

KLIMA

Paradies im Nirgendwo

Die Seen von Ounianga sind ein Wunder der Natur: Inmitten der Sahara haben sie Jahrtausende überdauert. Ein Kölner Geologe liest aus den Sedimenten vom Seegrund ein spektakuläres Kapitel der Menschheitsgeschichte ab.

Wasser“, sagt Stefan Kröpelin. „Wasser, so weit das Auge reicht.“ Und dabei weist seine Hand gen Süden, wo sich bis zum Horizont nur eines erstreckt: Sand, Sand, Sand.

Kröpelin redet vom Schilf, das am Ufer wogt, von Gazellen und Giraffen, die zur Tränke kommen, von Flusspferden und Krokodilen. Dabei vermögen in der Wüste, die vor ihm liegt, allenfalls ein paar Schwarzkäfer zu überleben. Wie kann der Forscher da von grünen Seelandschaften fabulieren?

Doch Kröpelin ist kein Phantast. Er weiß, wovon er redet: Hier, wo heute kein einziger Grashalm keimt, dehnte sich einst fruchtbare Feuchtsavanne aus.

Die Beweise dafür liegen zu Kröpelins Füßen. Gerade hat er mit seinem Geologenhammer ein paar weiße Brocken aus dem Gestein geschlagen. Mit der Hand pult er Dutzende kleine Gehäuse aus dem Kalkstein. „Süßwasserschnecken“, sagt er zufrieden.

In seinem blauen Feldbuch notiert der Geologe die GPS-Koordinaten. Dann packt er drei der Brocken in Plastiktüten und versieht sie mit einer Fundortnummer: „W 76“. Daheim, an der Forschungsstelle Afrika der Universität zu Köln, wird

er ihr Alter ermitteln. „Knapp 10 000 Jahre“, schätzt er. So alt jedenfalls waren die Proben, die er von seinem letzten Besuch hier im Norden des Tschad mitgebracht hatte.

Der Blick nach Norden vermittelt eine Ahnung von dem verlorenen Paradies, von dem Kröpelin spricht. Dort liegt in einer Senke, rund 40 Meter tiefer, ein grünesäumter See. Wie Riesenfinger greifen mächtige Sanddünen ins Wasser, die irgendwann die ganze Oase unter sich begraben werden. Doch noch wachsen hier Dattelpalmen.

Die Seen von Ounianga sind ein Wunder der Natur. Seit Jahrtausenden überdauern diese eigenartigen grünen Inseln in einem Meer aus Sand. Im Umkreis von mehr als 800 Kilometern finden sich sonst nirgends vergleichbare offene Wasserflächen.

Wie auch? Die sengende Sonne der Sahara lässt pro Jahr eine Wassersäule von mehr als sechs Metern verdunsten. Der Himmel liefert nicht einmal fünf Millimeter Niederschlag jährlich nach. Selbst ein Ozean wäre da im Nu verschwunden. In Ounianga aber füllt das unermessliche Reservoir fossilen Grundwassers im Untergrund das Verlorene stets wieder auf.

Vor 14 Jahren hat Stefan Kröpelin erstmals sein Lager hier aufgeschlagen. Sein Ziel: Am Grund des größten dieser Seen, des Lac Yoa, wollte er Sedimente bergen, Ablagerungen, die sich in der rund 11 000-jährigen Geschichte des Sees gebildet haben.

Diese Schichten sind ein einzigartiges erdgeschichtliches Archiv. Darin festgehalten ist das wohl eindrucksvollste Klimadrama, das sich seit Ende der letzten Eiszeit auf dem Planeten abgespielt hat: Der Schlamm am Seegrund erzählt davon, wie die größte Wüste der Erde erst ergrünte, um einige Jahrtausende später wieder zu verdorren.

Solche Forschung inmitten der Sahara ist ein Abenteuer, das Durchhaltekraft erfordert. Der Diebstahl aller Pässe, eine lebensbedrohliche Bilharziose-Infektion, wochenlange Sandstürme – durch nichts ließ Kröpelin sich beirren. Auch als Einheimische plötzlich drohend in seinem Lager auftauchten, weil er mit seiner Bohrung die Jungfrau im See störe, gelang es ihm, sie zu beschwichtigen.

Täglich fuhren er und sein Team hinaus zum Floß, das sie in der Mitte des Yoa-Sees verankert hatten. In 25 Meter Tiefe hatten sie einen Stahlzylinder auf den Seegrund abgesenkt. Nun ramnten sie



Yoa-See im Tschad

FAUTRE / LE FIGARO MAGAZINE / LAIF

ihn mit bloßer Muskelkraft Millimeter für Millimeter tiefer in den Untergrund.

Kein Schirm bot da draußen Schutz vor der glühenden Sonne. 30, 40 Schläge ließ einer der Männer mit dem 30-Kilo-Hammer nieder, dann übergab er schweißüberströmt an den nächsten. Und dabei konnten sie noch froh sein, wenn ihnen der Sturm, der von Libyen her über die ebene Wüste fegt, nicht ständig feinen Staub in die Augen blies.

16 Meter tief drang das Rohr ins Sediment, dann stießen sie auf eiszeitlichen Wüstenboden: Die Forscher waren bis zur Geburtsstunde des Sees vorgedrungen.

Zersägt in einen Meter lange Stücke und mit einem PlexiglasmanTEL vor Stößen und Austrocknung geschützt, schafften die Wissenschaftler ihre Beute außer Landes – zuerst mit dem Landcruiser über 1200 Kilometer Wüstenpiste bis zur Hauptstadt N'Djamena, danach wurden die BohrkernE per Luftfracht nach Köln geschafft.

Dort konnten die Experten nun Schicht um Schicht die tonartigen Ablagerungen untersuchen. Ähnlich wie die Jahresringe eines Baums haben sich die Schlamm-schichten übereinander abgelagert – im Schnitt etwas mehr als einen Millimeter

pro Jahr. Auch in der Wüste reicht der jahreszeitliche Wechsel, um ihn im Sediment deutlich erkennen zu können.

Drei Mitarbeiter wurden mit der ermüdenden Aufgabe des Zählens betraut. 10940 Schichten, jede davon ein Jahr, so lautete am Ende das Ergebnis. So präzise ist nicht einmal die Radiocarbonmethode, sie lag um etwa 50 Jahre daneben.

Vor allem aber machten sich die Forscher an die Auswertung der einzelnen



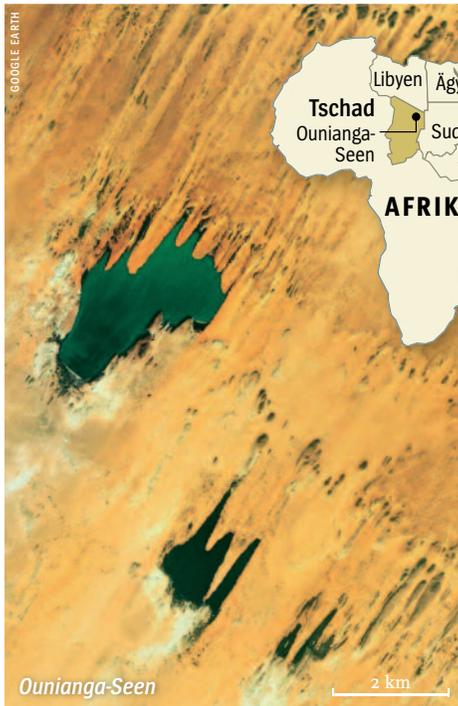
Geologe Kröpelin im Forschungslager
Wird die Sahara wieder ergrünen?

Schichten: Mit Massenspektrometer, Röntgenstrahl, Laserlicht und Rasterelektronenmikroskop suchten sie, dem Bohrkern seine Geheimnisse zu entreißen; sie vermaßen Korngrößen, chemische Zusammensetzung und magnetische Suszeptibilität und legten 25 Mikrometer dicke Dünnschliffe ihrer Proben unters Polarisationsmikroskop.

Die kostbarste Informationsquelle aber sind die Pollen, die im Sediment eingeschlossen sind. Denn sie spiegeln den Klimawandel besonders getreulich wider: Wenn sich vor allem Graspollen am Seegrund abgelagert haben, dann muss sich Steppe am Ufer ausgedehnt haben; die Sporen von Farnen deuten darauf hin, dass Flüsse den See genährt haben, vermutlich aus dem nahegelegenen Tibesti-Gebirge; die Pollen des Wüsten-Beifußes oder des Zahnbürstenbaums wiederum sind ein Hinweis darauf, dass die Wüste überhandnimmt.

Aber auch einzelne Ereignisse kann Kröpelin in dem steinernen Klimaarchiv dingfest machen: Erdbeben, Steppenbrände oder besonders heftige Staubstürme hinterlassen in den Ablagerungen ver-räterische Spuren.

Noch schreibt Kröpelin die letzten Details zusammen. Doch bald ist es so weit:



Dann wollen er und seine Kollegen die Frucht der Knochenarbeit im Fachblatt „Nature“ veröffentlichen. Klimamodellierer in aller Welt warten schon darauf. „Stefans Bohrkern wird es uns ermöglichen, genau zu verfolgen, wie sich das afrikanische Monsunsystem verschoben hat“, erklärt etwa Martin Claußen vom Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie, einer der führenden Experten für die Simulation des Sahara-Klimas.

Kröpelin denkt unterdessen bereits weiter. Er sieht in dem Bohrkern aus dem Yoa-See weit mehr als nur eine Klima-chronik. Er ist davon überzeugt, dass die Analyse der Sedimente zugleich den Blick in ein ganzes Kapitel der Menschheitsgeschichte öffnet. Denn wo sich heute die größte Wüste des Planeten ausdehnt, herrschten einst menschliche Siedler über die Savanne.

Bis zum Ende der Eiszeit vor rund 11 000 Jahren, so erklärt Kröpelin, habe die Sahara die afrikanischen Siedlungsgebiete des Homo sapiens nach Norden abgeriegelt. Zu unwirtlich war diese Ödnis, als dass Menschen sie hätten überwinden können.

Als jedoch in Europa die Gletscher schmolzen, verschob sich in Nordafrika das Monsunsystem, und Regenwolken trieben vom Golf von Guinea her ins Inland. Die ostafrikanische Savanne breitete sich immer weiter nordwärts aus. Dem Homo sapiens stand nun der Weg für Fernreisen offen.

Vielfältige Siedlungsspuren beweisen, dass der Mensch diese Gelegenheit nutzte. Die Sahara wurde zum Zentrum kultureller Entwicklung: Sehr früh entstand die Keramik; Nomaden zähmten Rind und Ziege; und auf Felswänden hielten

sie ihren Alltag in spektakulären Szenen fest.

Erst als vor rund 5000 Jahren der fruchtbare Monsun langsam erlahmte, kehrte die Wüste allmählich zurück. Das Gras verdorrte, die Flüsse versiegten, die Tierherden schwanden, das Überleben für den Menschen wurde schwierig. Ein Teil der Sahara-Bewohner zog südwärts in die fruchtbarere Sahelzone, die anderen siedelten fortan am Nil. Diese Flucht aus der Wüste, sagt Kröpelin, habe der pharaonischen Hochkultur vermutlich den Weg geebnet.

Kröpelin ist ein drahtiger, zupackender Mann von scheinbar unerschöpflicher Energie, der sich trotz seiner 61 Jahre eine Portion Jugendlichkeit bewahrt hat. Unter dem Titel „Mann der Wüste“ feierte ihn die Zeitschrift „Nature“ als „hingebungsvollsten Saharaforscher der Gegenwart“. Manche sehen ihn in der Tradition von Vorgängern wie Heinrich Barth oder Gustav Nachtigal.

Wie diese großen Gelehrten des 19. Jahrhunderts ist Kröpelin ein Universalist. Gleichmaßen kann er über steinzeitliche Siedlungskreise, die ökologische Bedeutung solitärer Wespen oder den Neigungswinkel der sichelförmigen Wanderdünen referieren.

Im Sudan erkundete er das Trockental Wadi Howar, in dem sich einst ein mächtiger Wüstenfluss dem Nil entgegenwälzte; er spürte den Handelswegen pharaonischer Karawanen nach; und anhand zaghaft sprießenden Kamelgrases protokollierte er den Klimawandel in der Wüste.

Vor allem aber ist Kröpelin ein begnadeter Erzähler. „Ich stand gerade unter der Dusche“, beginnt er, und schon ist er

mitte in einer Abenteuergeschichte: Kurz vor der Abreise habe ihn der Satellitenanruf eines französischen Kollegen erreicht. Mit seiner Kamelexpedition hatte der sich in den Felsschluchten des Erdi-Ma verirrt, einer Ödnis im Nordosten des Tschad, in die kaum je zuvor ein Mensch den Fuß gesetzt hatte – außer Stefan Kröpelin. Deshalb musste der nun versuchen, den Verirrten anhand alter GPS-Notizen fernmündlich zu einer der raren Wasserstellen zu dirigieren. „Irgendwo da draußen muss er stecken“, sagt Kröpelin und deutet in die Felslandschaft nordöstlich der Ounianga-Seen. „Ich hoffe, er schafft es.“

„Die Wüste zieht eine besondere Sorte Mensch an“, sagt Kröpelin, und nahtlos fährt er fort mit der nächsten Geschichte: Er erzählt von dem pedantischen Botaniker, der sich mit seinem Jeep beim Manövrieren durch die Trockenrisse eines ausgetrockneten Seebodens überschlug, aber nicht eher aus dem verunglückten Wagen krabbelte, bis er den Unfall akkurat in seinem Feldbuch vermerkt hatte; oder davon, wie er einmal von sudanesischen Soldaten tagelang durch die Wüste verfolgt wurde, bis er seinen Verfolger irgendwann mit Diesel aushelfen musste.

Überhaupt, die Politik. Die Gerichte über den Terror der Islamisten, die Schauer-geschichten aus Darfur, und nun auch noch der Krieg in Mali – all das mache die Forschung in dieser Region nicht leichter. Die Gefahren würden übertrieben, meint Kröpelin, ein abendlicher Spaziergang durch manche Viertel von New York sei riskanter als ein wochenlanges Wüsten-trip. Doch die Angst verschrecke die Kollegen. Die einst so zahlreichen Franzosen, sagt Kröpelin, blieben aus. Und

auch in Deutschland falle es schwer, entbehrungswillige Doktoranden zu finden.

Diesmal aber hielt doch das 21. Jahrhundert Einzug in Kröpelins Reich: Schon beim Abflug in Marseille fotografierte der Wüstenreisende ganz aufgeregt die Anzeigetafel am Flughafen. Für drei Uhr nachts wurde dort, Kröpelin konnte es kaum fassen, ein Charterflug nach Faya-Largeau aufgerufen.

Die Abenteuerreise-Agentur Point-Afrique hatte es geschafft, den alten französischen Militärflughafen des Oasenstädtchens im Norden des Tschad touristisch nutzbar zu machen. Jetzt bietet sie in der Wintersaison Charterflüge an – mit der Boeing 737 direkt an einen der entlegensten Flecken des Planeten. „Unglaublich“, meint Kröpelin: Innerhalb einer einzigen Woche von zu Hause zu seiner Forschungsstätte und wieder zurück, so etwas habe er in seiner ganzen Wissenschaftlerkarriere noch nie erlebt.

Von Faya ist es nur eine Tagesreise im Geländewagen bis zu den Ounianga-Seen. Die Fahrt führt durch eine horizontweite Ödnis, in der nur ab und zu eine der mächtigen Sieldünen den Weg versperrt. Langsam und unaufhaltbar bewegen sie sich in Richtung Südwesten durch die Ebene – etwa einen Kilometer legen sie dabei im Jahrhundert zurück.

Verwehte Reifenspuren sind das Einzige, was hier, auf der Hauptverkehrsachse zwischen den Staaten Libyen und Tschad, den Weg weist – und die regelmäßig verstreuten Lkw-Reifen, die Gaddafi vor rund 30 Jahren auf seinem Feldzug in den Tschad hinter seinen Truppen fallen ließ. Er wollte wohl die Route für den Rückweg markieren wie einst Hänsel und Gretel im Wald.

Bis vor kurzem krochen entlang dieser Trasse hoffnungslos überladene Lastwagen, um den Tschad und den Sudan mit Waren aus Libyen zu beliefern. Doch seit Gaddafis Fall ist der Handel zum Erliegen gekommen. Jetzt kommt hier mitunter wochenlang kein einziges Fahrzeug vorbei.

Auch die drei Geländewagen von Kröpelins Expedition begehen unterwegs keinem Menschen. Erst kurz vor dem Ziel tauchen einige entlaufene Kamele auf, vereinzelte Akazien deuten darauf hin,

Bohrkern-Abschnitt aus dem Yoa-See
10940 Schichten, jede davon ein Jahr



dass hier tief im Untergrund Wasser zu finden sein muss. Dann, ganz plötzlich, öffnet sich der spektakuläre Blick in die Senke von Ounianga.

So fasziniert war Kröpelin schon bei seinem ersten Besuch in diesem grünen Idyll an einem der trockensten Flecken dieser Erde, dass er seither dafür kämpfte, dieses landschaftliche Kleinod unter Schutz zu stellen. Im vergangenen Jahr hat er sein Ziel erreicht: Die Unesco erklärte die Seen von Ounianga zum Weltkulturerbe. Voller Stolz zeigt Kröpelin jetzt die Unesco-Karte aller Welterbestätten vor: Während sie in Europa dicht gesprenkelt ist, findet sich in den Weiten des Tschad nur ein Punkt: Ounianga.

Aber Kröpelin ist zu unruhig und zu tatendurstig, als dass er sich damit zufriedengeben würde: Schon hat er das nächste Ziel im Visier. Jetzt will er dafür sorgen, dass auch das gut 200 Kilometer weiter südöstlich gelegene Ennedi-Massiv in die Unesco-Liste aufgenommen wird. Die Einzigartigkeit dieses Gebirges steht für ihn außer Frage: „Das Monument Valley ist nichts dagegen“, sagt er. Hinzu komme die kulturelle Bedeutung: „Steinzeitliche Felsbilder wie im Ennedi finden sie sonst fast nirgendwo auf der Welt.“

Gerade die Verbindung von Klima-, Erd- und Menschheitsgeschichte hat Kröpelin in ihren Bann gezogen. Ihn interessiert, wie der Mensch auf den Wandel in der Sahara reagierte. Vielerorts zeugen hier, in der lebensfeindlichen Trockenheit der Wüste, Klängen und Pfeilspitzen aus Quarzit oder ringförmige Siedlungsspuren von der einstigen Allgegenwart des Homo sapiens.

„Ein steinzeitlicher Grabhügel“, sagt Kröpelin immer wieder und zeigt auf einen der aufgeschichteten Steinhaufen, die aus der Ebene herausragen. „Das Faszinierende daran ist, dass alles genau so erhalten ist, wie es vor Jahrtausenden zurückgelassen wurde.“

Bei seiner Expedition ins Niemandsland östlich der Ounianga-Seen glaubt Kröpelin sogar auf die Spur einer altägyptischen Karawane gestoßen zu sein: Weithin sichtbar auf einem Hochplateau entdeckte er ein Steinmännchen, wie es auch heute im Gebirge Wanderern zur Orientierung dient. Kröpelin vermutet, dass er eine Landmarke für Wüstenreisende aus der Pharaonenzeit vor sich hatte.

Mindestens bis an die heutige ägyptisch-libysche Grenze seien die Expeditionen aus dem Alten Reich nachweislich gedrungen, sagt der Forscher. Dort, am Berg Uweinat, habe man vor einigen Jahren Hieroglyphen-Inschriften gefunden. Kröpelin hält es für denkbar, dass Händler dort ihre Wasservorräte auffüllten, ehe sie zur Wüstentour in Richtung Ounianga aufbrachen.

Um seine Theorie zu stützen, deutet er auf die erodierten Felsen, die die Landschaft am Ufer der Ounianga-Seen prägen. Der stetige Wind hat sie im Laufe der Jahrtausende zu Stufenpyramiden modelliert.

Kröpelin hält es für mehr als einen Zufall, dass diese Form so sehr derjenigen der Bauwerke am Nil ähnelt: Das ägyptische Volk, so seine Theorie, sei durch die langsam fortschreitende Verwüstung aus seiner ursprünglichen Heimat, der heutigen Sahara, vertrieben worden. Entsprechend komme in den weithin sichtbaren Grabmalen der Pharaonen die tief im Bewusstsein verwurzelte Erinnerung an eine Silhouette zum Ausdruck, die charakteristisch für ebendiese Heimat war.

Wird eine Rückkehr jemals möglich sein? Wird die Sahara irgendwann wieder ergrünen?

Auch Kröpelin weiß, dass er sich hier in den Bereich der Spekulation begibt. Doch er sammelt Indizien.

Ein Jahrhundertregen, der im Jahr 1988 im sonst so trockenen Sudan niederging, weckte erstmals seinen Verdacht. Wenn alle vom Klimawandel sprachen, warum sollte sich dann nicht auch der Monsun in Afrika verändern? Vielleicht könnte die globale Erwärmung ihn ja wieder in jenen Zustand zurücktreiben, in dem er sich nach der Eiszeit schon einmal befunden hatte?

Seit jenem Superregen im Sudan protokolliert Kröpelin auf seinen Reisen alle Hinweise auf klimatische Veränderung: Wo wächst das Kamelgras üppiger als in den Jahren zuvor? Wie ergiebig sind die wenigen Wasserstellen? Und was berichten die Kamelhirten, was die Dattelbauern?

Gewiss, das sind eher anekdotische Indizien, wissenschaftlich belastbar sind sie nicht. Doch Kröpelin ist überzeugt, dass sich die Hinweise mehren. Ja, meint er, ein Wandel scheine ihm inzwischen nachweisbar. Die Wüste werde grüner.

Durch die jüngsten Nachrichten aus der Oase Faya fühlt sich der Forscher bestätigt. Im vergangenen Sommer, so erzählen die Leute dort, habe sie ein Sturzregen überrascht. Hütten wurden weggespült, Menschen ertranken. Früher sei so etwas nie passiert.

JOHANN GROLLE



Video: Forscher Stefan Kröpelin über die Seen im Wüstensand

spiegel.de/app202013sahara
oder in der App DER SPIEGEL