

Gesteuerte Risserzeugung in Stahlbeton zur Qualifizierung von ZfPBau-Anwendungen

Juri TIMOFEEV¹, Herbert WIGGENHAUSER¹

¹ Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Kontakt E-Mail: juri.timofeev@bam.de

Kurzfassung

Die Zerstörungsfreie Prüfung im Bauwesen (ZfPBau) liefert ergänzende Informationen für die Planung von Ertüchtigungsmaßnahmen an Bauwerken. Die ZfPBau bzw. die Prüflösungen müssen zur Validierung an bestimmten Vergleichskörpern untereinander verglichen werden.

Risse in Stahlbeton sind nicht notwendigerweise ein Schaden, in DIN EN 1992-1-1 werden etwa nur Risse mit einer Rissbreite größer 0,2 mm erfasst. Risse können aber ein Hinweis auf statische Probleme sein oder einen Schadensprozess fördern, etwa die Depassivierung der Bewehrung durch die beschleunigte Diffusion von Kohlendioxid. Deshalb ist die Bestimmung der Risstiefe und des Rissverlaufs für die Dauerhaftigkeitsabschätzung eines Bauwerks von Interesse.

Die Vergleichbarkeit von ZfPBau-Verfahren zur Charakterisierung von Rissen in Stahlbeton hängt wesentlich davon ab, dass die untersuchten Risse ein vergleichbares Prüfproblem darstellen. Risse in Stahlbeton werden charakterisiert durch die Rissbreite, die Risstiefe, den Rissverlauf und die Lage bzw. Orientierung zur Oberfläche.

Es muss wegen der Vielzahl von Schadensbildern eine Prioritätensetzung und Fokussierung auf besonders praxisrelevante Fälle vorgenommen werden. Dazu zählen z.B. bewehrungskreuzende und oberflächenoffene Risse, die für die Tragfähigkeit einer Konstruktion relevant sein können. Eine ausgewählte Prüfaufgabe ist dann die Detektion von Rissen senkrecht zur Oberfläche und die Bestimmung der Risstiefe.

Der Sprengmörtel „Betonamit“, dessen Wirkung auf seiner extremen Expansionsfähigkeit beruht, wird zur Risserzeugung in gezielt angeordnete Bohrlöcher gefüllt. Wichtig bei der Erzeugung von Rissen ist die Bohrlochparametervariation zur gezielten Risssteuerung. Es werden der Durchmesser, die Tiefe, die Füllhöhe und die Anordnung der Fülllöcher variiert. Die Risse entstehen im Wesentlichen in Abhängigkeit vom Volumen des eingefüllten Sprengmittels. Der Nachweis der Risstiefen erfolgte zerstörend, d.h. durch Sägen des Vergleichskörpers und Ausmessen der Risse.

Das Poster stellt die Arbeitsschritte, die erzeugten Risse und die statistische Auswertung dar. Ein Vergleichsversuch mit internationaler Beteiligung hat begonnen mit der Zielsetzung die Risserzeugung in unterschiedlichen Umgebungen zu vergleichen.

FHWA, Subcontract ESC #16-34 FE

Gesteuerte Risserzeugung in Stahlbeton zur Qualifizierung von ZfPBau-Anwendungen

Timofeev, J., Wiggerhauser, H.

Motivation

- Einheitlicher Maßstab zum Vergleich von ZfPBau-Prüfungen
- Hochrelevante Prüfaufgabe: Risse, oberflächenoffen und bewehrungskreuzend

Aufgabenstellung

- Risse mit vordefinierten Merkmalen in Stahlbeton erzeugen
- Merkmale: Tiefe, Rissöffnung, Verlauf, Form

Lösung

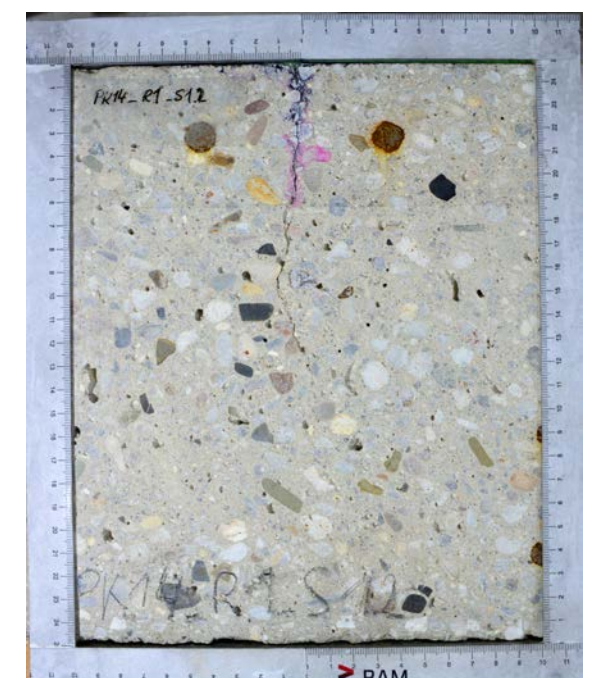
- Risserzeugung durch den Expansionsdruck eines nichtexplosiven Sprengmittels
- Gezielte Parametervariation der mit Sprengmittel gefüllten Bohrlöcher (Durchmesser, Tiefe usw.)
- Rissbegrenzung durch gezielt angebrachte Bewehrung
- Zerstörende Prüfung des Ergebnisses (Probekörper wird in Scheiben zersägt und die Risse visuell ausgewertet)
- Statistische Auswertung

Durchführung und Auswertung

- Bohrlochparametervariation
- Stabilisieren der Risse mit Kunstharz
- Sägen und Ausmessen der Risstiefe und -verläufe
- Rissfläche (Risstiefe, Risslänge, Risspaltbreite) und Risschräglage als Rissverlauf berücksichtigt
- Risstyp nach Sollrisstiefe und Bohrlochtiefe
- Auswertung der Fotos am Rechner, mindestens drei Teilnehmer

Ergebnisse, Ausblick

- Reproduzierbare Risse in der BAM
- Ringversuch mit internationaler Beteiligung in der Durchführung
- Nutzung der Risse als Standard
- Validierung und Zertifizierung



Risstyp	Bohrloch-tiefe [cm]	Soll-Wert Risstiefe [mm]	Ist-Wert Risstiefe [mm]	Standard-abweichung Risstiefe [mm]	Rissverlauf [mm]	Standard-abweichung Rissverlauf [mm]	Rissreihen für diesen Risstyp
1	5	85	94,3	22,8	22,9	13,0	5
2a	5	125	138	16,3	20,9	8,9	4
2b	6	125	90,8	30,4	7,7	5,5	3
3a	5	165	131	17,1	37,9	13,3	6
3b	6	165	136	22,6	20,8	10,6	6

FHWA NDT&E Reference Specimens
Subcontract ESC #16-34 FE