

8/9

# Beton- und Stahlbetonbau

103. Jahrgang  
Heft 8/2008, S. 541-549  
Heft 9/2008, S. 590-597  
ISSN 0005-9900

Sonderdruck

A 1740

## **Besonderheiten bei der Beurteilung des Ankündigungsverhaltens von Spannbetonbrücken nach dem Riss-vor-Bruch-Kriterium**

**Teil I: Temperatur, Schnittgrößenumlagerung**

**Teil II: Anzahl der Spannglieder, aufnehmbare Verkehrslasten**

Ursula Albertin-Hummel  
Bernd Brandt

Überreicht durch:

**RIEGER+BRANDT**

Planungsgesellschaft im Bauwesen mbH  
Neutorgraben 15, 90419 Nürnberg  
Tel. (0911) 3 93 08-0 Fax (0911) 3 93 08-60  
Email: info@rieger-brandt.de Internet: www.rieger-brandt.de

Vakat

# Besonderheiten bei der Beurteilung des Ankündigungsverhaltens von Spannbetonbrücken nach dem Riss-vor-Bruch-Kriterium

## Teil I: Temperatur, Schnittgrößenumlagerung

Brücken ohne ausreichendes Ankündigungsverhalten hinsichtlich eines Versagens nach dem Riss-vor-Bruch-Kriterium bergen ein Versagensrisiko. Dieses Risiko ist besonders groß, wenn in den betreffenden Brücken ein gefährdeter Spannstahl eingebaut ist, der zur Spannungsrissskorrosion neigt. Auswirkungen aus der Tragkonstruktion und Unwägbarkeiten in der Bauausführung beeinflussen das Ankündigungsverhalten zusätzlich.

Zur Beurteilung des Restrisikos für den Bauherrn werden verschiedene Einflüsse auf die Gesamtkonstruktion anhand numerischer Berechnungen untersucht. Dabei werden sowohl Einflüsse aus Temperaturbeanspruchungen als auch aus Querschnittsversagen mit Schnittgrößenumlagerung näher betrachtet.

### Particularities in Interpretation of the Preannouncement Behaviour of Prestressed Concrete Bridges by Applying the "Crack-before-Collapse-Criterion"

#### Part I: Temperature Loads, Relocation of Internal Forces

*Bridges without sufficient preannouncement behaviour with regard to the "crack-before-collapse-criterion" bear risks of failure. The risks are especially high for prestressed concrete bridges with tendons endangered to stress-corrosion-cracking. Effects out of the structure and imponderableness during construction work affect the preannouncement behaviour additionally.*

*To evaluate the existing risk for the owner different influences of the structure will be investigated by numerical calculations: Influences of temperature loads as well as influences of failure of cross-section with relocation of internal forces will be investigated more closely.*

## 1 Einleitung

Im derzeitigen Straßennetz gibt es etliche 40 bis 50 Jahre alte Brücken, die mit spannungsrissskorrosionsgefährdetem Spannstahl hergestellt wurden. Das Material des gefährdeten Spannstahls kann durch Eindringen von atomarem Wasserstoff in lokale Fließzonen des Spannstahls zunehmend zur Versprödung und unter dynamischer Belastung zum Ermüdungsbruch neigen [1], [2]. Neben der Gefährdung durch die Materialeigenschaften des Spannstahls gibt es auch Einflussfaktoren aus der Tragkonstruktion und Unwägbarkeiten in der Bauausführung, die eine bedeutende Rolle bei der Bewertung des Versagensrisikos eines Bauwerks haben [3].

Mit einer Berechnung des Ankündigungsverhaltens nach dem Riss-vor-Bruch-Kriterium kann das Versagensrisiko der Brücken beurteilt werden. Bei der Ermittlung des Ankündigungsverhaltens sollen unter häufigen Verkehrslasten (40% der Regellast) bei einem zu bestimmen Ausfall von Spanngliedern Biegerisse im Tragwerk sichtbar werden, ehe der Querschnitt unter einer selten auftretenden, hohen Verkehrslast (volle Verkehrslast  $\triangleq$  100% der Regellast) vollständig versagen könnte [4]. Brücken ohne durchgängiges Ankündigungsverhalten – besonders mit dem gefährdeten Spannstahl – beinhalten für den Bauherrn ein großes Risiko.

*Mit dem Nachweis nach dem Riss-vor-Bruch-Kriterium wird das Ankündigungsverhalten – nicht die Standsicherheit – einer Spannbetonbrücke überprüft*

Zur Beurteilung des Restrisikos gefährdeter Spannbetonbrücken ohne ausreichendes Ankündigungsverhalten werden aufbauend auf [4], [5] ergänzend zu [6] numerische Berechnungen durchgeführt. Im Rahmen der Untersuchungen bezüglich eines Versagens der Spannglieder werden Temperaturbeanspruchungen berücksichtigt, und es wird mit einer Steifigkeitsreduzierung im Stützbereich (Schnittgrößenumlagerung) gerechnet.

## 2 Vorankündigung eines Versagens

### 2.1 Allgemeines

Brückenbauwerke sind einer täglichen Nutzung unterworfen, für die die Tragfähigkeit gewährleistet sein soll. Für den Bauherrn besteht das Ziel, ein mögliches Versagen bei den routinemäßig durchgeführten Bauwerksprüfungen gemäß DIN 1076 [7] rechtzeitig zu erkennen.

*Einflussfaktoren aus der Tragkonstruktion und Unwägbarkeiten in der Bauausführung haben eine bedeutende Rolle bei der Bewertung des Ankündigungsverhaltens*

Die Entwicklung in der Betontechnologie, bei den Baustoffen, in den angewandten Normen sowie die Erfahrungen aus auftretenden Schäden führten dazu, dass das Ankündigungsverhalten der Bauwerke in den letzten 50





































