

Multi-Offset Impulsradar für die Ermittlung von Schotterverschmutzungen

Thomas KIND, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Kurzfassung. Die Bestimmung der Verunreinigung von Schottergleisbetten mit Hilfe einer automatische Ermittlung der Ausbreitungsgeschwindigkeit von Impulsradarwellen ist Ziel dieser Arbeit. Schotterverunreinigungen entstehen durch das Aufüllen der Lufthohlräumen im Schotter mit Fremdstoffen, wie z.B. Sand. Durch diese Verunreinigungen werden die elastische Eigenschaft des Schottergleisbettes verringert und können zu Schäden beim Rad/Schiene System führen. Eine Inspektion des Schotters mittels eines Multi-Offset Impulsradar reduziert die Unterbrechung des Schienenverkehrs und die Kosten für die Instandhaltung können aufgrund einer bedarfsgerechten Zustandsermittlung reduziert werden.

Die Verwendung eines Multi-Offset Antennenarrays ermöglicht es, Laufzeitunterschiede der Reflexionen des Schotter/Untergrund zu messen, die aufgrund der unterschiedlichen Abstände zwischen Sender- und Empfänger entstehen. Die Laufzeitunterschiede können unter Annahme einer konstanten Ausbreitungsgeschwindigkeit so korrigiert werden, als ob die Reflexion mit einer Sender/Empfangkombination aufgenommen wäre, deren Abstand null ist. Entspricht die angenommene der echten Geschwindigkeit, so erscheinen die korrigierten Reflexionen zur selben Zeit und würde sich bei eine Überlagerung verstärken. Andernfalls verteilen sich die Reflexionen bei einer Überlagerung über einen Zeitbereich, ohne sich zu verstärken. Mit Hilfe dieser Laufzeitkorrektur und Überlagerung lassen sich Geschwindigkeitsspektren erstellen, in denen die korrekte Ausbreitungsgeschwindigkeit sehr einfach ermittelt werden kann.

In diesem Beitrag wird die Theorie zur Ermittlung der Ausbreitungsgeschwindigkeit mit Hilfe von Geschwindigkeitsspektren vorgestellt und anhand der Beschreibung eines Multi-Offset Antennen-Prototypen die Umsetzung gezeigt. Messungen an Schottergleisbetten zeigen erste Ergebnisse.

Diese Arbeit wird von der EU im 6. Rahmenprogramm gefördert und ist Teil des Projektes SafeRail.