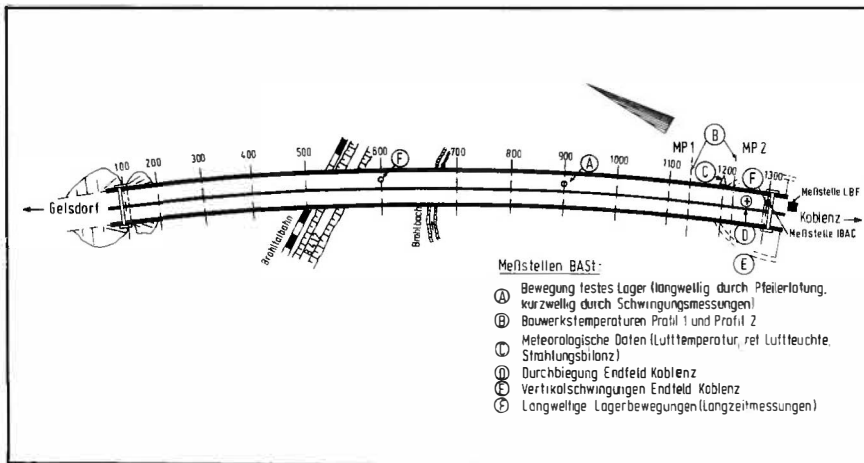


## Temperaturunterschiede an Betonbrücken

Mit dem Schlußbericht zu ihrem Projekt 79 203 hat die BAST eine Reihe von Untersuchungen zum Schwerpunktthema „Wärmewirkungen an Betonbrücken“ beendet. Die Ergebnisse wurden unter dem Titel „Temperaturunterschiede an Betonbrücken“ in der Reihe „Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen“ veröffentlicht. Der Band kann beim Bremerhavener Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, bezogen werden.



Temperatur- und Verformungsmessungen Brohitalbrücke

### Problemstellung

Im Rahmen des Projekts wurden vier Zwischenberichte über Wärmebelastungen von Betonquerschnitten unter klimatischen Einflüssen und beim Einbau von bituminösen Fahrbahnbelägen vorgelegt. Der Schlußbericht behandelt zwei Themen:

Die Ermittlung repräsentativer Temperaturen und Temperaturdifferenzen an Brückenbauwerken, um verformungswirksame Bauwerkstemperaturen vereinfacht erfassen zu können, und die Ermittlung statistisch abgesicherter Temperaturgrenzwerte als Beitrag zur Diskussion über die Bemessung von Brückenlagern.

### Untersuchungsmethode

An sieben Bauwerken unterschiedlicher Konstruktion wird der Versuch unternommen, Kriterien für die Auswahl von Ersatzmeßstellen, bzw. Meßstellenkombinationen zu finden.

Im Vordergrund steht die Ableitung einer Extremwertprognose für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland aus den Ergebnissen von Langzeitmessungen an mehreren Brückenbauten und aus Sammlungen statistischer Daten des Deutschen Wetterdienstes.

Das Untersuchungsschema sieht zunächst die Ermittlung der Referenzwerte vor, die als fehlerfrei in

1994 bisher erschienen:

1/94 EPS-Hartschaum als Baustoff für Straßen

2/94 Öffentlichkeitsarbeit für die Erste Hilfe

3/94 Lernklima und Lernerfolg in Fahrschulen

4/94 Rettungsdienst-Effektivität bei Traumapatienten

5/94 Geophysikalische Erfassung von Altlasten im Straßenbau

6/94 Schutzverhalten von Verkehrsteilnehmern 1993

7/94 Tempo 30: Linienbusse im Stadtverkehr

8/94 Verwitterungsbeständigkeit von Recycling-Baustoffen

9/94 Temperaturunterschiede an Betonbrücken

die weitere Auswertung eingehen. Die längsdehnungswirksame mittlere Bauteiltemperatur wird flächenanteilig aus allen zur Verfügung stehenden Meßdaten in den Querschnitten ermittelt. Biegungswirksame Temperaturunterschiede an Bauwerksteilen oder zwischen einzelnen Bauwerksteilen ergeben sich flächenanteilig oder durch ein iteratives Ausgleichsverfahren zur Bestimmung des linearen Anteils des Temperaturfeldes.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf Platten von 25 bis 70 cm Dicke, Balken mit 130 cm Höhe und zwei Hohlkästen. Sie schließen zum Vergleich einen Hohl Pfeiler ein.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen gute Möglichkeiten, längsdehnungswirksame Überbau- oder Bauteiltemperaturen an Platten, Balken oder Hohlkästen durch Messung von Betonoberflächen- oder Lufttemperaturen an geeigneten Meßorten und zu geeigneten Zeiten mit akzeptablen Genauigkeiten zu erfassen.

Für die Plattenquerschnitte erweist sich deren Unterfläche als geeigneter Meßort, für den Balken- und für den Plattenbalken-Querschnitt ist die nicht von der Sonne bestrahlte Seitenfläche des Balkens in mittlerer Höhe am besten geeignet zur Erfassung repräsentativer Temperaturen. Bei allen Hohlkörpern bestätigt sich die mittlere Lufttemperatur im Innern des Hohlkörpers als ausreichend genauer Repräsentativwert.

Bei der Erfassung biegungswirksamer Temperaturdifferenzen an Hohlkästen oder auch Hohl Pfeilern durch Betonoberflächentemperaturen an gegenüberliegenden Innenseiten werden Genauigkeiten in ähnlichen Größenordnungen ( $0.3\text{ °C} < s < 0.7\text{ °C}$ ) erreicht.

Die Differenzmessung an massiven Platten hingegen läßt keine zufriedenstellenden Ergebnisse erwarten, da die Wirkung des Fahrbahnbelages auf die Temperaturverteilung in der Platte ohne zusätzliche

(zerstörende) Messungen nur ungenau abzuschätzen ist.

Ein Vergleich der Referenzwerte für Temperaturdifferenzen mit der zeitweise gemessenen Globalstrahlung weist zwar eine deutliche Korrelation aus, schließt aber die Globalstrahlung als mögliches alleiniges Bestimmungselement für die Temperaturdifferenzen wegen größer zu erwartender relativer Restfehler aus.

Als Prognoseergebnis für die mittlere Temperatur an Betonplatten bzw. Betonbalken wird eine Extremwertspanne von 68 K abgeleitet mit einer Minimaltemperatur von  $-28\text{ °C}$  und einer Maximaltemperatur von  $+40\text{ °C}$ .

## Abstract

### Temperature gradients in concrete bridges

The final report on the research project "Monitoring Temperature Gradients in Concrete Bridges" concludes the preceding four reports on thermal stresses in concrete bridges of different cross sections.

The report explains the determination of representative bridge temperatures which are used to simplify in bridge inspections the survey of temperatures affecting deformations. Possibilities of selecting alternative monitoring points are pointed out and approaches to weighting the monitoring values proposed. The statistical analysis of long-term observations of seven bridges revealed that the temperatures of structural elements affecting longitudinal strains can be monitored quite accurately by simple means. The report further deals with the determination of statistically ascertained temperature limits in bridge superstructures as a contribution to the discussion on the structural design of bridge bearings. In the foreground was the derivation of a nation-wide forecast method for the extreme values based both on the results of long-term observations of several bridge structures and on the statistics of the German Meteorological Service.

## Bibliographische Angaben

### Bericht:

**Temperaturunterschiede an Betonbrücken**, Bergisch Gladbach, Bundesanstalt für Straßenwesen, 1993 (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Unterreihe 'Brücken- und Ingenieurbau', Heft B3)

### Autor:

Horst Knabenschuh  
Bundesanstalt für Straßenwesen

Preis: kostenlos

### Zu beziehen über:

Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Postfach 10 11 10  
27511 Bremerhaven  
Telefon (04 71) 4 60 93-95  
Telefax (04 71) 4 27 65

### Impressum

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
Postfach 10 01 50  
51401 Bergisch Gladbach  
Telefon (0 22 04) 43 460  
Telefax (0 22 04) 43 832