



Übrigens, kennen Sie schon unsere industrietauglichen akkreditierten Dienstleistungen?

- Kompetenzbescheinigung des akkreditierten Prüflabors entsprechend DIN EN ISO / IEC 17025, (neue) zerstörungsfreie Prüfverfahren für die industrielle Prüfpraxis zu qualifizieren und zu validieren
- Schneller Transfer bis zur Marktreife und Möglichkeit für den qualifizierten, normenkonformen Einsatz in industriellen Anwendungen sowohl für komplette Neu-Entwicklungen (Eigenentwicklungen) oder für maßgeschneiderte Anpassungen innovativer ZfP-Technologien auch in bisher nicht genormten Aufgabenfeldern
- Zertifizierung des zugehörigen Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001



Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP

Campus E3 1
66123 Saarbrücken

+49 681 9302 0

info@izfp.fraunhofer.de
www.izfp.fraunhofer.de

»Fraunhofer« und »IZFP«
sind registrierte Handels-
marken.



BETOFLUX

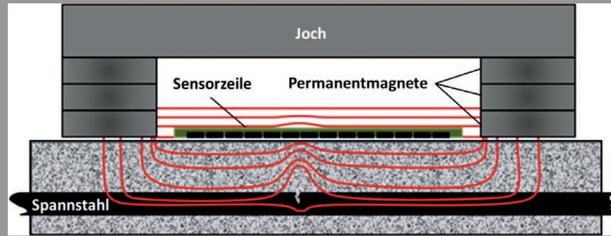
MOBILES STREUFLUSS-PRÜFSYSTEM ZUR DETEKTION VON KORROSIONSSCHÄDEN AN SPANNBETONMASTEN



BetoFlux im Einsatz
© Uwe Bellhäuser



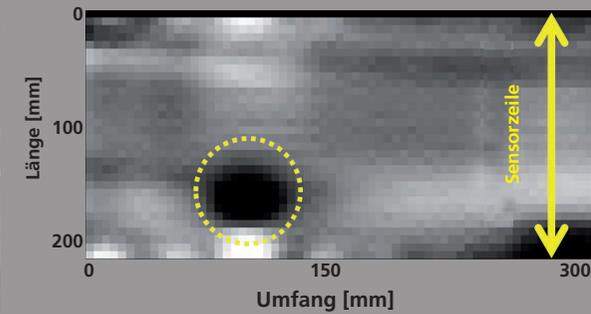
Oberleitungs-Betonmasten an einer Eisenbahnstrecke © Uwe Bumann - Fotolia



Feldlinienverlauf an beschädigtem Spannstahl



BetoFlux-System



Ergebnisbild eines fehlerhaften Betonmastes

Situation

In der Verkehrsinfrastruktur werden Spannbetonmasten u. a. für die Oberleitungen von Eisen- oder Straßenbahn seit Jahrzehnten in größerem Umfang eingesetzt. Aufgrund der Kombination statischer und dynamischer Lasten mit einem teilweise korrosiven chemischen Milieu können die ferromagnetischen Spannstähle durch Spannungsrisskorrosion geschädigt werden. Betroffen ist hauptsächlich der Übergang zum Erdreich, wo Tierexkrememente, Streusalz oder elektrische Kriechströme die Korrosion begünstigen.

In jüngster Zeit kam es ohne nennenswerte Fremdeinwirkung zu Vorfällen durch umgestürzte und abgebrochene Betonmasten. Die Schadensbilder deuten auf Spannungsrisskorrosion hin. Die Korrosion ist aufgrund der Betonüberdeckung mit dem bloßen Auge erst im fortgeschrittenen Stadium zu erkennen. Derzeitige Prüfungen sind mit mechanischen Belastungen verbunden, was zu zusätzlichen Schädigungen führen kann. Eine Prüfung mittels Röntgenstrahlung ist nicht ohne hohen Aufwand zur Einhaltung von Strahlenschutzrichtlinien möglich.

Magnetische Streuflussprüfung

Die magnetische Streuflussprüfung dient zum Nachweis rissartiger Oberflächenfehler in ferromagnetischen Werkstoffen. Das Verfahren beruht auf demselben physikalischen Effekt, der auch bei der in der stahlverarbeitenden Industrie weit verbreiteten und standardisierten Magnetpulverprüfung ausgenutzt wird: An scharfkantigen Unterbrechungen der Oberfläche eines Bauteils bilden sich bei Anlegen eines externen Magnetfeldes zusätzliche magnetische Dipole, die ein oberflächennahes magnetisches Streufeld hervorrufen. Dieses Verhalten kann zur zerstörungsfreien Fehlerprüfung an ferromagnetischen Spannstählen ausgenutzt werden.

BetoFlux – ein mobiles Hand-Prüfsystem

Als Handgerät, das in Umfangsrichtung um den Betonmast geführt wird, ist das Prüfsystem »BetoFlux« für den mobilen Einsatz entwickelt worden. Mit einer im Prüfsystem integrierten Permanentmagnet-Joch-Anordnung wird der Spannstahl im Beton magnetisiert. Der Verlauf der

magnetischen Feldlinien hängt vom Schädigungsgrad des Spannstahls ab und zeigt von Rissen betroffene Stellen an. Die Magnetisierung über Permanentmagnete stellt im mobilen Einsatz eine energiesparende Lösung dar.

Ein Sensorarray, bestehend aus 32 rauscharmen Hall-Sensoren, detektiert die magnetischen Streufeldsignale, die im Prüfsystem digitalisiert und mittels einer USB-Verbindung an einen Notebook-PC übertragen werden. Die Stromversorgung erfolgt ebenfalls über USB, so dass das Prüfsystem vollständig vom Notebook-Akku versorgt werden kann. Spezielle Filter ermöglichen sowohl eine Hervorhebung von Rissen als auch der Spannstahlanordnung und erlauben somit, sowohl das Vorhandensein als auch den Zustand der Spannstähle zu bewerten.

Vorteile

- Schnelle Prüfung
- Intuitive Darstellung der Anordnung und des Zustandes der ferromagnetischen Spannstähle
- Speziell für den mobilen Einsatz konzipiert
- Einfache Anpassung an unterschiedliche Betonmastdurchmesser
- Geringer Aufwand verglichen mit alternativen Prüfverfahren (z. B. Röntgen)
- Keine Gefahr der zusätzlichen Schädigung des Mastes

Das zugrundeliegende Forschungsvorhaben *BetoFlux* wird gefördert im Rahmen des ZIM-Programms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Entwicklung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit der ZWP Anlagenrevision GmbH in Beckingen.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

