

Veröffentlichungen 2010

Modell und Realität

Einsatz von Dauermessungen zur Beurteilung temperaturabhängiger Fragestellungen im Brückenbau

Dipl.-Ing. Sebastian Krohn und Prof. Dr.-Ing. Karsten Geißler

TU Berlin, Institut für Bauingenieurwesen, FG Entwerfen und Konstruieren – Stahlbau,
E-Mail: krohn@tu-berlin.de
E-Mail: ek-stahlbau@tu-berlin.de

ZUSAMMENFASSUNG

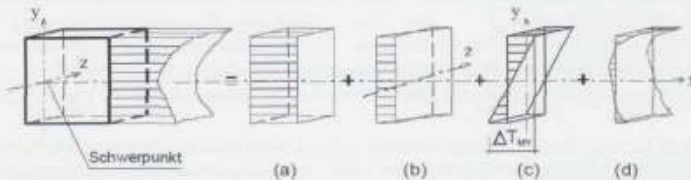
Das Tragverhalten vieler Brückenbauwerke wird maßgeblich durch die vorherrschenden Temperatureinwirkungen beeinflusst. Für die realitätsnahe Erfassung der stetig veränderlichen Bauteiltemperaturen sowie die Beurteilung deren Auswirkungen sind Langzeitmessungen unverzichtbar. Der Beitrag beschreibt kurz die für Langzeitmessungen an mehreren Bauwerken eingesetzte Messtechnik und gibt einen Überblick über die angewandten Methoden zur Erfassung und Auswertung der Daten. Die praktische Umsetzung der Dauermessungen unter Berücksichtigung der Temperatureinwirkungen zur konkreten Verbesserung der Nachweisgenauigkeit wird am Beispiel der Ermüdungsfestigkeitsnachweise von Koppelfugenquerschnitten älterer Spannbetonbrücken erläutert.

1 Einleitung

Angesichts der Altersstruktur von Brückenbauwerken im Bundesfernstraßennetz nimmt die Bewertung bestehender Strukturen einen immer größeren Stellenwert ein. Zur optimierten Tragwerksanalyse werden im Rahmen der statischen Nachrechnung vermehrt Kurzzeitmessungen sowie auch Monitoringverfahren herangezogen. Mit Hilfe des Bauwerksmonitoring lassen sich die Dehnungsänderungen und Querschnittstemperaturen messtechnisch recht einfach sowie ohne Beeinträchtigung des laufenden Verkehrs erfassen. Mit Hilfe geeigneter Verarbeitungsmethoden lassen sich daraus Beanspruchungskollektive infolge Verkehr und - sofern ein statisch unbestimmtes System vorliegt - Zwangsschnittgrößen infolge Temperatur ableiten. In diesem Beitrag wird zunächst die Erfassung und Auswertung derartiger Messdaten beschrieben und der praktische Nutzen am Beispiel des Ermüdungsnachweises von Spanngliedkopplungen bei älteren Spannbetonbrücken gezeigt. Aufgrund der nicht-linearen, temperaturabhängigen Beziehung zwischen Biegemoment und Spannstahlspannung eignet sich dieses Beispiel sehr gut, um die Vorzüge einer temperaturabhängigen Auswertung von Langzeitmessungen aufzuzeigen. Die Überlegungen lassen sich auch auf verschiedene Probleme des Stahlbrückenbaus übertragen.

2 Temperaturmessungen

Die Beschreibung temperaturabhängiger Phänomene an Brückenbauwerken setzt die messtechnische Erfassung des über dem Querschnitt liegenden Temperaturfeldes voraus. Jedes Temperaturfeld lässt sich in 4 Anteile zerlegen, vgl. Abbildung 1. Längsdehnung bzw. Normalspannungen sind auf den konstanten Temperaturanteil zurückzuführen. Die beiden linearen Anteile verursachen eine Verkrümmung bzw. Biegespannungen und der nicht-lineare Anteil verursacht nur Eigenspannungen und demnach keine Verformungen oder Schnittgrößen im Überbau.



- a) Konstanter Temperaturanteil ΔT_V
- b) Linear veränderlicher Temperaturanteil in der x-z-Ebene $\Delta T_{\Delta z}$
- c) Linear veränderlicher Temperaturanteil in der x-y-Ebene $\Delta T_{\Delta y}$
- d) Nicht-lineare Temperaturverteilung ΔT_E

Abbildung 1: Zerlegung des Temperaturfeldes in 4 Anteile gemäß [DIN-Fb 101, 2009]