue Teleskop auf dem Mauna Kea doch gebaut werden kann. So erklärte Henry Yang, Vorsitzende des TMT-Direktoriaus, man werde „den vom Staat dargelegten Prozess verfolgen, wie wir das immer

gegan haben“. Das TMT soll das nördliche Gegenstück für zwei weitere Teleskope der 30- bis 40-Meter-Klasse sein, die derzeit in Chile gebaut werden. Konflikte mit Ureinwohnern gab es auch bei anderen Teleskopprojekten, etwa beim Bau des europäischen Very Large Telescope in Chile. Auf Hawaii waren Teleskopgegner schon einmal erfolgreich: Pläne für eine Erweiterung des ebenfalls auf dem Mauna Kea beheimateten Keck-Observatoriums wurden 2006 nach Protesten eingestellt. JAN HATTENBACH



So sähe das mächtige TMT-Teleskop aus, falls es tatsächlich gebaut würde.

Foto AP

## Warum Männer eher ans Ziel kommen

Männer können sich in einem Labyrinth besser orientieren als Frauen, weil sie sich an die vier Himmelsrichtungen halten. Bei Männern ist in einer solchen Situation der Hippocampus besonders aktiv, bei Frauen werden vor allem frontale Hirnregionen in Gang gesetzt. Zu diesem Schluss kommen Forscher von der norwegischen Universität für Wissenschaft und

Technologie in Trondheim, die 36 Männer und Frauen vor ein virtuelles Labyrinth setzten und sie mit einem Joystick-Orte – etwa „das gelbe Auto“ – aufsuchen ließen („Behavioral Brain Research“, Bd. 298, S. 78). In einem zweiten Versuch erhielten 42 Frauen einen Tropfen unter die Zunge – teilweise ein Placebo, teilweise ein Testosteronpräparat. Das Testosteron verbesserte die Ergebnisse im Labyrinth-Test enorm, offenbar, weil daraufhin der Hippocampus aktiver war, wie fMRI-Aufnahmen zeigten. F.A.Z.

## Meine Gene und ich

Vergisst die personalisierte Medizin das Individuum?

Immer mehr Menschen wollen oder müssen sich mit Wissen über ihre eigenen Gene auseinandersetzen. Im Zuge dieser „Subjektivierung des Genetischen“ treffen Erwartungen, Metaphern, Erklärungen und Informationen aufeinander, und das Ergebnis ist nicht selten konflikt, konstante Mühsal von der Unklarheit des Genfährlich auf einer von ihr und Christoph Rehmann-Sutter vom Institut für Medizingeschichte und Wissenschaftsforschung der Universität Lübeck organisierter Tagung zu den Auswirkungen genetischen Wissens auf Selbstbild und Gesellschaft am Bielefelder Zentrum für interdisziplinäre Forschung. Etwa in der personalisierten Medizin: Denn diese zielt anders als der Name suggeriert, auf Gruppen von Menschen, die bestimmte Eigenschaften teilen, welche wiederum beeinflussen, wie eine Erkrankung sich bei ihnen ausprägt oder wie Medikamente oder Therapien bei ihnen wirken. Je genauer man Patienten, meist auf Basis der Analyse molekularer Biomarker, solchen Gruppen zuordnen kann, desto besser können sie von einer Therapie profitieren.

Doch nicht nur der Name könnte falsche Erwartungen wecken: Paradoxerweise könnten die Individuen statt ins Zentrum der Aufmerksamkeit völlig aus dem Blick geraten, wenn die Analyse von Biomarkern in der ärztlichen Diagnose und Therapie in den Vordergrund treten, konstatierte Barbara Prainack vom King's College London. Schlimmstenfalls werde statt des Patienten aus Fleisch und Blut ein digitales Double behandelt, vielleicht gar nicht mehr von einem Arzt, sondern von einem Algorithmus, der die Symptome bewerte und die erfolgversprechendste Diagnose auswerfe.

So weit muss es freilich nicht kommen. „Ob wir das wollen, ist unsere Entscheidung“, so Martin Langanke, der als Bioethiker die Einführung personalisierter diagnostischer und therapeutischer Strategien an der Universitätsklinik Greifswald begleitet. Zuerst einmal sollte man seiner Ansicht nach von stratifizierter, also einordnender Medizin sprechen statt von personalisierter, denn darum geht es: Patienten kleineren Gruppen zuzuordnen. Das zweite sei eine realistische Einschätzung der Möglichkeiten der personalisierten Medizin: Bei manchen Krebserkrankungen und bei einigen seltenen Krankheiten sei es sehr nützlich, auf molekulare Biomarker zu achten. Bei anderen, vor allem bei komplexen (Volks-)Krankheiten mit zahlreichen verstreuten Ursachen sei die Risikovorhersage auf Basis molekularer Biomarker eher schlechter als die auf der Basis nichtmolekularer Informationen, wie sie etwa Bildgebungungsverfahren, Blutdruckmessungen oder Befragungen zum Lebensstil liefern. Er plädiert deshalb für Bescheidenheit: Die personalisierte Medizin liefere Teile des medizinischen Puzzles, aber nicht das ganze Bild. Zudem müssten auch die Kosten für die Analyse von Biomarkern für die neuen Medikamente und eventuell auch für den Umgang mit immer mehr Nebenbefunden, die man gar nicht gesucht hat, berücksichtigt werden. Und schließlich konstatiert Langanke einen Forschungsstau: Die meisten aktuellen Arbeiten befassen sich damit, immer neu mögliche Biomarker zu identifizieren, statt die Analyse zu optimieren und ihre klinische Brauchbarkeit zu testen.

Die personalisierte Medizin macht den Patienten das Leben nicht leichter, konstatierte die Soziologin Sijka Samerski von der Universität Bremen, denn die Menschen würden immer häufiger mit Wahrscheinlichkeitsaussagen konfrontiert und sollten dann eine Entscheidung treffen, bei der ihnen der Arzt nicht viel helfen könne. „Man muss sich klarmachen, dass jedes individualisierte Patientenprofil ein statistisches Konstrukt ist.“ Ihrer Beobachtung nach können viele Patienten, aber auch viele Ärzte mit statistischem Wissen nicht umgehen: „Sie meinen, wenn ein statistisches Risiko für eine Erkrankung vorliegt, ist das so etwas wie der Beginn dieser Erkrankung.“ Ihrer Ansicht nach muss anlässlich des Booms der personalisierten Medizin darüber gesprochen werden, was gutes ärztliches Handeln im Kontext von Wahrscheinlichkeiten überhaupt bedeutet. Für Martin Langanke ist dies der Punkt, an dem die personalisierte Medizin wirklich persönlich werden kann: „Wir benötigen nicht weniger, sondern mehr Kommunikation von Arzt und Patient.“ Denn gerade bei den wahrscheinlichkeitsbasierten Aussagen sei es wichtig, mit dem Patienten darüber zu sprechen, was diese genau bedeuten, ob es überhaupt Sinn macht, sie zu erhalten. „Dann erst können wir zu einer echten individualisierten Medizin“, so der Bioethiker.

Barbara Prainack sah den Medizinbetrieb allerdings eher auf dem benedictischen Weg: zum Sammeln von mehr und mehr Daten statt zum persönlichen Gespräch. Am Ende dieser Entwicklung stehe eine Art Karte der individuellen Gesundheitslandschaft, in der genetische Eigenheiten ebenso verzeichnet seien wie Wohnumfeld, individuelle Verhaltensvorlieben und die Nutzung der Kreditkarte. Auch für diese Nische hat sich bereits ein Anbieter geöffnet: ein ganz auf Datenkorrelationen statt auf molekulare Mechanismen setzender Systemmediziner. Der Mensch wird in seinem Stand im Medizinbetrieb verteidigen müssen. MANUELA LENZEN