

Hochauflösende 3D-Seismik zur Vorerkundung eines Braunkohle-Tagebaufeldes

Tobias Karp¹, Matthias Bauer¹, Rainer Thiele², Hellfried Petzold³

¹Geophysik GGD mbH, Leipzig

²Vattenfall Europe Mining AG, Cottbus

³Gesellschaft für Montan- und Bautechnik mbH, Geotechnik-Geophysik, Senftenberg

Zusammenfassung. Zur Erkundung komplexer Lagerungsverhältnisse im 2. Miozänen Flözkomplex wurden auf einer Fläche von ca. 100 ha 3D-seismische Messungen mit einer lateralen Auflösung von 2,5 m durchgeführt. Die stark glazigen deformierte Lagerstätte und die auftretenden Neigungen bis über 70° stellten hohe Anforderungen an die seismische Bearbeitung und die Interpretation. Diese wurden unter Einbeziehung eines VSP (Vertical Seismic Profiling) sowie von 103 Bohrungen und vorhandenen gravimetrischen Messungen durchgeführt. Die geologische Interpretation umfasste die Korrelation von acht Schichtgrenzen bis in eine Tiefe von ca. 100 m und wurde in zwei Schritten durchgeführt: Zusätzliche Bohrungen wurden anhand der ersten Auswertung gezielt festgelegt, wobei eine Einsparung von bis zu 150 Bohrungen gegenüber einer rasterförmigen Bohrerkundung erzielt werden konnte. Die neuen Erkenntnisse wurden in einer Überarbeitung der seismischen Interpretation berücksichtigt. Das Ergebnis der hoch auflösenden seismischen Untersuchungen ist ein detailliertes 3D-Modell der bearbeiteten Schichten und Störungen im Abbauniveau des Tagebaues, das alle verfügbaren geologischen und geophysikalischen Informationen integriert. Das Modell zeigt deutlich die deformierten Schichtpakete inklusive der Flözhorizonte sowie Störungen (z.B. Überschiebungen, Auffaltungen), die für den Abbau relevant sind. Neben der direkten Nutzung des Modells für die zukünftige Tagebauführung bietet das Modell vielfältige Möglichkeiten zur weiteren Verwendung, z.B. für die Erarbeitung beliebig orientierter Profilschnitte (z.B. auf Böschungen und Arbeitsebenen bezogen) sowie für die hydrogeologische Bewertung (z. B. Restwasserbereiche).

Abstract. For the exploration of a shallow complex lignite structure a 3D seismic survey was performed in an area of 100 ha with a lateral resolution of 2.5 m. The heavily deformed deposit and steep dips of up to 70° were challenging for data processing and interpretation. A VSP (Vertical Seismic Profiling) survey as well as 103 wells and existing gravity data were integrated in processing and interpretation. The geological interpretation included correlation of 8 layers down to a depth of ca. 100 m and was performed in two iterations: Additional well locations were defined according to the results of the first interpretation. Compared to a regular grid of wells, drilling of some 150 wells could be avoided. The new borehole results were integrated in to the second seismic interpretation. The result of the high resolution seismic survey is a detailed 3D model of the interpreted layers and faults within the depth level of the open pit, integrating all existing geophysical and geological information. The model exhibits clearly the glacially deformed layers including lignite and the faults that are relevant for the mining process. The model cannot only be used for planning purposes, but it offers various possibilities, i.e. for the extraction of arbitrarily oriented seismic sections (along the working plane or slopes) and for hydrogeological evaluation (residual water).