

Wann war die Wüste grün?

Altersbestimmungen an Sandkörnern aus der Arabischen Wüste

Das Klima der Erde hat in der Vergangenheit einen fortwährenden Wandel erfahren. Klimaschwankungen, die vor allem durch Variationen der Ausrichtung der Erde zur Sonne hin bedingt sind, hatten regional unterschiedliche Auswirkungen. Während in den Mittleren Breiten seit ca. 2,5 Millionen Jahren das Klima zwischen wärmeren (etwa wie heute) und ausgesprochen kalten Phasen (Perioden der Eiszeiten) variierte, erlebten die heute grossen Trockengebiete Nordafrikas und Arabiens teils wesentlich feuchtere Perioden. Diese Zeiten erhöhten Niederschlags waren mit einer Nordverlagerung des Monsuns verbunden (Abb. 1). Die letzte dieser Feuchtphasen datiert laut Radiokohlenstoffmethode zwischen ca. 10'500 und 5'500 Jahren vor heute. Zu diesen Zeiten war die Arabische Halbinsel mit einer Savannenvegetation besetzt und von Tieren und Menschen bevölkert.



Abb. 1: Während des Sommers etabliert sich über dem Süden der Arabischen Halbinsel eine Tiefdruckrinne (Innertropische Konvergenzzone), die verhindert, dass Niederschläge vom Indischen Ozean weiter nach Norden gelangen. In früheren Zeiten kam es vorübergehend zu einer Nordverlagerung der Tiefdruckrinne (Pfeile), wodurch der Süden Arabiens von Monsunniederschlägen erfasst wurde. (Bild: Google Earth)

Neben dieser jüngsten Feuchtphase wird in der Literatur immer wieder auf eine niederschlagsreiche Periode zwischen ca. 35'000 und 25'000 Jahren vor heute verwiesen. Die Altersbestimmung mittels Radiokohlenstoffmethode, anhand derer diese Feuchtphase eingegrenzt wird, ist jedoch aus methodischer Sicht nicht unproblematisch, da in diesem Altersbereich bereits geringe Verunreinigungen zu einer starken Verfälschung der Resultate führen. Ob diese Feucht-

phase Realität war oder auf unkorrekten Messergebnissen beruht, ist fraglich und sowohl für die Rekonstruktion der Klimageschichte als auch für die archäologische Forschung von grossem Interesse.

Diese Frage wird im Rahmen eines vom *Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung* unterstützten Projektes untersucht. Dazu werden Seeablagerungen aus der Rub' al-Khali, der grössten Sandwüste der Erde im Süden der Arabischen Halbinsel (Abb. 2), mittels Optisch Stimulierter Lumineszenz (OSL) datiert.



Abb. 2: Ehemalige Feuchtphasen lassen sich anhand der Überreste von Seeablagerungen belegen. Das Alter dieser Ablagerungen (hier die Rub' al-Khali Wüste) war bisher umstritten und wurde nun mittels OSL-Einzelkorn-Datierung sicher bestimmt. (Bild: T. Rosenberg)

Bei dieser Methode wird ein lichtsensitives Signal in den Sandkörnern gemessen. Für die Datierung werden die Proben im Feld mit opaken Stechzylindern entnommen und ins OSL-Labor der Universität Bern gebracht (Abb. 3). Dort wird gemessen, wie viel Signal sich in den Körnern seit der Ablagerung durch den Einfluss natürlicher Radioaktivität akkumuliert hat. Das Ablagerungsalter ergibt sich aus der Division der Messwerte der akkumulierten Dosis mittels Lumineszenz und der Radioaktivität der Proben.

Bei Proben aus der Arabischen Wüste tritt bei der OSL-Datierung ein besonderes Problem auf: Beim konventionellen Messverfahren wird das Signal einiger hundert Sandkörner gemittelt (Abb. 3a), was jedoch zur Verwischung einzelner Belichtungsereignisse führen kann. Im vorliegenden Fall sind dies die ursprüngliche Ablagerung der Sandkörner und eine Durchmischung durch Lebewesen (Insekten etc.) in einer späteren Feuchtphase.

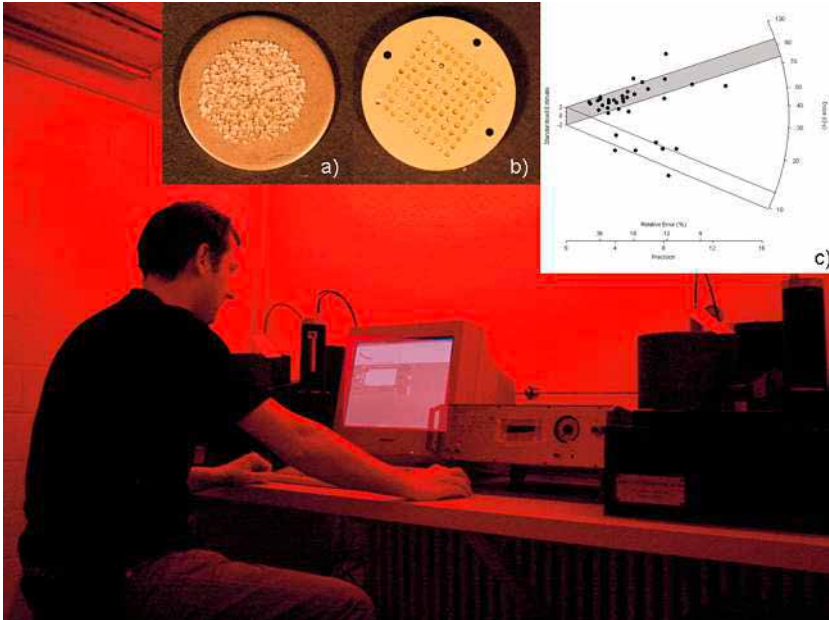


Abb. 3: Das OSL-Labor an der Universität Bern. Bei der konventionellen OSL-Datierung wird das Signal von einigen hundert Probenkörnern gemittelt (Probenträger in a). Durch ein mit Unterstützung der *UniBern Forschungsstiftung* erworbenes Zusatzgerät kann das Signal einzelner Körner mittels eines Lasers gemessen werden (Probenträger in b). Bei Proben aus der Arabischen Wüste konnten mit Wiederholungsmessungen zwei Populationen in einer Probe unterschieden werden: Eine jüngere, die einem Alter von ca. 10'000 Jahren entspricht, und eine ältere, die ein Alter von etwa 90'000 Jahren hat. (Bilder: A. Dehnert, T. Rosenberg)

Mittels eines 2008 erworbenen und von der *UniBern Forschungsstiftung* mitfinanzierten Gerätes, mit dem die Datierung einzelner Sandkörner möglich ist (Abb. 3b), konnten in den Proben diese zwei Ereignisse voneinander unterschieden werden (Abb. 3c). Während die jüngere Population der Messergebnisse der letzten Feuchtphase entspricht, repräsentieren die anderen Ergebnisse eine deutlich ältere Phase (ca. 90'000 Jahre). Anhand von Radiokohlenstoffdatierungen wurden die Ablagerungen bisher einer Feuchtphase zwischen 35'000 und 25'000 Jahren vor heute zugeordnet. Nach den neuen OSL-Einzelkorn-Datierungen erscheint diese Zuordnung jedoch mehr als unwahrscheinlich. Zusammen mit Befunden anderer Untersuchungen kann darum geschlossen werden, dass die Arabische Halbinsel im fraglichen Zeitraum wohl unwirtlich wie heute und somit ein wenig geeigneter Lebensraum für den Menschen war.

PD Dr. Frank Preusser
 Institut für Geologie
 Universität Bern
<http://www.geo.unibe.ch/>

PORTRÄT

Die *UniBern Forschungsstiftung* unterstützt seit ihrer Gründung im Jahr 1928 die wissenschaftliche Forschung in allen Instituten und Kliniken der Universität Bern.

So spricht sie jährlich und im Rahmen von zwei Vergabesitzungen rund CHF 300'000 an 40 bis 50 Projekte aus allen Forschungsrichtungen. Die Schwerpunkte ihrer Förderung liegen auf Druckkostenzuschüssen, Konferenzreisen und kurzfristigen Forschungsaufenthalten im Ausland sowie der Anschaffung von Apparaten.

Die Stiftung finanziert sich durch den Ertrag aus ihren Wertschriften und die Zuwendungen ihrer Gönnerinnen und Gönner. Zuwendungen werden entweder ohne bestimmten Zweck oder aber für eine bestimmte Forschungsrichtung oder ein bestimmtes Projekt gemacht. Ferner besteht gemäss den Statuten der Stiftung die Möglichkeit, unter eigenem Namen und für eigene Zwecke unter dem Dach der *UniBern Forschungsstiftung* einen eigenen Fonds zu errichten (z.B. Bernadette Berner Fonds zur Förderung der Forschung am Institut für Zellbiologie).

Die Organe der Stiftung bilden der Stiftungsrat, der Vorstand und die Revisionsstelle. Der Stiftungsrat setzt sich aus Vertreterinnen und Vertretern der Universität und der Berner Wirtschaft zusammen.

Weitere Informationen und exemplarische Forschungsprojekte werden auf der Internetseite **www.forschungsstiftung.ch** präsentiert.

Für die Überweisung von Gönnerbeiträgen steht interessierten Firmen und Privatpersonen das Konto Nr. 42 3.304.353.22 bei der Berner Kantonalbank, Clearing Nr. 790, zur Verfügung. IBAN: CH81 0079 0042 3304 3532 2.

Bern, im Juli 2009