

Vorwort

1 Rissbildungen als Bestandteil der Stahlbetonbauweise – Zum Anliegen des Buches

2 Frühe Verformungen und Rissbildungen im plastischen Beton

2.1 Sedimentation und Bluten des Frischbetons, Entstehen von Setzungsrisen

2.2 Plastisches Schwinden und die Entstehung von Frühschwindrisen

2.3 Freigesetzte Blutwassermenge

2.4 Beginn und Dauer der frühen Rissbildungsperiode

2.5 Charakteristische Frühschwindrissbildungen

2.6 Betontechnologische Planung und Bauausführung (Beispiel: Herstellung eines ausgedehnten Parkdecks)

2.7 Auswirkungen der Frühschwindrissbildung

3 Verformungen und Zwangsspannungen in Beton- und Stahlbetonbauteilen

4 Lastunabhängige Verformungen der Beton- und Stahlbetonbauteile

4.1 Auswirkungen der Temperatur im Bauteil

4.2 Einfluss der Temperatur auf die zeitliche Entwicklung der Eigenschaften

4.3 Verformungen infolge Schwinden des Betons

5 Verformungs- und Festigkeitsverhalten des Betons

5.1 Festigkeitseigenschaften des Betons

5.2 Zugfestigkeit des Betons

5.3 Einschätzung des Zustands der Festigkeitsbildung im erhärtenden Bauteil

5.4 Spannungs-Dehnungs-Beziehungen und Elastizitätsmodul

5.5 Zugbruchdehnung des Betons

5.6 Querdehnung

5.7 Relaxation als zwangabbauender Vorgang

6 Verformungsbehinderung und Rissbildung in Bauteilen

6.1 Arten der Verformungsbehinderung

6.2 Definition des Behinderungsgrads

6.3 Bauteiltypische Verformungsbehinderungen und Risiko von Rissbildungen

6.4 Behinderungen und Zwangspannungen in Deckenkonstruktionen

6.5 Wandkonstruktionen

6.6 Boden- und Sohlplatten

6.7 Wände und Decken mit Öffnungen und Einsprünge

6.8 Verbindung von Bauteilen aus Alt- und Neubeton an Arbeitsfugen

6.9 Zwangsspannungen aus innerer Behinderung im Bauteil (Eigenspannungen)

6.10 Spannungssituation im Bauteil infolge innerer Behinderung der Schwinddehnung

6.11 Rissbreitenveränderungen infolge Temperatur und Schwinden

7 Zwangsspannungen und Rissbildungen bei Bauwerken mit erhöhten Anforderungen

7.1 Wasserundurchlässige Konstruktionen

7.2 Flüssigkeitsdichte Bauwerke

7.3 Massenbetonbauwerke und massige Bauteile

7.4 Fugenlose und fugenreduzierte Baukonstruktionen

7.5 Verbundkonstruktionen: Elementdecken und -wände

7.6 Beispiele für Rissbildungen infolge besonderer Zwangssituationen

8 Maßnahmen zur Verminderung von Zwangsspannungen

8.1 Steuerung der Temperaturverhältnisse im Bauteil

8.2 Optimierung der Betonzusammensetzung

8.3 Konstruktive und betontechnologische Maßnahmen zur Verminderung der Behinderung der erhärtenden Betonbauteile

9 Ermittlung von Zwangsspannungen und Beurteilung der Rissgefahr

9.1 Experimentelle Bestimmung der Zwangverformungen und Zwangsspannungen

9.2 Berechnung der Zwangsspannungen in Betonbauteilen

9.3 Besonderheiten bei der Ermittlung der Schwindspannungen

9.4 Abschätzung einer risskritischen Situation, Risskriterien und Rissicherheit

10 Begrenzung der Rissbreiten durch Bewehrung

10.1 Normative rechnerische Rissbreiten

10.2 Vorgänge bei der Rissbildung im Stahlbetonbauteil

10.3 Konzept der Rissbreitenbegrenzung

10.4 Maßgebende Faktoren der Nachweise zur Rissbreitenbegrenzung

10.5 Verbund zwischen Bewehrungsstahl und Beton

10.6 Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung

10.7 Nachweis der Einhaltung der rechnerischen Rissbreite

10.8 Bewehrung bei Nichterreichen der Risschnittgröße

10.9 Mindestbewehrung auf der Basis der Verformungskompatibilität

10.10 Zuverlässigkeit der Berechnung der Rissbreiten

10.11 Weitere Ursachen größerer Rissbreiten am Bauwerk

11 Entstehung und Eigenschaften der Risse in Stahlbetonbauteilen

11.1 Rissbildungsprozess im Zementstein

11.2 Vorgänge beim Zugbruch im unbewehrten Beton

11.3 Vorgänge beim Zugbruch im bewehrten Beton

11.4 Rissbreite, Rissuferverschiebung und Rechenwert der Rissbreite

11.5 Differenz zwischen Rissuferverschiebung und Rissbreiten-Messergebnissen

11.6 Auswirkungen einer Vermischung der Begriffe Rissbreite und Rissuferverschiebung

12 Rissbreitenmessung bei Stahlbetonbauteilen

12.1 Die Mehrdeutigkeit der Rissbreitenmessung

12.2 Der Rechenwert der Rissbreite und die Messwerte

12.3 Normvorgaben für zulässige Rissbreiten

12.4 Gebräuchliche Messtechnik für Kurzzeit-Rissbreitenmessungen

12.5 Gebräuchliche Messtechnik für Langzeitmessungen

12.6 Die Bewertung von gemessenen Rissbreiten

12.7 Praktische Tipps zur Rissbreitenmessung

12.8 Die Anfertigung eines Rissbildes

12.9 Eine vertragliche Vereinbarung von Rissbreitengrenzwerten im Bauleistungsvertrag hat keine sachliche Grundlage

12.10 Praxistest – ein realer Vergleich von Mess- und Rechenwerten der Rissbreite

13 Der Einfluss von Rissen in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit (GZG) von Stahlbetonbauteilen

13.1 Allgemeines

13.2 Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauwerken und die Bedeutung von Rissen

13.3 Für die Bewehrung schädliche Einwirkungen (Expositionsklassen)

13.4 Die Depassivierung der Bewehrungsstäbe

13.5 Der Korrosionsprozess der Bewehrung im Beton

13.6 Zur Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes durch Risse

14 Risse und die Selbstdichtung / Selbstheilung in wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton

14.1 Allgemeines

14.2 Wie sich die Selbstdichtung vollzieht und wie die Abdichtung aussieht

14.3 Einflüsse und Bedingungen für die Selbstheilung / Selbstdichtung

14.4 Transformation der Versuchsergebnisse von Durchflussversuchen in ein Selbstheilungskriterium für die WU-Richtlinie

14.5 Dichtigkeitsnachweis für Biegerisse nach der WU- Richtlinie

14.6 Die Arbeitsfuge im WU-Bauwerk – kein Sonderfall eines Risses

14.7 Wasserwege an der oberen Horizontalbewehrung von dicken Platten

15 Widersprüche und kritische Wertungen

15.1 Differenzierung des Begriffs der Rissbreite und der Rissgeometrie

15.2 Unsicherheiten bei der rechnerischen Ermittlung der Rissbreiten

15.3 Folgen der streuenden Eingangsgrößen bei zwangbedingten Beanspruchungen

15.4 Anmerkungen über den Ansatz der Zugfestigkeit zum Risszeitpunkt

15.5 Gewährleistung der Dauerhaftigkeit ohne Berechnung der Rechenwerte der Rissbreite

15.6 Ungenauigkeiten des Selbstheilungskriteriums der WU-Richtlinie

15.7 Berücksichtigung der Betonierbarkeit der Bauteile bei der Festlegung der Mindestbewehrung

Literatur

Stichwortverzeichnis