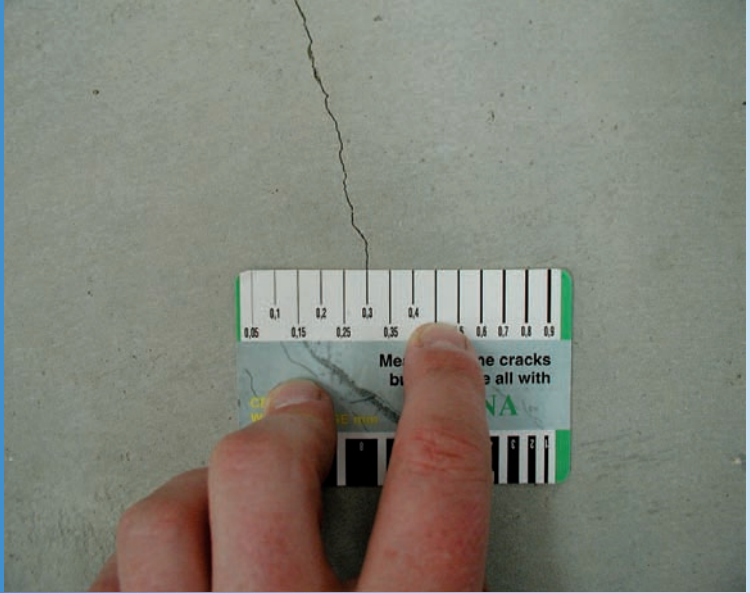


Merkblatt Rissbildung



Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau (Crack control in reinforced and prestressed structures)

Fassung Januar 2006

DEUTSCHER BETON-
UND BAUTECHNIK-VEREIN E.V.



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Summary	4
Vorbemerkung	4
1 Einleitung	5
2 Rissarten und Rissursachen	6
2.1 Rissarten	6
2.2 Rissursachen	7
2.3 Erläuterungen zu Rissursachen	10
2.4 Bauteile oder Bauwerksabschnitte mit erhöhter Wahrscheinlichkeit einer Rissbildung	15
2.4.1 Allgemeines	15
2.4.2 Arbeitsfugen	16
2.4.3 Koppelfugen	16
2.4.4 Massige Bauteile	16
2.4.5 Anschluss von dicken Bauteilen an sehr dünne Bauteile	16
2.4.6 Fallwerke und vergleichbare Bauteile	17
2.4.7 Einspringende Ecken und Querschnittssprünge	17
2.4.8 Einleitungsbereich großer, konzentrierter Kräfte	17
3 Kriterien für die Begrenzung der Rissbildung	17
3.1 Allgemeines	17
3.2 Tragfähigkeit	18
3.3 Dauerhaftigkeit	19
3.3.1 Stahlbeton	19
3.3.2 Spannbeton	22
3.4 Gebrauchstauglichkeit	22
4 Maßnahmen zur Begrenzung der Rissbildung	24
4.1 Allgemeines	24
4.2 Betontechnologische Maßnahmen	27
4.2.1 Grundsätzliches	27
4.2.2 Maßnahmen zur Begrenzung von Temperaturrissen	27
4.2.3 Zusätzliche Maßnahmen zur Begrenzung von Setzrissen	30
4.2.4 Zusätzliche Maßnahmen zur Begrenzung von Schwindrissen	31
4.3 Konstruktive Maßnahmen	31
4.3.1 Grundsätzliches	31
4.3.2 Zwangarme Lagerung	31
4.3.3 Anordnung von Fugen	32
4.4 Maßnahmen bei der Bauausführung	33
4.4.1 Arbeitsvorbereitung	33
4.4.2 Betonieranweisung, Betonierplan, Bewehrungsabnahme	33
4.4.3 Nachbehandlung und Schutz des Betons	33
4.5 Rechnerische Rissbreitenbegrenzung nach DIN 1045-1	34
4.5.1 Einzelrissbildung und abgeschlossenes Rissbild	34
4.5.2 Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite	37
4.5.3 Begrenzung der Rissbreite durch direkte Berechnung	43

4.5.4 Anforderungen an die Rissbreitenbegrenzung	44
4.5.5 Theorie und Praxis bei Rissen in Stahlbetonbauteilen	45
4.5.6 Kombinierte Last- und Zwangbeanspruchung	46
4.5.7 Sonderfragen	47
Anhang A1: Praktische Messung und Auswertung der Rissbreiten	50
Anhang A2: Checkliste für Schnittstellen	55
Stichwortverzeichnis	57
Schrifttum	58

Merkblatt Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau

(Crack control in reinforced and prestressed structures)

Fassung Januar 2006

Summary

This guide-to-good-practice describes the fundamentals of cracking and provides recommendations for an effective crack control in reinforced and prestressed structures. These recommendations concern design aspects, concrete technology and execution on site. Specific provisions are recommended for reinforcement areas for crack control, for concrete mix and for curing. This guide has been completed by a check list for crack control and by recommendations for crack measurement and for its evaluation.

Vorbemerkung

Mit der bauaufsichtlichen Einführung der neuen Normengeneration DIN 1045-1 bis DIN 1045-4 „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton“ [R1], [R2], [R3], [R4] im Jahre 2002 ändern sich insbesondere das Berechnungsverfahren zur Begrenzung der Rissbildung sowie nahezu alle Begriffe und Bezeichnungen. Daher wurde das vorliegende Merkblatt „Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau“ durch einen DBV-Arbeitskreis überarbeitet.¹⁾

In der Fassung dieses Merkblattes von 1996 auf der Basis von DIN 1045, Fassung 1988 [R5] hatte ein Arbeitskreis²⁾ die wesentlichen Erkenntnisse und Erfahrungen und die daraus abgeleiteten Regeln für eine wirkungsvolle Begrenzung der Rissbildung für die Praxis in komprimierter Form zusammengestellt. Ergänzend wurde der Sachstandbericht „Beschränkung von Temperaturrissen

¹⁾ Überarbeitung (2006): Dr.-Ing. *Budnik*, CEMEX Deutschland AG; Dr.-Ing. *Fingerloos*, Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V. (DBV); Dipl.-Ing. *Göpfert*, Ed. Züblin AG; Dipl.-Ing. *Küchlin*, HeidelbergCement AG; Dr.-Ing. *Litzner*, DBV; Prof. Dr.-Ing. *Maurer*, Universität Dortmund; Dipl.-Ing. *Nies*, MPVA Neuwied; Dr.-Ing. *Pisarsky*, DBV; Dr.-Ing. *Schmidt*, Bilfinger Berger AG; Dr.-Ing. *Tschötschel*, HOCHTIEF Construction AG; Prof. Dr.-Ing. *Tue*, Universität Leipzig; Dr.-Ing. *Wurzer*, Windels-Timm-Morgen

²⁾ Arbeitskreismitglieder (1996): Dr.-Ing. *Fröhner*, Hochtief AG (Obmann); Dr.-Ing. *Dillmann*, ehem. Strabag Bau-AG; Dipl.-Ing. *Holz*, Rösraht; Prof. *Jungwirth*, Dyckerhoff & Widmann AG; Dr.-Ing. *Litzner*, DBV; Dipl.-Ing. *Loche*, DBV; Dr.-Ing. *Meissner*, Bilfinger + Berger Bau-AG; Bauing. *Meyer*, Mölders & Cie GmbH; Dr.-Ing. *Seiler*, DBV; Dr.-Ing. *Weidner*, Bilfinger + Berger Bau AG

im Beton“ durch einen weiteren Arbeitskreis³⁾ erarbeitet und ist nunmehr in das überarbeitete Merkblatt integriert worden.

Im Zuge der Überarbeitung wurde der Abschnitt zur rechnerischen Rissbreitenbegrenzung im Stahlbetonbau gestrafft. In den Abschnitten zu Maßnahmen zur Begrenzung der Rissbildung/betontechnologische Maßnahmen sind die wesentlichen Erkenntnisse aus dem Sachstandbericht „Beschränkung von Temperaturrissen im Beton“ sowie der neueste Wissensstand zu diesem Thema eingeflossen.

Die Fachöffentlichkeit wird gebeten, Erfahrungen mit diesem Merkblatt und Anregungen dem Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Postfach 110512, 10835 Berlin, info@betonverein.de, mitzuteilen.

1 Einleitung

Stahlbeton und Spannbeton gehören zu den Verbundbaustoffen, bei denen die Trag- und Verformungseigenschaften sowohl durch das Verhalten der einzelnen Werkstoffe – hier Stahl und Beton – als auch durch deren Zusammenwirken bestimmt werden.

Bei Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen führt die im Vergleich zur Druckfestigkeit geringe Zugfestigkeit des Betons dazu, dass oberhalb eines bestimmten Beanspruchungsniveaus in der Zugzone des Verbundquerschnittes Risse entstehen. Hierdurch erst erhält der Bewehrungsstahl die ihm zugeordnete Kraft aus der Betonzugzone und kann seine Wirkung entfalten.

Dieser Zusammenhang bildet die Grundlage für die Bemessung. Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist eine planmäßige Rissbildung aus sicherheitstheoretischen Gründen zur Vorankündigung eines möglichen Querschnittsversagens erwünscht (duktiles Bauteilverhalten, siehe DIN 1045-1, Abschnitt 5.3.2). Darüber hinaus ist sie Voraussetzung für die zulässige Umlagerung von Schnittgrößen bei statisch unbestimmten Tragwerken nach DIN 1045-1, Abschnitt 8.3, für die Verfahren nach der Plastizitätstheorie nach DIN 1045-1, Abschnitt 8.4, und für die nichtlinearen Verfahren nach DIN 1045-1, Abschnitt 8.5.

Risse sind somit eine typische die Bauart kennzeichnende Erscheinung. Sie können selbst bei großer Sorgfalt bei Entwurf und Ausführung nicht zielsicher vermieden werden.

Weltweite wissenschaftliche Untersuchungen, die erstmals in [3] zusammengefasst wurden, und die Erfahrungen der Praxis zeigen, dass Risse weder die

³⁾ Arbeitskreismitglieder (1996): Prof. Dr.-Ing. *Hegger* (Obmann), ehem. Philipp Holzmann AG; Dr.-Ing. *Bramshuber*, Bilfinger + Berger Bau-AG; Dr.-Ing. *Breitenbücher*, Philipp Holzmann AG; Dr.-Ing. *Graubner*, ehem. Philipp Holzmann-Held & Franke Bau AG; Dr.-Ing. *Grube*, Forschungsinstitut der Zementindustrie; Dipl.-Ing. *Hildebrandt*, HOCHTIEF; Prof. Dr.-Ing. *Iványi*, Universität-Gesamthochschule Essen; Dr.-Ing. *Litzner*, DBV; Prof. Dr.-Ing. *Rostásy*, TU Braunschweig; Dr.-Ing. *Schliephake*, HOCHTIEF; Dipl.-Ing. *Schneider*, Dyckerhoff & Widmann AG (-i.m.b.-); Dipl.-Ing. *Schulz*, DBV; Dipl.-Ing. *Seemer*, ehem. A. Kunz GmbH & Co.; Prof. Dr.-Ing. *Springenschmid*, TU München; Dr.-Ing. *Tschötschel*, DBV