



## Klimawandel in Historischen Zeiten bis 10 000 Jahre vor heute – Beispiel Naher Osten

Markus J. Schwab<sup>1, 2, 3</sup> & Frank, Ute<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, wissenschaftlicher Vorstandsbereich, mschwab@gfz-potsdam.de

<sup>2</sup> GFZ, Sekt. 5.2 Klimadynamik und Landschaftsentwicklung, uf-rank@gfz-potsdam.de

<sup>3</sup> Dept. für Geodynamik und Sedimentologie, Universität Wien, Althanstraße 14, 1090 Wien, Österreich

Süßwasser ist die wertvollste natürliche Ressource im Nahen Osten. Ursache der gegenwärtigen Übernutzung der Wasserreserven ist eine Kombination von Bevölkerungswachstum, ökonomischer und landwirtschaftlicher Entwicklung sowie semi- bis aridem Klima und geringem Niederschlag. Folgen sind Änderungen in der Vegetation und damit verbundene Konflikte im Umgang mit dem Naturhaushalt der Region. Geringfügige Änderungen des natürlichen Wasserbudgets durch Klimavariationen besitzen somit auch ein großes politisches und sozioökonomisches Konfliktpotential.

Eines der wesentlichen Ziele der Klimaforschung und der, in der Paläoklimaforschung wirkenden, Geowissenschaften ist das Verständnis von Fernbeziehungen zwischen den klimatischen Systemen und deren Auswirkungen auf den menschlichen Lebensraum. Seesedimente, d.h. Ablagerungen in Seen, entlang des Toten-Meer-Grabens und auf den Golan-Höhen erlauben eine zeitlich höchstauflösende bis jahresgenaue Rekonstruktion der hydrologischen Dynamik und Klimavariabilität in der Region.

Sedimentprofile aus dem vulkanischen Kratersee Birkat Ram (Golan-Höhen) und des Toten Meeres wurden detailliert mit Methoden der Geo- und Biowissenschaften (Sedimentologie, Geochemie, Magnetostratigraphie und Pollenanalyse) untersucht. Mit der Analyse der Sedimente lassen sich Klima, Vegetations- und Besiedlungsgeschichte sowie die Erdbebenhistorie im zeitlichen Zusammenhang mit der Entwicklung des Menschen und der Kulturen re-

konstruieren [1] Schwab et al., 2004. Die so gewonnenen Klimazeitreihen werden das Modellieren zukünftiger hydrologischer Änderungen in seiner vollen dynamischen Breite und Amplitude realitätsnaher erlauben.

Durch den Vergleich mit Sedimentprofilen der Region und weiteren Datierungen können die untersuchten Sedimente als Ablagerungen der letzten 10 000 Jahre (aus dem Holozän) eingeschätzt werden. Die sehr gute Übereinstimmung zwischen den Paläosäkularvariations (PSV)-Kurven vom See Birkat Ram und den Ergebnissen archäomagnetischer Untersuchungen aus der Region bestätigen die, mit der Radiokohlenstoff-Methode bestimmten Sedimentalter und erlauben die Etablierung der PSV-Kurven als Referenzkurven für die Region. Die Indikatoren der Vegetation lassen auf intensiveren Ackerbau (wohl in der Frühen Bronzezeit und in der Römisch-Byzantinischen Zeit) im Bereich der Golan Höhen schließen.

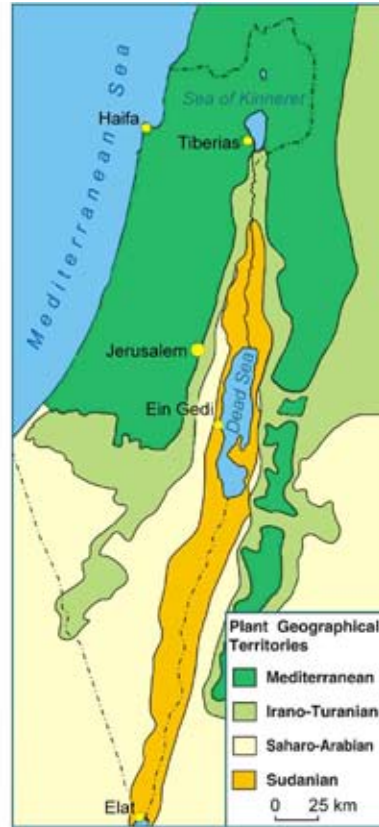
Seespiegel-Rekonstruktionen für das Tote Meer basieren auf Informationen über die Sedimentzusammensetzung und erlauben in Kombination mit Untersuchungen der Vegetationsgeschichte das Erkennen von Synchronitäten zwischen Änderungen im Klima und menschlicher Siedlungsgeschichte in der Region. So stehen erkannte Zusammenbrüche der Landwirtschaft in engem Bezug zu Klimaänderungen während der späten Bronzezeit, der Eisenzeit und dem Ende der Byzantinischen Periode, in denen die Seespiegelrekonstruktion Rückschlüsse auf trockenere (aride) Bedingungen im Gebiet des Toten Meeres erlaubt [2] Neumann et al., 2007.

### Literatur

- [1] Schwab, M.J., Neumann, F., Litt, T., Negendank, J.F.W., Stein, M. (2004): Paleocological investigations based on Holocene lacustrine sediments from the crater lake Birkat Ram, Golan Heights (Near East). *Quaternary Science Reviews* 23, 1723-1731.
- [2] Neumann, F., Kagan, E., Stein, M., Schwab, M.J. (2007): Holocene Palaeoecology of the Dead Sea: Palynological and Sedimentological Studies at exposed paleo-lake exposures. *Quaternary Science Reviews* 26, 1476-1498.
- [3] Zohary, M., 1973. *Geobotanical Foundations of the Middle East*, Vol. 2. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, Swets & Zeitlinger, Amsterdam, 739pp.



a) Niederschlagsverteilung



b) Vegetationszonen



c) Klimazonen

Abb. 1: Verteilung der heutigen a) Niederschläge b) Vegetationszonen (nach [3] Zohary 1973) und c) Klimazonen im Gebiet des zentralen Nahen Ostens. Deutlich erkennbar ist das enge Beieinanderliegen der niederschlags- und temperaturabhängigen Zonen, deren Lage durch Klimawandel verändert wird und prägnante Auswirkungen auf den menschlichen Lebensraum hat.



Abb. 2: Durch Klimawandel und menschlichen Einfluss auf den Wasserhaushalt verursachte Seespiegelerniedrigungen betragen im Toten Meer gegenwärtig ca. 100 cm / Jahr (Foto Schwab).