

GGU-Fallbeispiel

Verpresskontrolle mittels hochauflösendem Bauradar

Seite 1 von 2

Aufgabe

Hohlräume oder Risse in Bauwerken werden zur Verbesserung der Gefügestruktur häufig mit z.B. Injektionszement verpresst. Sowohl für die Planung der Verpressarbeiten als auch zur Kontrolle des Verpresserfolgs werden Bauradarmessungen erfolgreich eingesetzt.

Messprogramm

Hochauflösende und reproduzierbare Bauradarmessungen vor und nach dem Verpressen.

Vorgehensweise

Das zu verpressende Bauteil wird flächendeckend mit einem hochauflösenden Radarsensor vermessen. Wichtig hierbei sind eine hohe Lagegenauigkeit sowie eine gründliche Dokumentation der Messparameter, da die Messungen wiederholbar sein müssen.

Aus den Radardaten werden Zeitscheiben berechnet (s. Verfahrensbeschreibung „Radar“). Radarzeitscheiben stellen die laterale Verteilung der Reflexionsstärken für einen frei wählbaren Tiefenbereich hinter der Bauteiloberfläche dar. Gefügestörungen die mit einem erhöhten Hohlraumanteil durch Risse, Ablösungen, Auswaschungen, Kiesnester, etc. einher gehen, können sich darin als Bereiche relativ erhöhter Reflexionsstärken abbilden. Die Zeitscheiben der sog. „Nullmessung“ dienen hierbei zunächst als Planungshilfe für die Verpressarbeiten. Nach dem Verpressen werden die Radarmessungen mit den selben Parametern und im gleichen Messraster wiederholt sowie die Radarzeitscheiben analog zur Erstmessung berechnet. Durch die möglichst exakte Wiederholung der Untersuchungen wird weitgehend sicher gestellt, dass nun erkennbare Veränderungen im Reflexionsverhalten als Verpresserfolg interpretiert werden können. Und umgekehrt gilt, dass in Bereichen unveränderter Reflektivität ggfs. nachverpresst werden muss. Die Aussagen des Radars zum Verpresserfolg sind naturgemäß Relativaussagen. Der absolute Zustand des Gefüges sollte daher durch Kontrollbohrungen verifiziert werden, die Dank der Radarmessungen aber gezielt platziert und im Umfang reduziert werden können.

Ergebnisse (Beispiel A)

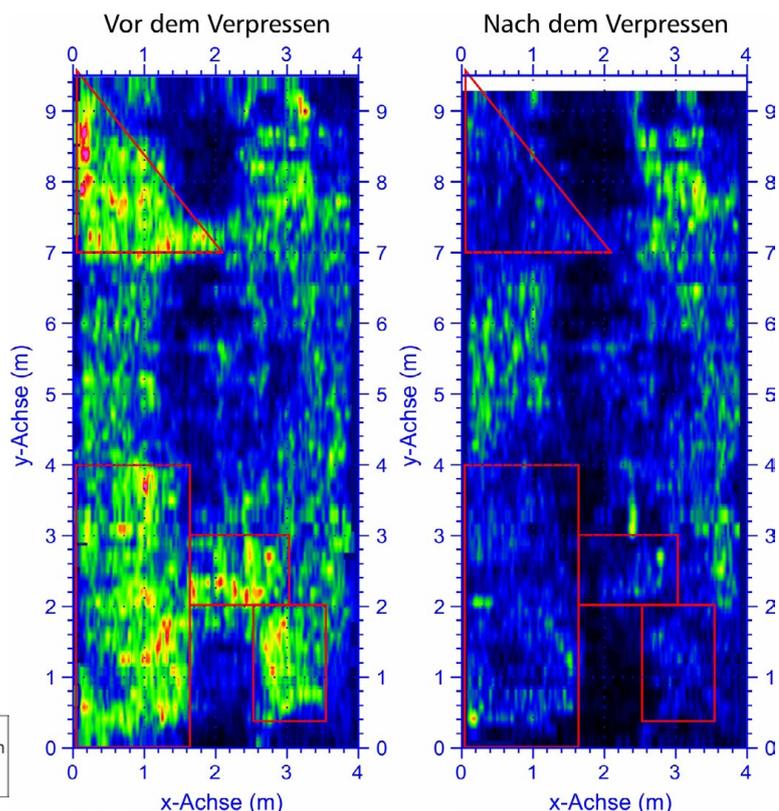
Verpressplanung und -kontrolle mit Bauradar an einem bewehrten Betonpfeiler.

Abb. 1

Radarzeitscheiben für den Tiefenbereich von ca. 15 cm bis ca. 40 cm:
Deutlich erkennbar sind starke Variationen der Reflektivität im Pfeilerinneren vor dem Verpressen (**Abb. links**).

Nach den oben beschriebenen Überlegungen markieren die Bereiche erhöhter Reflektivität (grün bis gelbrot) ein Betongefüge mit relativ größerem Porenraum als Folge von z.B. Betonierfehlern oder Auswaschungen. Basierend auf den Ergebnissen der „Nullmessung“ werden zunächst die zu verpressenden Bereiche festgelegt (hier rot umrandet).

Nach dem Verpressen und Abbinden des Zementleims wird die Messung wiederholt. Die Zeitscheibe rechts stellt die Reflektivität nach dem Verpressen dar. In den „roten“ Bereichen sind praktisch keine erhöhten Reflexionen mehr erkennbar, was als Verpresserfolg interpretiert wird. Dieser wurde durch Bohrungen überprüft und bestätigt.



GGU-Fallbeispiel

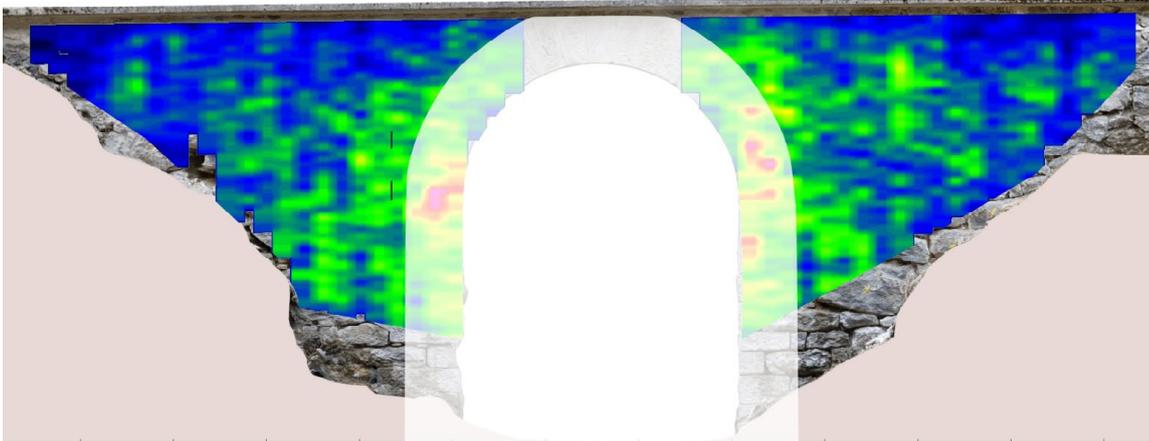
Verpresskontrolle mittels hochauflösendem Bauradar

Seite 2 von 2

Ergebnisse (Beispiel B)

Verpressplanung und -kontrolle mit Bauradar an den Flügelwänden einer Natursteinbrücke.

Vor dem Verpressen



Nach dem Verpressen

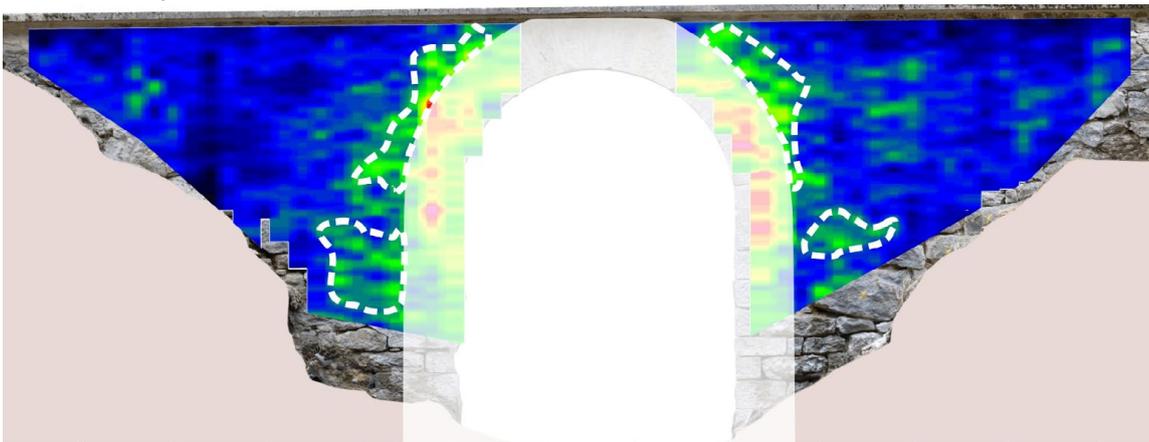


Abb. 2

Radarzeitscheiben für den Tiefenbereich von ca. 60 cm bis ca. 150 cm, vor und nach dem Verpressen:

Verpressplanung und -kontrolle mit Bauradar ist grundsätzlich auch an Natursteinmauern möglich, wie die obenstehenden Abbildungen zeigen. Auch hier sind vor dem Verpressen deutliche Variationen der Reflektivität in den Flügelwänden sichtbar (Abb. oben). Allerdings resultieren die stärksten Reflexionen im Bereich des Brückenbogens nicht von Hohlräumen im Brückeninneren her, sondern haben ihre Ursache in einer besonderen Steingeometrie. Bauliche Ursachen - insbesondere die Steinformate - führen bei Natursteinmauerwerk häufig zu „harmlosen“ Variationen der Reflektivität und müssen soweit möglich bei der Interpretation berücksichtigt werden.

Neben den „erklärbaren“ Reflexionen zeigen sich im gesamten Brückenkörper erhöhte Reflektivitäten, für deren Ursache – sofern keine anderen Erklärungen vorliegen - ein gestörtes Gefüge mit erhöhtem Hohlraumanteil angenommen werden muss.

Basierend auf den Ergebnissen der „Nullmessung“ wurde entschieden, die gesamten Flügelwände in einem Raster von ca. 50 x 50 cm zu verpressen.

Nach dem Verpressen und Abbinden des Zementleims wurde die Messung wiederholt.

Die untere Zeitscheibe zeigt die Verteilung der Reflektivität nach dem Verpressen. Die Veränderungen sind deutlich und werden als Verpresserfolg interpretiert. Allerdings bleiben Bereiche „grün“, in denen ggfs. nachverpresst werden muss. Die starken Reflexionen im Bogenbereich bleiben erwartungsgemäß unverändert und werden bei der weiteren Bewertung nicht berücksichtigt.

Auch bei diesem Bauwerk wurde der Verpresserfolg durch Bohrungen überprüft und bestätigt.