

Zusammenfassung

Im deutschen Steinkohlenbergbau werden seit den achtziger Jahren aerophotogrammetrische Messungen zur dreidimensionalen großräumigen Erfassung ein- getretener bergbaubedingter Bodenbewegungen durchgeführt. Gegenstand der Dissertation ist die Entwicklung neuer Methoden zur effizienten und weitestgehend automatisierten Ableitung plausibler bergbaubedingter Senkungen aus photogrammetrisch ermittelten Höhenänderungen unter Nutzung raumbezogener Informationen sowie statistischer Analyse- und Modellierungsverfahren.

In Bergsenkungsgebieten werden großräumige Höhenänderungen überwiegend durch bergbauliche Aktivitäten hervorgerufen. Die ermittelten Höhenänderungen sind grundsätzlich von mess- und auswertetechnischen Fehlern und zufälligen Abweichungen überlagert und können zudem Anteile beinhalten, die nicht durch den Bergbau verursacht werden. Erst eine detaillierte Analyse und Bearbeitung der berechneten Höhenänderungen ermöglicht die Ableitung plausibler bergbaubedingter Senkungen. Die mess- und auswertetechnischen Anteile (grobe Fehler sowie systematische und zufällige Anteile) sowie die nicht bergbaubedingten Anteile sind zu detektieren und zu eliminieren.

Aus den so bereinigten punktbezogenen Senkungen wird unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Messgenauigkeiten eine glatte funktionale Senkungsoberfläche generiert, aus der weitere Informationen abgeleitet werden können.

Zur Detektion grober Mess- und Auswertefehler wird von der Annahme ausgegangen, dass die Senkungen innerhalb des Senkungskörpers überwiegend homogen und stetig verlaufen. Hierauf aufbauend wird ein Algorithmus auf Basis einer robusten Parameterschätzung und statistischer Tests entwickelt, der die Höhenänderungen auf grobe Fehler überprüft. Der Untersuchungsraum ist dabei in Segmente aufgeteilt. Für jedes Segment wird eine robust ausgeglichene Fläche auf Grundlage der vorliegenden Höhenänderungen modelliert. Grobe Fehler lassen sich dann mit statistischen Tests bestimmen.

Der von groben Fehlern befreite Datenbestand kann nachfolgend auf nicht bergbaubedingte Anteile untersucht werden.

Die Erfassung nicht bergbaubedingter Höhenänderungen basiert auf dem gleichen methodischen Lösungsansatz.

Diese Höhenänderungen weisen überdurchschnittliche Werte für ihre statistischen Testgrößen auf, da auch sie eine Abweichung vom homogenen Senkungsverlauf verursachen. Jedoch können auch bergbaubedingte Erscheinungen, wie z.B. Senkungen in Unstetigkeitszonen, zu Abweichungen von der angenommenen Homogenität führen.

Daher werden detektierte Höhenänderungen zunächst nur als potentiell nicht bergbaubedingt eingestuft. Ihre endgültige ursachenbezogene Zuordnung erfolgt durch eine räumlich thematische Analyse in einem Geo-Informationssystem.

Durch die kombinierte Nutzung von raumbezogenen Fachinformationen und den mathematisch/statistisch delektierten Höhenänderungen erfolgt die fachlich plausible Detektion nicht bergbaubedingter Höhenänderungen.