

Detailed drill core analyses for the reconstruction of palaeoenvironmental events and prehistoric earthquakes from sediment structures in Lake Seewen, Switzerland

Detaillierte Bohrkernanalysen zur Rekonstruktion von prähistorischen Umwelt-ereignissen und Erdbeben anhand von Sedimentstrukturen aus dem Seewener See, Schweiz

ARNFRIED BECKER (Zürich), COLIN A. DAVENPORT (Claxton) & MIGUEL Á. RODRÍGUEZ-PASCUA (Boadilla del Monte)

key words: Late Pleistocene, Holocene, lacustrine deposits, drill core correlations, floods, earthquakes

Abstract

Former Lake Seewen in northern Switzerland developed behind a landslide dam, reaching the maximum extent of 2.5 km in the 7th century AD. The lacustrine sediments have been investigated in recent years for evidence of prehistoric earthquake activity. A number of event horizons have been identified in a circa 12,500 (¹⁴C) year record. They are embedded in a continuous sequence of lacustrine sediments up to 24 m thick. Pollen, molluscs and carbonate concretions point to fluctuations of water depth, sedimentary fabrics to floods and earthquakes. Radiocarbon dating, magnetic susceptibility and X-ray tomography scanning provide data for correlation and interpretation of sediment sequences and deformation structures. Four event horizons (S2 to S5) are described in detail; of which two (S2 and S5) are attributed to earthquakes, one (S4) to a very low lake level stand and one (S3) which includes a flood event. The sedimentary structures of S5 are proposed to be indicative of ground shaking intensities MSK VIII-X, which correspond with a maximal near-field magnitude $M = 6.5$. This earthquake occurred at the beginning of the Holocene and reached a magnitude similar to the AD 1356 Basle earthquake.

Zusammenfassung

Der ehemalige Seewener See ist ein Bergsturz-Stausee. Seine grösste Ausdehnung erreichte er mit einer Länge von 2.5 km im 7. Jahrhundert n. Chr. Seine Ablagerungen wurden in jüngerer Zeit auf Spuren prähistorischer Erdbeben untersucht. In diesem Zusammenhang konnte eine Anzahl so genannter Ereignishorizonte über einen Zeitraum von ca. 12 500 ¹⁴C-Jahren nachgewiesen werden. Diese sind eingebettet in eine 24 m mächtige, lückenlose lakustrine Sedimentabfolge. Pollen, Mollusken und Karbonatkonglomerationen geben Hinweise auf Seespiegelschwankungen, Sedimentgefüge vor allem auf Hochwässer und Erdbeben. Radiokohlenstoffdatierungen, Messungen der magnetischen Suszeptibilität sowie röntgentomographische Aufnahmen liefern Daten zur Korrelation und Hinweise zur Interpretation der Sedimentabfolgen und Deformationsstrukturen. Vier Ereignishorizonte (S2 bis S5) werden eingehend beschrieben. Zwei von ihnen (S2 und S5) werden als Spuren von Erdbebenschütterungen interpretiert, ein weiterer (S4) als Folge eines sehr niedrigen Seespiegels, und Ereignishorizont S3 enthält Hinweise auf ein Hochwasserereignis. Die Sedimentstrukturen von S5 weisen auf Bodenerschütterungen der Intensität MSK VIII-X hin, was in etwa einer Nahfeld-Magnitude von maximal $M = 6.5$ entspricht. Dieses Erdbeben erfolgte zu Beginn des Holozäns und hatte somit eine Magnitude vergleichbar mit der des Basel-Erdbebens von 1356.