

Internationale Zusammenarbeit

der Deutschen Forschungsgemeinschaft



INHALT: Weltweit vernetzt | The Uplands Program | Global, lokal, global | Karsha, Käsch, Cash | Großes und Kleines | Von der Hitze in die Höhe | Eine gemeinsame Wellenlänge | Das Rätsel des Bergdorfes | Wenn die Gefühle verkümmern | Mehr Zusammenarbeit in Europa | Spurensuche | Das Kartoffelprojekt | Partner Japan | Daten und Fakten

DFG

Von der Hitze in die Höhe

Der Reiz des Abenteuers, so scheint es, treibt Brigitta Schütt immer wieder an. Und es ist nicht nur das Abenteuer Wissenschaft allein, das sie bewegt, sondern auch das der Geländearbeit in äußerst unwirtlichem Terrain. Die Professorin für physische Geografie an der Freien Universität Berlin untersucht die Umweltentwicklung im jüngsten Erdzeitalter, dem Holozän, das vor etwa 10 000 Jahren begann. Wer verstehen will, wie sich der aktuelle Klimawandel und die Tätigkeit des Menschen auf die Landschaft und ihren Stoffwechsel auswirken, kann sich die Effekte von vergleichbaren äußeren Einflüssen in der Vergangenheit anschauen. Ideal zu erforschen sind sensible Regionen wie Trockenzonen, denn hier führen bereits geringfügige Veränderungen zu starken Reaktionen, die auch nach tausenden von Jahren in der Landschaft erkennbar sind.

1986, als Studentin an der Universität Würzburg, begleitete sie zum ersten Mal eine Expedition in die Zentral-Sahara. Damals lernte sie Geografen der Universität Niamey im Niger kennen, und obwohl politische Unruhen viele Jahre lang eine Einreise in das Land nicht erlaubten, ist daraus eine bis heute andauernde Freundschaft entstanden. Vor ein paar Jahren endlich war es wieder möglich, im Niger zu

forschen, und so brach sie im Frühjahr 2005 und 2006 jeweils für neun Wochen dorthin auf. Drei Geländewagen, bepackt mit technischer Ausrüstung, transportierten ein Forscherteam aus Deutschland in den Nordosten des Landes an die Grenze zum Tschad und zu Libyen. Zusammen mit Kollegen aus Würzburg und Gießen sowie der Universität Niamey arbeitet Schütt an dem von der DFG geförderten Projekt „Limnosahara“.

„Limno“ bedeutet Binnengewässer. Die Sahara, in der heute allenfalls ein paar Tropfen Regen pro Jahr fallen, war nicht immer eine Extremwüste: Vor etwa 16 000 Jahren verursachte eine periodische Schwankung der Erdumlaufbahn um die Sonne eine Erwärmung der Nordhalbkugel, welche den Sommermonsun verstärkte: Die Niederschläge in Nordafrika nahmen zu, der Grundwasserspiegel stieg. Es bildeten sich Flüsse und Seen, deren Wasserstände im frühen Holozän vor etwa 8000 bis 10 000 Jahren ihr Optimum erreichten. Gute Voraussetzungen für Leben: Nicht nur fanden sich fossile Pflanzenreste und Knochen von Fischen, Flusspferden und anderen Tieren, sondern auch Zeugnisse menschlicher Aktivität wie Steinabschläge, Pfeilspitzen, Feuerstellen und sogar Felszeichnungen.

Dann nahm der Monsunregen wieder ab, die Seen trockneten aus, die Wüste kehrte zurück. Das Wasser aber hat an der Oberfläche vielsagende Spuren hinterlassen. Die Bodenkundler aus Gießen finden in fossilen Böden auf Altdünen Hinweise auf das damalige feuchte Klima. Die Würzburger Paläolimnologen gewinnen mit Kernbohrungen Sedimentproben,

die sie datieren und analysieren. Anhand der in den Proben gespeicherten Informationen können sie die Umwelt rekonstruieren. Brigitta Schütt konzentriert sich auf die Prozessgeomorphologie. Sie will wissen, wie das Wasser Täler ausgewaschen und geformt hat, um daran die damaligen Wasserstände abzulesen, und wie sich das Klima auf die Fließdynamik ausgewirkt hat.

„Seeterrassental“ haben die Forscher ihr Untersuchungsgebiet an einem Steilhang des Plateau de Mangueni genannt, ein kleines Abflussbecken, aus dem Wasser damals in das „Achelouma-Tal“ strömte. Mit Differenziellem GPS, bei dem Störsignale und Messfehler herausgefiltert werden, haben sie das Relief zentimetergenau vermessen. Am Oberlauf hatte ein Erdbeben den Abfluss gestoppt; das Wasser wurde zu einem See gestaut, der zum Namensgeber des Tals wurde. Die C14-Datierung der Stillwassersedimente, die sich hier ablagerten, ergab ein Alter von etwa 7800 bis 9500 Jahren – es passt also genau in die afrikanische Feuchtpphase. An der Form und Oberflächenstruktur der Flussbetten und Einzugsgebiete ließ sich die Abflussdynamik auch über die Zeit bestimmen: An solchen Merkmalen konnten die Wissenschaftler ablesen, wie sich sukzessive wieder Trockenheit durchsetzte und das Wasser versiegte. Zugleich nahmen von da an Schwankungen der Niederschlagsmenge und -häufigkeit zu.

Es ist unmittelbar einleuchtend, dass vor allem Wasser die Umwelt in Wüstengebieten verändert. Aber auch der stetige Kampf der Menschen um die kostbare Ressource verändert das Gesicht der Landschaft. Wie die Bewohner der Wüste und deren Randgebiete das lebenswichtige Nass nutzten und nutzen, ist ein wichtiger Bestandteil von Brigitta Schütts Arbeiten. Im Rahmen des vorwiegend archä-



Brigitta Schütt

Geländearbeit in der Sahara: Wasser formte einst dieses Tal. Im Vordergrund ist der obere Teil eines ausgetrockneten Wasserfalls zu sehen.

ologisch ausgerichteten Berliner Exzellenzclusters „Topoi“ richtet sie den Blick zurück auf eine 2000 Jahre alte Siedlung im nördlichen Sudan und das damalige Wassermanagement im Vergleich zu heute. Im Süden Äthiopiens untersuchte sie, wie das dortige Bevölkerungswachstum sich auf den Landschafts- und Wasserhaushalt auswirkt. Ausbleibende Niederschläge haben in der gesamten Sahelzone in den 70er und 80er Jahren Dürren und Hungersnöte verursacht. Andererseits „zeigen Satellitendaten“, so Brigitta Schütt, „dass sich die Grenze vom Sahel zur Sahara nach Norden verschiebt. Und das ist nicht allein mit den Bewässerungskulturen zu erklären.“ Ob die Sahara wachsen wird oder, diesmal durch menschlich verursachte Treibhausgase, wieder so grün werden könnte, wie sie es auf natürliche Weise vor 8000 Jahren war, weiß noch niemand zu beantworten.

Wasser ist auch entscheidend für die Umweltgeschichte des tibetischen Hochplateaus. Das Schmelzwasser der Gebirgsgletscher speist Flüsse und Seen. Weil das Plateau an der Grenze zwischen der Westwindzone und dem asiatischen Monsun liegt, reagiert es äußerst empfindlich auf das Zusammenspiel dieser atmosphärischen Zirkulationssysteme. Der hoch aufragende Himalaya fängt den größten Teil des sommerlichen Monsunregens ab, und so fallen hier nur bis zu 400 Millimeter Niederschlag im Jahr. Das Mehrfache an Wasser geht hingegen durch Verdunstung verloren: Die Hochebene Tibets ist daher eine der trockensten Regionen der Welt. Wegen der Unzugänglichkeit des Gebietes ist das dortige Paläoklima bisher nur unzureichend erforscht.

Angeregt durch eine Vereinbarung der DFG mit dem Tibetan Plateau Research Institute der Chinesischen Akademie der Wissenschaften, entstand ein bilaterales Forschungsprojekt, das die Geodynamik und Umweltentwicklung des Plateaus zum Thema hat. Nachdem die Forschungsgenehmigungen eingeholt waren, schlug Brigitta Schütt in den Sommern 2005 und 2006 mit ihren deutschen Kollegen,

chinesischen Partnern und einem Übersetzer in der kargen Tundrensteppe am tibetischen Nam Co ihr Zeltlager auf. Der Nam Co ist mit 1870 Quadratkilometern Fläche der zweitgrößte Salzwassersee der Hochebene. Am südlichen Ufer türmt sich das Nyainqentanglha-Gebirge mit seinen mehr als 7000 Meter hohen Gipfeln auf. Weil der See in einem tektonischen Graben liegt, ist er „endorheisch“: Es gibt praktisch keine Abflüsse, und so bestimmen die Zuflüsse aus den Gebirgsgletschern und die Verdunstung die Wasserbilanz. Sein geschlossenes Becken macht ihn besonders gut für Studien geeignet. Nach der letzten Eiszeit intensivierte sich hier die Sonneneinstrahlung. Wie aber hat sich dies auf das Gletschervolumen, die Monsunaktivität, die Verdunstung und den Seewasserspiegel ausgewirkt?

Zwar hatten die Forscher sich ein paar Tage Zeit in Lhasa genommen, um sich auf eine Höhe von 4700 Metern am Nam Co einzustellen; trotzdem sorgten diese schwierigen Bedingungen immer wieder für Atemnot und Übelkeit. „Von drei Arbeitstagen blieben zwei übrig“, beschreibt Brigitta Schütt die höhenbedingten Leistungseinbußen. So langsam und Kräfte schonend wie möglich machten sich die Wissenschaftler an die Untersuchung der Topografie der Seerandgebiete, um Hinweise auf Seespiegelschwankungen zu finden. Zudem galt es, die Endmoränen zu lokalisieren und zu datieren, um die maximale und minimale Ausdehnung der Gletscher zu bestimmen. Als Datierungsmethode wählten die Forscher die „optisch stimulierte Luminiszenz“, OSL: Sie basiert auf Schäden in den Mineralien, die energiereiche Gammastrahlung einst verursachte; messen lassen sich diese nun durch Lichtanregung, die sie zum Leuchten bringt, und zwar umso mehr, je älter das Mineral ist.

Alte Strandwälle, welche die Brandung hinterließ, und Klifflinien bezeugen, dass das Ufer vor etwa 12 000 bis 16 000 Jahren um 29 Meter höher war als heute und der See eine um 30 Prozent größere Fläche bedeckte. Ihre Höhe und Form erlauben zudem Rückschlüs-



Der Nam Co-See auf dem tibetischen Hochplateau: Strandwälle (vorne) und die Klifflinie (im Hintergrund) belegen frühere Wasserstände.

se auf die Strömung und somit die Windstärke und -richtung. Das größere Seevolumen speiste sich zur Hälfte aus dem Schmelzwasser der schrumpfenden Gletscher des südlichen Nyainqentanglha-Gebirges. Die andere Hälfte, so entnehmen die Forscher den zahlreichen Ablagerungen durch Fließwasser, müssen Zuflüsse aus dem Westen und Norden beigesteuert haben, die durch mehr Regen entstanden. Ob aber der Beitrag des Schmelzwassers zum Höchstwasserstand mehr auf gestiegene Temperaturen oder eher auf einen stärkeren Sommermonsun zurückgeht, ist noch unklar. Aufschluss hierüber soll die Auswertung von Sedimentproben geben.

In welchem Verhältnis genau Temperatur, Sommermonsun und damit zusammenhängend Wolkenbildung, Niederschlag und Verdunstung das Klima verändern, ist eine schwierig zu beantwortende, aber wichtige Frage auch für Prognosen. Seit vielen Jahren ist ein rapider Rückzug der Gletscher zu beobachten, sodass wir zunächst eine anschwellende, dann wahrscheinlich zurückgehende Schmelzwassermasse erwarten müssen. Wissenschaftliche Vorstöße in die Vergangenheit können helfen, die möglichen Folgen besser zu beurteilen.

Marion Kälke