

DÄMME, DEICHE, WASSERBAUWERKE / Inspektion und Überwachung

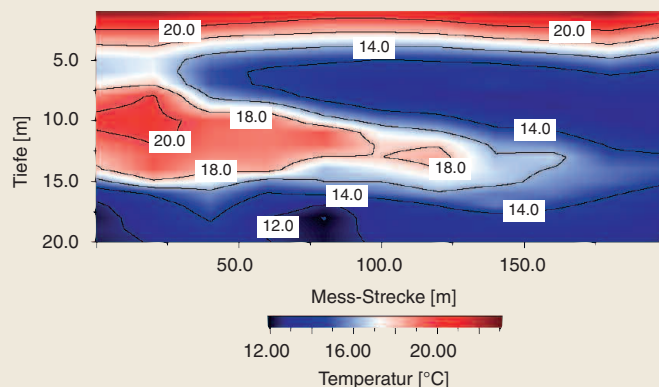
Temperatursondierverfahren • Bei vielen umweltrelevanten und technischen Problemstellungen können Temperaturmessungen zur Erkundung eingesetzt werden. Fluidbewegungen im Untergrund führen sehr häufig zu Temperaturanomalien, da das Fluid meist eine andere Ausgangstemperatur als der unbeeinflusste Boden aufweist. Der mit der Fluidbewegung gekoppelte advektive Wärmetransport



Zerstörung eines Dammes in Lesotho durch innere Erosion am Übergang zwischen Erddamm und Hochwasserentlastungsanlage.

führt in den durchströmten Bereichen und in deren unmittelbarer Umgebung zu einem Angleich der Bodentemperatur an die Temperatur des Fluids. Diese eignet sich somit als Tracer, d.h. zum Nachweis und zur Eingrenzung der Fluidbewegung. Bereits ab Fließgeschwindigkeiten von ca. 10^{-6} bis 10^{-7} m/s übersteigt der advektive Wärmetransport den konduktiven Anteil. Die so entstehenden Temperaturanomalien sind an der Geländeoberfläche nur schwer nachweisbar, da klimatische und anthropogene Faktoren das Temperaturfeld an der Oberfläche dominieren. Diese thermischen Oberflächeneffekte klingen mit zunehmender Tiefe rasch ab, daher sind zur Erkundung thermisch geprägter Fluidbewegungen Temperaturmessungen unterhalb der Geländeoberfläche notwendig.

Von GTC wurde ein Messverfahren entwickelt, das Temperaturmessungen in Lockersedimenten und Schüttkörpern bis in eine Tiefe von ca. 30 m ermöglicht. Zunächst wird ein Hohlgestänge mit geringem Durchmesser in den Boden eingerammt. Anschließend wird eine, aus einem Messkabel



Temperaturverteilung in einem Damm längs eines vertikalen Schnittes parallel zur Dammachse. Das im Sommer aufgenommene Messprofil verläuft auf der Dammkrone, luftseitig einer Dichtwand, die bis in 13 m Tiefe reicht. Die erhöhten Bodentemperaturen unterhalb von 7 m Tiefe werden durch das 22°C warme Wasser aus der Stauhaltung hervorgerufen. Die Dichtwand wird sowohl durch- als auch unterströmt. Die erhöhten Temperaturen bis in 3 m Tiefe werden durch die Sonneneinstrahlung an der Geländeoberfläche hervorgerufen (reine Wärmeleitung).

und mehreren Temperatursensoren bestehende Sensorkette in das Hohlgestänge eingeschoben. Nach einer kurzen thermischen Angleichsphase werden die Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen zeitgleich mit einem portablen Präzisionsmessgerät gemessen. Im Anschluss an die Messungen können im Untergrund vorhandene Temperaturanomalien anhand der graphischen Darstellung der Messdaten noch vor Ort schnell und eindeutig lokalisiert werden. Sowohl eine horizontale, als auch eine vertikale Eingrenzung einer Fluidbewegung wird durch dieses Verfahren ermöglicht.