

Dipl.-Ing. Gert Eilbracht, Kassel

Identifikation von Riß- bereichen in Stahlbeton- balken mit Hilfe von Schwingungstestdaten

Reihe **18**: Mechanik/
Bruchmechanik

Nr. **210**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Verzeichnis der Symbole und Abkürzungen | VII |
| 1 Einleitung | 1 |
| 2 Verbundbaustoff <i>Stahlbeton</i> | 9 |
| 2.1 Beton | 10 |
| 2.1.1 Druck- und Zugfestigkeit | 11 |
| 2.1.2 Formänderungsverhalten des Betons | 11 |
| 2.2 Betonstahl | 13 |
| 2.2.1 Formänderungsverhalten der Betonstähle | 13 |
| 2.3 Zusammenwirken zwischen Beton und Stahl | 14 |
| 2.3.1 Wirkungsweise des Verbundes | 16 |
| 2.3.2 Kraftübertragung im Ri | 18 |
| 3 Finite Element Modellierung im Stahlbeton | 20 |
| 3.1 Beton | 20 |
| 3.2 Bewehrung | 22 |
| 3.2.1 Idealisierung des Materialverhaltens | 22 |
| 3.2.2 Finite Element Modellierung der Bewehrung | 22 |
| 3.3 Verbund | 25 |
| 3.3.1 Das Bond-Link-Element | 26 |
| 3.3.2 Das Verbundelement mit linearem Verschiebungsansatz | 27 |
| 3.4 Risse | 28 |
| 3.4.1 Das „verschmierte“ Rimodell | 28 |
| 3.4.2 Das „diskrete“ Rimodell | 29 |
| 3.5 Finite Element Modellierung eines Stahlbetonbalkens | 30 |
| 3.5.1 Parametrisierung, Idealisierung und deren Annahmen | 30 |
| 3.5.2 Modellierung des diskreten Rielements (DR-Element) | 31 |

| | |
|---|-----|
| 4 Der Einfluß von Rissen auf das Schwingungsverhalten von Stahlbetonbalken | 38 |
| 4.1 In Federn gelagerter Stahlbetonbalken | 38 |
| 4.2 Stahlbeton-Zweifeldbalken | 49 |
| 4.3 Das Rechenmodell | 56 |
| 4.3.1 Einfluß der Rißparameter auf das Schwingungsverhalten | 59 |
| 4.3.2 Einfluß der Anzahl der Risse im Rißbereich auf das Schwingungsverhalten | 65 |
| 4.3.3 Einfluß der Kopplung der Freiheitsgrade an den Rißufern eines Einzelrisses | 67 |
| 5 Verfahren zur Korrektur der Rißparameter | 69 |
| 5.1 Mathematische Grundlage des Korrekturverfahrens | 69 |
| 5.2 Der Korrekturansatz | 72 |
| 5.3 Residuen und Sensitivitätsmatrix | 74 |
| 5.4 Berechnung des Ausgangsmodells | 79 |
| 5.5 Der iterative Prozeß | 80 |
| 6 Identifikation von Rißbereichen anhand simulierter und realer Testdaten | 89 |
| 6.1 Simulierte Testdaten | 89 |
| 6.1.1 Wahl der Rißparameter im Ausgangsmodell | 89 |
| 6.1.2 Wahl der Wichtungsmatrix W | 94 |
| 6.1.3 Ausgangsmodell mit systematischem Fehler | 98 |
| 6.1.4 Meßfehlerbehaftete Testdaten | 102 |
| 6.2 Identifikation zweier Rißbereiche eines Stahlbeton-Zweifeldbalkens | 109 |
| 6.3 Reale Testdaten | 113 |
| 7 Zusammenfassung und Ausblick | 120 |
| 8 Literaturverzeichnis | 128 |