

Monitoring großflächiger Bodenbewegungen

PROF. DR. WOLFGANG BUSCH,

TU Clausthal, Institut für Geotechnik und Markscheidewesen (IGMC), 38678 Clausthal-Zellerfeld, Erzstr. 18

Das Monitoring großflächiger Bodenbewegungen im modernen Verständnis hat im Markscheidewesen eine lange Tradition, da insbesondere im Bereich des untertägigen Steinkohleabbaus aber auch z.B. im untertägigen Erz- sowie Kali- und Salzabbau nicht nur die hervorgerufenen Senkungen messtechnisch erfasst sondern auch zur räumlich-zeitlichen Anpassung von Modellparametern in die Vorausberechnung von Bodenbewegungen Eingang fanden und finden. Hieraus sowie parallel dazu haben sich auch in anderen Disziplinen vergleichbare Vorgehensweisen z.B. zur Erfassung und Modellierung von Bodenbewegungen infolge der onshore Erdöl- und Erdgasförderung oder der Grundwassergewinnung entwickelt. Bodenbewegungen, insbesondere Senkungen oder Hebungen aber auch Abstandsänderungen (und daraus abgeleitete Zerrungen und Pressungen) werden zudem gemessen, um geogene Vorgänge in der Erdkruste zu verstehen oder drohende Gefahren vorherzusagen (z.B. infolge Vulkanismus oder Erdbeben).

Die Erfassung von flächenhaften Bodenbewegungen erfordert messtechnisch eine Diskretisierung in Raum und Zeit und die Definition eines übergeordneten räumlich-zeitlich unveränderlichen Referenzsystems. Obwohl mit der Luftbildphotogrammetrie schon seit Jahrzehnten eine „flächenhafte“ Messmethode mit für viele Anwendungen auch ausreichender Genauigkeit verfügbar ist, kann sie die Anforderungen zur Erfassung in der Zeit nichtlinear (oder sogar zyklisch) auftretender Bodenbewegungen nicht erfüllen (mindestens aus wirtschaftlichen Gründen). Erst mit der Anwendung der satellitengestützten Radarinterferometrie steht ein Verfahren zur Verfügung, das für viele Anwendungen über eine ausreichende räumliche und zeitliche Informationsdichte verfügt.

Erfahrungen am IGMC mit dieser Methode in sehr vielen Projekten zur Erfassung von flächenhaft auftretenden Höhenänderungen infolge unterschiedlicher Ursachen haben zu einem multisensoralen und GIS-gestützten Monitoringsystem geführt. Es basiert (je nach Anwendungsfall) auf räumlich und zeitlich auf einander abgestimmten „linienhaften“ Nivellements, DGPS-Messungen und vor allem den Ergebnissen verschiedener radarinterferometrischer Auswerteverfahren (unter Nutzung der Daten verschiedener Radarsensoren) und integriert diese mittels statistischer Auswerteverfahren zu räumlich-zeitlichen Aussagen über flächenhafte Bodenbewegungen.