Aufdeckung versteckter Hohlräume und unerwarteter Befunde in den Spannkanälen von Betonbrücken

Screening Eagle liefert überraschende Ergebnisse bei der zerstörungsfreien Prüfung des Eisenbahnviadukts von Huntingdon in Großbritannien mit National Highways

National Highways, ein staatliches Unternehmen, das für den Betrieb, die Verbesserung und die Instandhaltung von Autobahnen in England zuständig ist, hat bei der Nutzung von Innovationen in der Brückeninstandhaltung eine Vorreiterrolle übernommen. In der Erkenntnis, dass es dringend notwendig ist, strukturelle Probleme bei Brücken frühzeitig zu erkennen, wurde das bahnbrechende Forschungsprojekt Structures Moonshot ins Leben gerufen.

Unter der Leitung von Atkins-Jacobs Joint Adventue (AJJV) wurden im Rahmen des Forschungsprojekts neue Technologien und innovative Wege zur schnelleren Erkennung potenzieller Probleme bei Betonbrücken erforscht, darunter versteckte Hohlräume und Schäden in Vorspannungskanälen.

Das Screening Eagle-Team hatte die Ehre, in Zusammenarbeit mit AJJV einen Beitrag zu diesem Projekt zu leisten, indem es mit Hilfe fortschrittlicher Technologien zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP) an Musterbrückenabschnitten des stillgelegten A14 Huntingdon Railway Viaduct in England durchführte.

Dieser Anwendungsbericht befasst sich mit den aus dem Projekt gewonnenen Erkenntnissen und unterstreicht die Wirksamkeit der zerstörungsfreien Prüfung bei der Aufdeckung verborgener Mängel, die mit herkömmlichen Methoden übersehen werden. Durch das Verständnis der Ursachen für die Verschlechterung der Brücke ist es möglich, proaktivere Instandhaltungsstrategien zu entwickeln und die anhaltende Sicherheit und Zuverlässigkeit dieser wichtigen Bauwerke zu gewährleisten.

Herausforderung

Es gab drei Abschnitte des A14 Huntingdon Railway Viaduct, die chirurgisch entfernt wurden, bevor die gesamte Brücke für den geplanten Austausch demontiert wurde. Die Proben wurden zu einer Werft gebracht, wo Spezialisten eingeladen wurden, um verschiedene Tests durchzuführen. Das Screening Eagle-Team beteiligte sich an dem Forschungsprojekt mit unseren zerstörungsfreien Prüftechnologien für Betonbrücken.

Diese Brücke war in der Vergangenheit besonders problematisch gewesen, weshalb sie ersetzt werden musste. Aber was waren die Ursachen? War es eine Beschädigung der Vorspannungen? Gab es einen Fehler bei der Konstruktion? Diese Fragen können mit Hilfe der ZfP beantwortet werden.

Non-destructive testing on the Huntingdon Railway Viaduct

Lösung

Im Rahmen des Structures Moonshot-Projekts wurden mehrere Screening Eagle-Technologien eingesetzt, darunter das Proceq ground penetrating radar (GPR), das Pundit ultrasonic pulse echo (UPE) imaging system und das Pundit PI8000 impact echo tester.

Der Einsatz verschiedener Technologien ist Teil des Prozesses zur Ermittlung der Grundursache. GPR eignet sich beispielsweise hervorragend zum Auffinden der Bewehrung und der PT-Kanäle, während UPE sich hervorragend zum Auffinden von Hohlräumen und Defekten eignet. Mit dem Impact Echo kann man auf verschiedene Weise messen und die Ergebnisse miteinander in Beziehung setzen.

Das Wichtigste ist, dass man sofortige, klare und genaue Einblicke in den Zustand des Bauwerks erhält, was für eine schnellere Erkennung von Problemen entscheidend ist. Wenn man den Zustand kennt und weiß, was das Deck schneller verschlechtern könnte, kann man langfristig viel Zeit und Kosten sparen.

Sehen wir uns einmal an, wie die Technologien eingesetzt wurden und welche unerwarteten Ergebnisse dabei herauskamen.

Zunächst lokalisierte das Team die Vorspannungskanäle mit GPR.

The Proceq GP8800 GPR being used to locate the post-tension ducts

Anschließend wurde das Ultraschallbildgebungssystem Pundit PD8050 eingesetzt, um Hohlräume und Defekte an den Vorspannungskanälen zu erkennen.

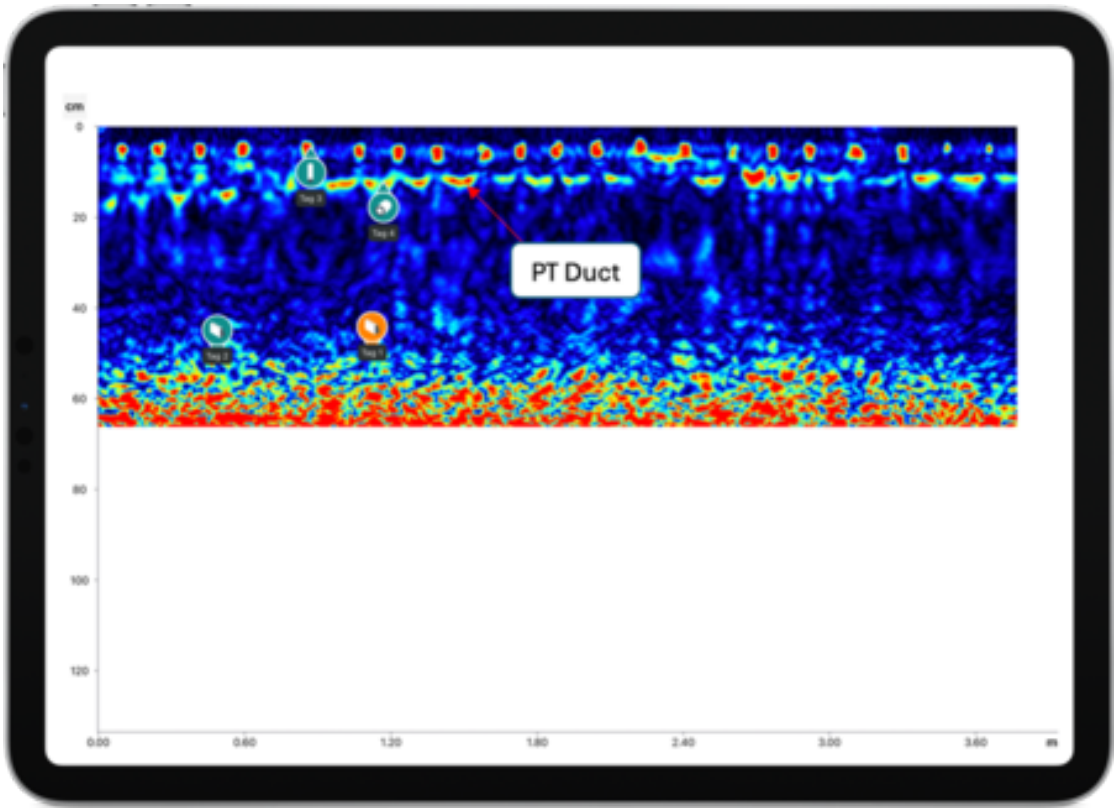
The Pundit PD8050 being used to detect hidden voids in the concrete.

Um die Ergebnisse des PD8050 zu vervollständigen, wurde auch eine Stichprobenprüfung mit dem Pundit PI8000 durchgeführt, um zu bestätigen, dass definitiv ein Problem vorlag, und um die Rückwandtiefe zu validieren.

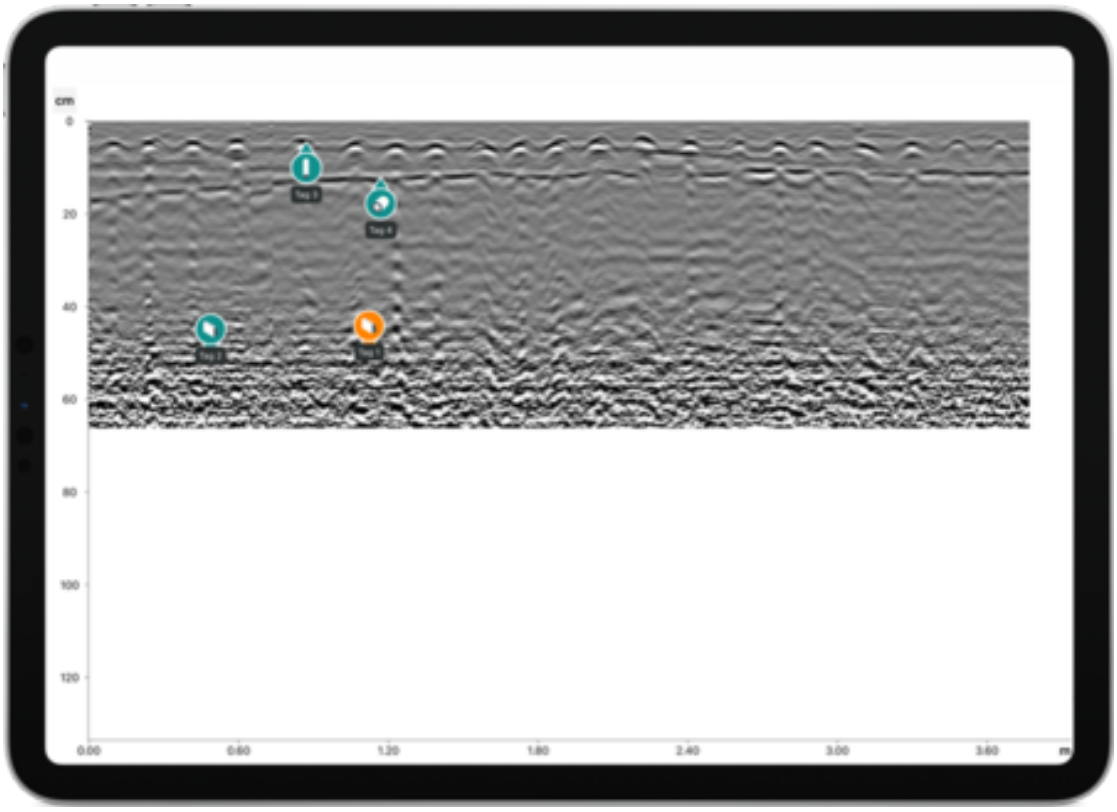
Im Folgenden sind einige der wichtigsten Ergebnisse dieses Projekts aufgeführt, die die Funktionalität der zerstörungsfreien Prüfung mit diesen fortschrittlichen Technologien belegen.

Ergebnisse

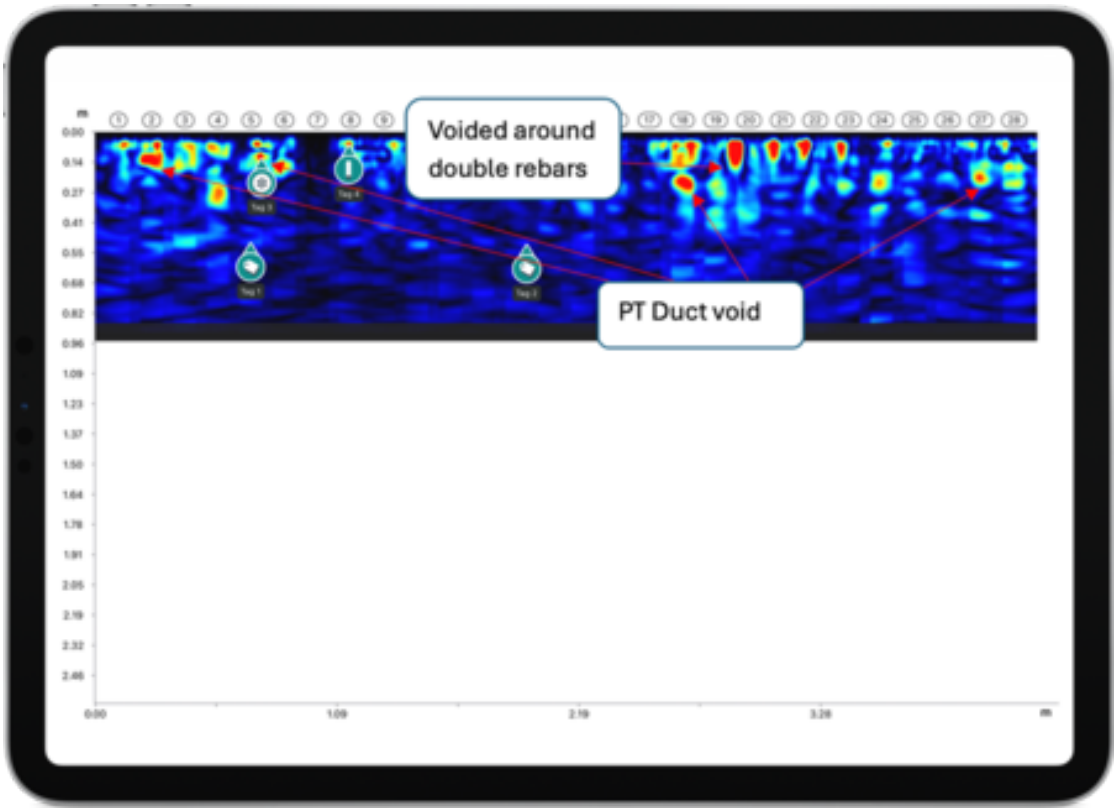
Nach dem Scannen des Bereichs mit dem Proceq GP8800 GPR wurden die PT-Kanäle und die doppelten Bewehrungsstäbe genau lokalisiert. Das PD8050 wurde dann in demselben Bereich eingesetzt, um mögliche Hohlräume um die Bewehrungsstäbe oder PT-Rohre zu erkennen. Die Ergebnisse sprechen für sich selbst...



GPR Scan with Proceq GP8800 showing the path of the PT duct.



Radargram view showing double reinforcing bars above the PT duct (apart from the last 2 bars on the right.)

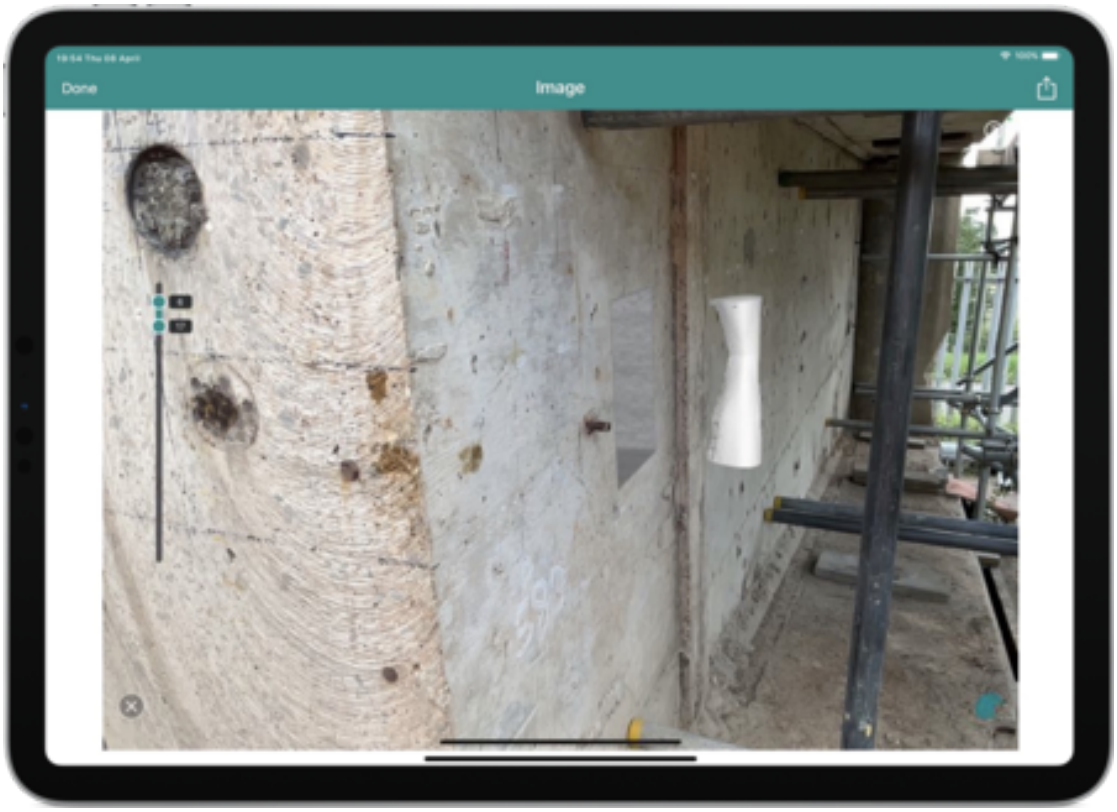


Results from the PD8050 showing localised voiding, taken over the same location as the GPR scans. Additionally the double rebars appear to have voiding around them.

In einem anderen Bereich wurde zuvor mitgeteilt, dass er möglicherweise entleert sei. Die ersten Scans mit GPR zeigten nichts, aber die Folgetests mit dem PD8050 und dem PI8000 zeigten beide Luftentweichungen.

Air voiding as shown with Pundit PI8000 ultrasonic impact echo techonology, taken in the same spot as the PD8050.

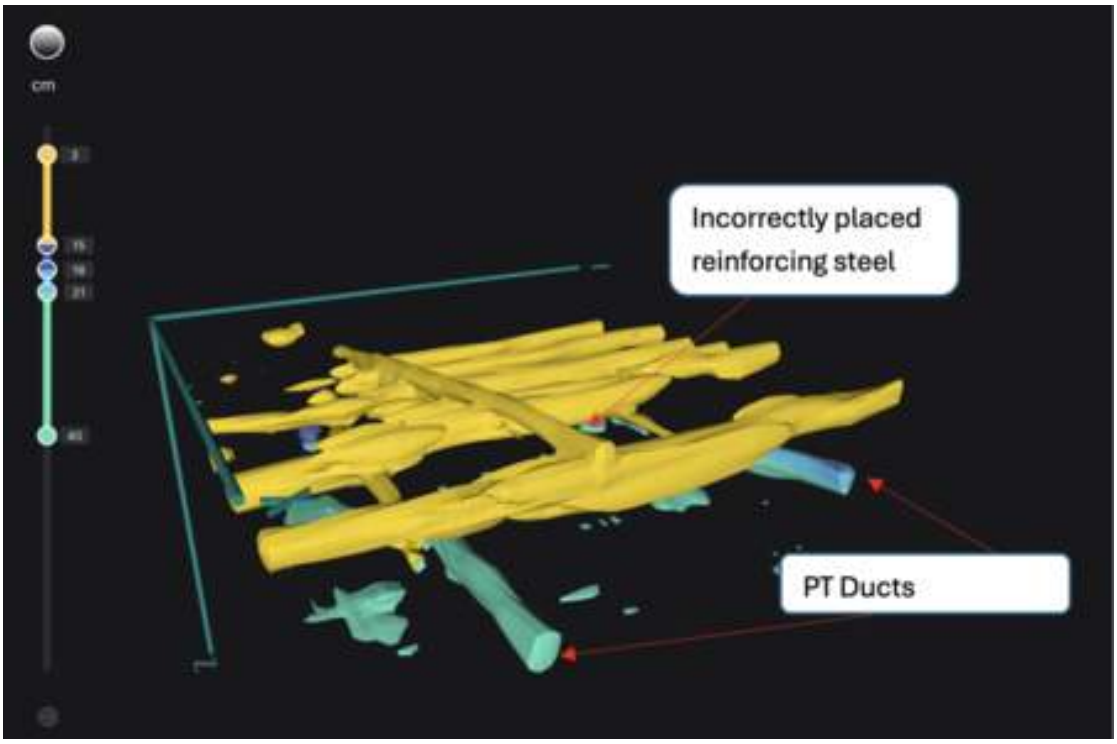
Luftentleerung, dargestellt mit der Pundit PI8000 Ultraschall-Impaktechotechnik, aufgenommen an derselben Stelle wie das PD8050.



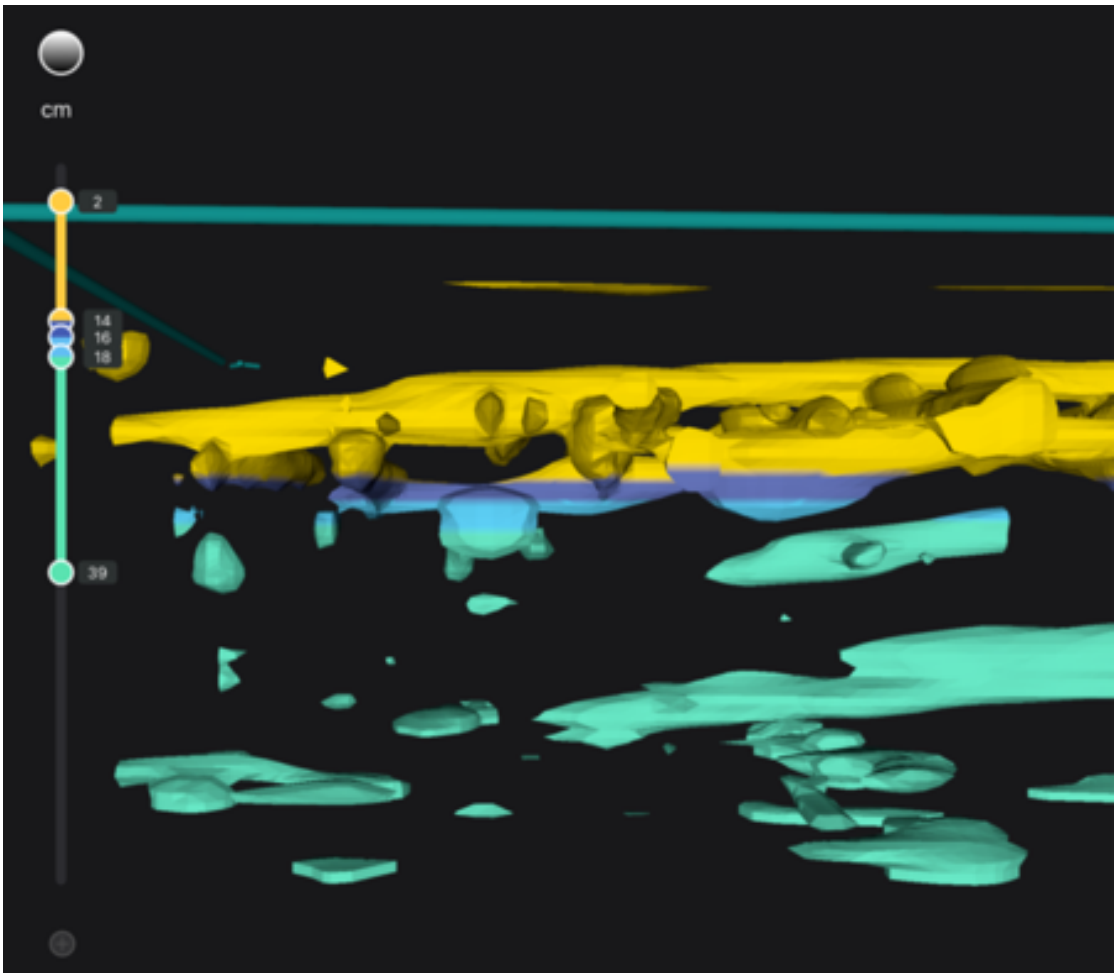
Augmented reality representation of the void taken with the Pundit PD8050 ultrasonic pulse echo technology.

Die obige AR-Ansicht zeigt die mögliche Form des Hohlraums, bei dem es sich um eine Art Kanal, vielleicht einen Vergusskanal oder einen Abfluss zu handeln scheint. Er ist nicht aus Metall und scheint die EM-Wellen des GPR nicht zu reflektieren.

Der Einsatz mehrerer ZfP-Technologien wie GPR, Ultraschall-Impulsecho und Stoßecho im selben Bereich erhöht das Vertrauen in die Ergebnisse erheblich. Die nächsten Bereiche zeigten einige eher unerwartete Ergebnisse mit dem GPR...



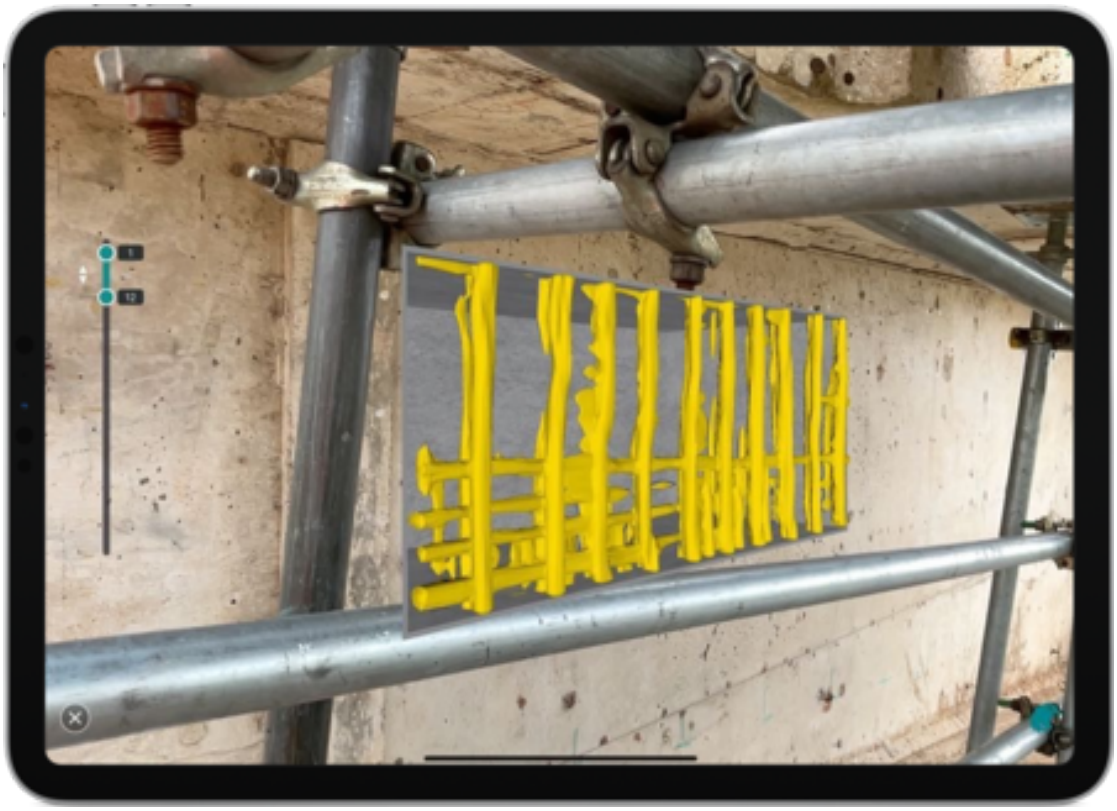
3D scan showing incorrectly placed reinforcing steel



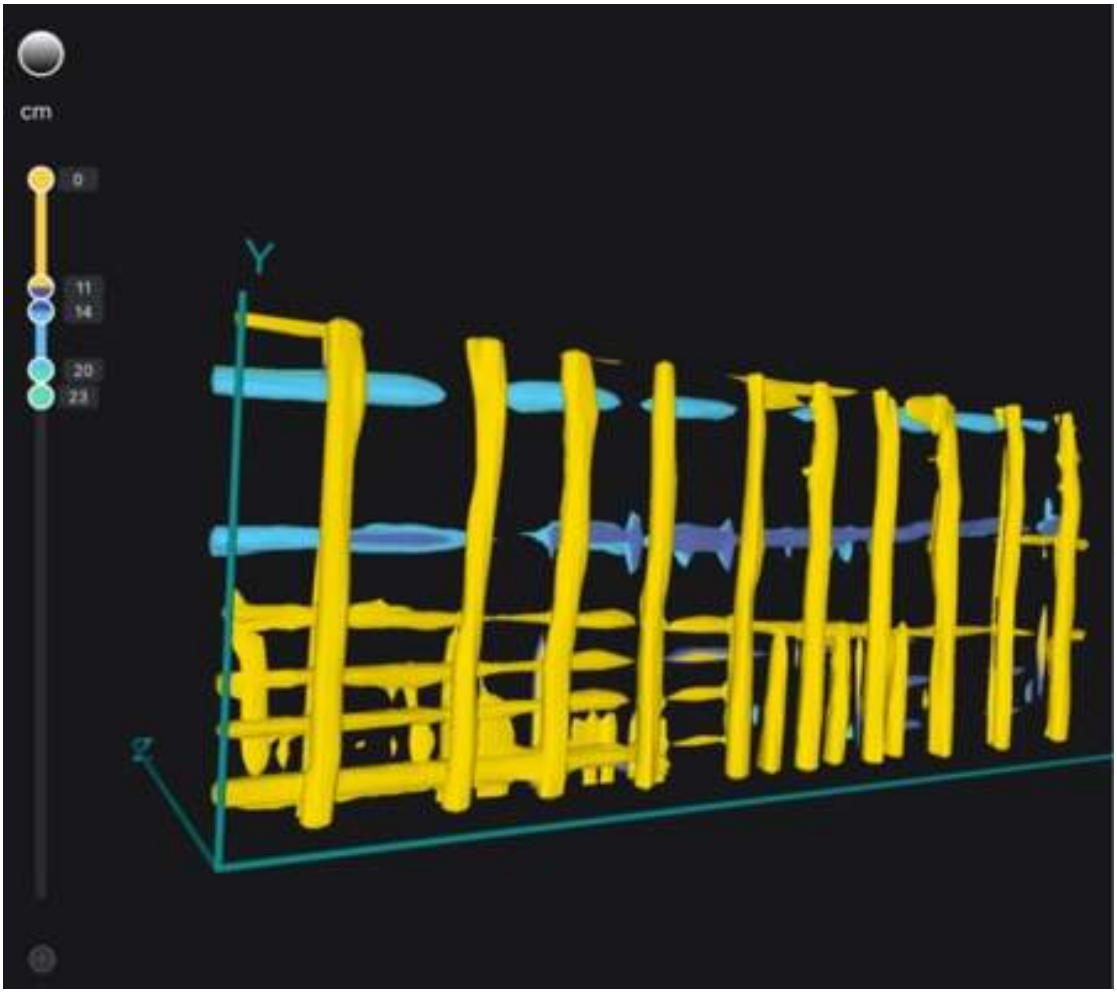
GPR Data displayed on the iPad revealing an incorrectly placed transverse reinforcing steel.

Wie aus den Ergebnissen hervorgeht, wurde mit dem Proceq GPR ein unerwarteter Querbewehrungsstab entdeckt. Ein falsch platzierter Querbewehrungsstab könnte aufgrund einer geringen Überdeckung zu Korrosionsproblemen oder potenziellen strukturellen Schwächen führen. Oben sehen wir auch die 2 Vorspannungskanäle unter der Bewehrungsmatte. Sie verlaufen von rechts nach links und werden immer tiefer.

Eine weitere unerwartete Entdeckung der Brücke war, dass die Bewehrungsanordnung in einem Bereich falsch zu sein schien.



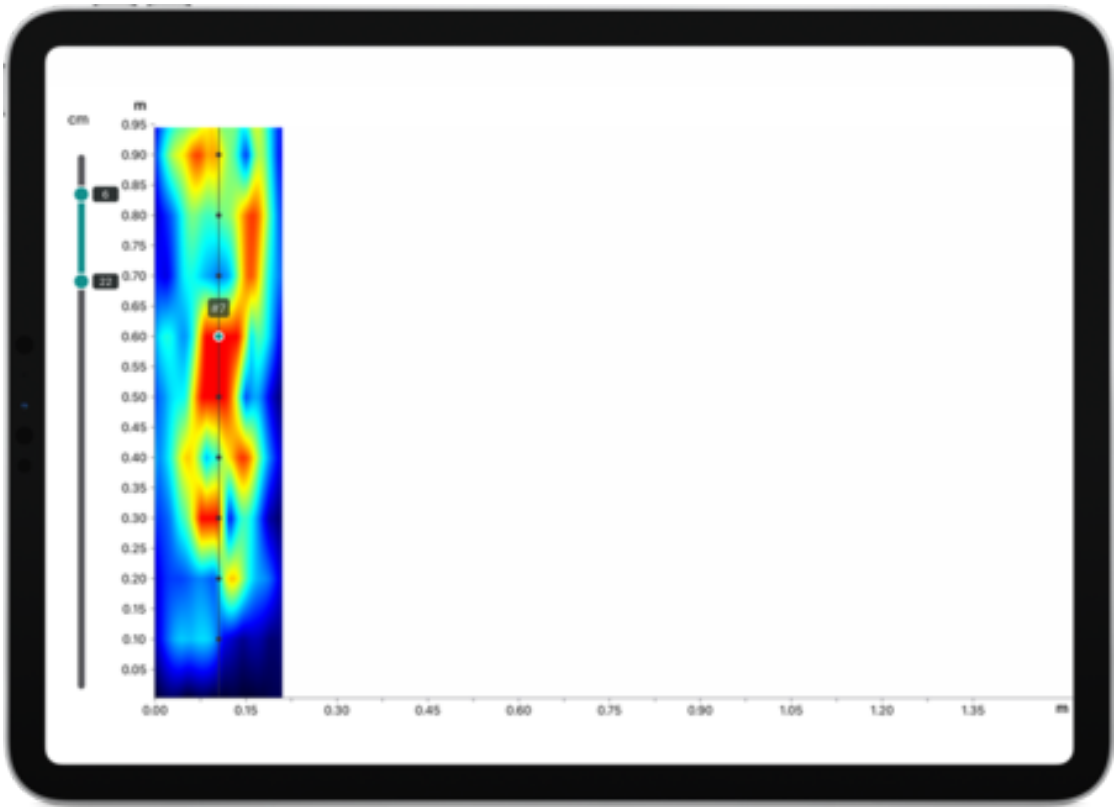
Augmented reality view of the GPR data results showing the rebar configuration with missing horizontal rebar at the top.



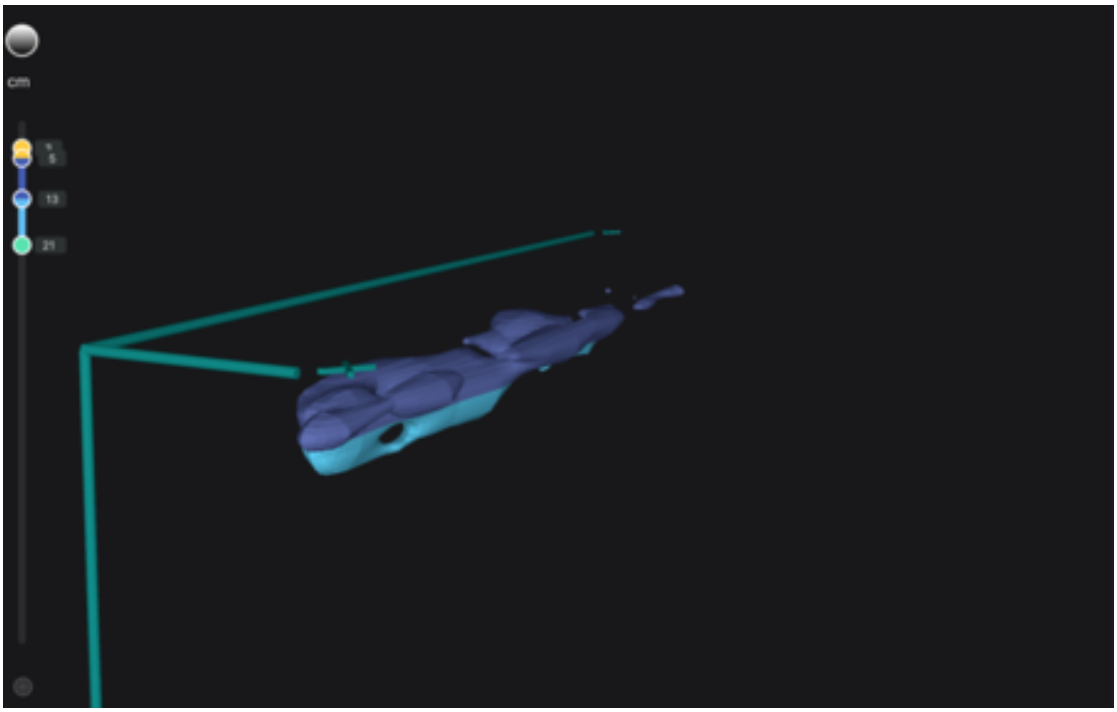
3D view showing PT Ducts sitting under location of missing horizontal reinforcement

Seltsamerweise zeigen die GPR-Daten, dass es keine horizontale Stahlbewehrung über dem Kanalstandort gibt. Es ist unwahrscheinlich, dass dies ein Konstruktionsmerkmal ist, und es handelt sich höchstwahrscheinlich um einen Konstruktionsfehler.

An der nachstehenden Stelle zeigen die PD8050-Daten eindeutig Hohlräume innerhalb des PT-Kanals. In den Scandaten sind diese Stellen rot dargestellt.



The red areas indicate where air is present within the duct using UPE technology.



A 3D scan of the test area shown above appears to show voiding of a PT duct.

Das PD8050 hilft bei der Identifizierung von Stellen des PT-Kanals, die dann mit gezielten Untersuchungen geöffnet werden können, um die Ergebnisse der ZfP zu bestätigen. Der große Vorteil des Einsatzes von ZfP-Methoden besteht darin, dass weniger unnötige Öffnungen an möglicherweise gut verpressten PT-Kanälen vorgenommen werden müssen. Diese bedeutsamen Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung eines multitechnologischen Ansatzes bei der ZfP in Verbindung mit geschulten Inspektoren.

Sind Sie daran interessiert, Hohlräume und Defekte in Beton mit Leichtigkeit und unübertroffener Visualisierung zu erkennen? Wenden Sie sich an unser Team, um Ihre Fragen zum Pundit PD8050 oder Proceq GPR beantworten zu lassen.

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.