
Zeitliche und räumliche Prognose der Stabilität von Braunkohletagebaukippen im Nordraum Lausitz mit künstlichen neuronalen Netzen

**Andreas Barth (*), Enrico Kallmeier (*),
Robert Böhnke (**), Beate Lucke (**)**

(*) Beak Consultants GmbH,

(**) Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungsgesellschaft mbH (LMBV)

Vorgestellt auf der Tagung: 17th Geokinematischer Tag (12. Mai 2016) an der TU Bergakademie Freiberg.

ZUSAMMENFASSUNG

Mittels künstlichen neuronalen Netzen wurden die in den rekultivierten Tagebaukippen im Nordraum Lausitz (Tagebaue Schlabendorf und Seese) auftretenden Geländedeformationen infolge Bodenverflüssigung (Beispiel siehe Abbildung 1) für die Jahre 2009 - 2013 als Zeitreihe modelliert.



Abbildung 1: Beispiel für eine Geländedeformation (Foto; LMBV)

Das Modell ist in der Lage, grob die zeitliche Entwicklung und exakt die räumliche Lage des in den Kippen auftretenden Gefährdungspotenzials nachzuvollziehen und als Funktion des sich ändernden

Grundwasserspiegels und der sich ändernden Oberflächenmorphologie in die Zukunft zu prognostizieren. Das Modell zeigt dynamisch das Entstehen neuer Risikoflächen in bisher scheinbar stabilen Bereichen des Untersuchungsgebietes (Abbildung 2).

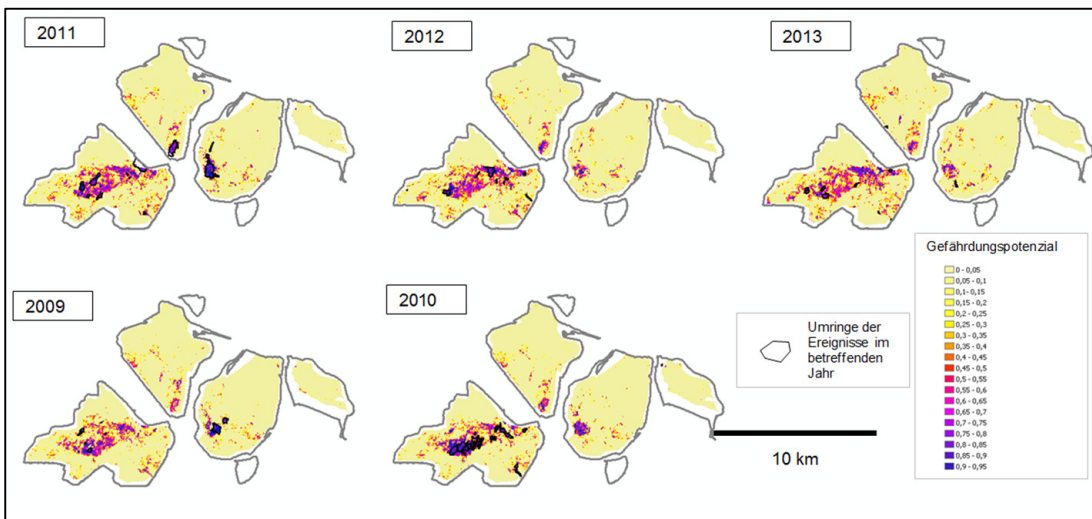


Abbildung 2: Modellierung des Gefährdungspotenzials für die Jahresscheiben 2009 – 2013 und bekannte Ereignisse

Die Korrektheit des Modells wurde mittels verschiedener Tests geprüft sowie anhand einer Prognoserechnung für das Jahr 2014 und des Vergleichs mit den real in 2014/2015 gegangenen Ereignissen nachgewiesen (Beispiel siehe Abbildung 3).

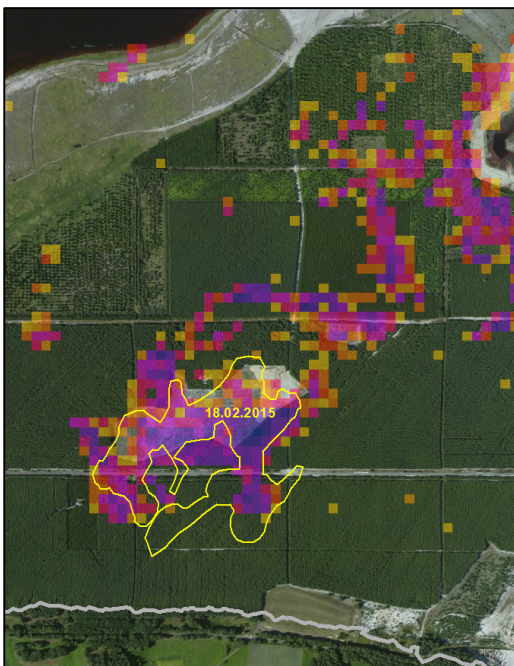


Abbildung 3: Vergleich des für 2014 prognostizierten Gefährdungspotenzials mit einem im Februar 2015 gegangenen Ereignis (Ausschnitt, Kantenlänge des Grids: 25 m)

Folgende Gefährdungsfaktoren wurden ermittelt:

Destabilisierend wirken eine möglichst einförmige Lithologie folgender Zusammensetzung: 31 % Feinsand, 34 % Mittelsand, 31 % Grobsand, 3 % Schluff, < 1 % Kies, < 1 % Kalk, < 1 % Ton, < 1 % Kohle, k_f -Werte zwischen 10^{-4} und $10^{-4,5}$ m/s, ein Grundwasserflurabstand bei 3,45 m (Medianwert), möglichst hohe Gradienten der nicht lithologisch kontrollierten Parameter: Tagebauoberfläche, Grundwasseroberfläche, Grundwasserflurabstand und Mächtigkeit der gesättigten Kippe.

Stabilisierend wirken vor allem eine möglichst große Heterogenität der Lithologie auf kleinem Raum (möglichst hohe Gradienten der lithologisch kontrollierten Parameter (z.B. Kiesgehalt, Sandgehalt, Tongehalt, Kohlegehalt)), ein möglichst geringer Sandanteil, möglichst hohe Anteile an Kies, Schluff, Ton, Kalk, bzw. Kohle, ein möglichst großer Grundwasserflurabstand sowie möglichst geringe Gradienten der nicht lithologisch kontrollierten Parameter: Tagebauoberfläche, Grundwasseroberfläche, Grundwasserflurabstand, Mächtigkeit der gesättigten Kippe sowie wechselnde k_f -Werte 10^{-7} bzw. $>10^{-2}$ m/s.

Für die Bearbeitung wurden ausschließlich die bei der LMBV vorhandenen bzw. laufend flächendeckend erhobenen Daten genutzt: Lage des Grundwasserspiegels, Relief der Tagebauoberfläche, Liegendes der Kippe, geologische Daten der Vorfeldbohrungen.

Das Modell kann als dynamisches Instrument zum Risikomanagement vor bzw. während der Sanierungsmaßnahmen genutzt werden. Mittels der Variation der prozesskontrollierenden Parameter können die geotechnischen Auswirkungen verschiedener Sanierungsszenarien (z.B. Gestaltung der Tagebauoberfläche, Schüttung der Kippen, Grundwasseranstieg) auf die Stabilität der Kippen prognostiziert werden.