



# Vorgespannte Betonbrücken ohne Belag und Abdichtung

**Johann Kollegger,  
Sebastian Zoran Ambro, Stefan L. Burtscher**

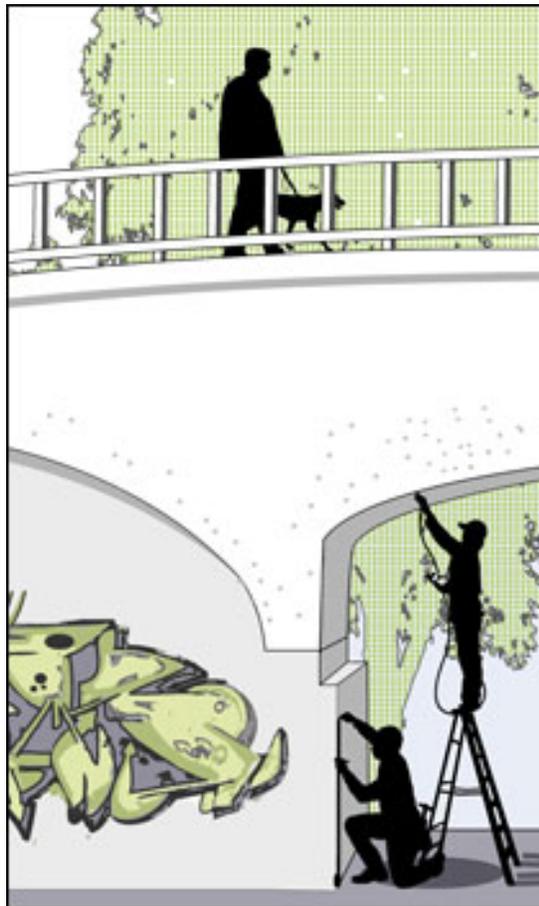
**Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau  
Technische Universität Wien**

# DIE ZEIT

## Außen hui, innen pfui Von Burkhard Strassmann

Viele Brücken in Deutschland sind marode. Insbesondere die aus Spannbeton.

Brückeneinstürze gehören zu den größeren Katastrophen, selbst wenn dabei keine Menschen zu Schaden kommen. Brücken haben eine hohe symbolische Kraft und gehören zu den größten Ingenieurbauwerken überhaupt. Sie prägen ganze Städte und Landschaften. Nach dem Einsturz der Mississippibrücke von Minneapolis am 1. August, dem gleich der noch verheerendere Kollaps einer neu gebauten Brücke über den Jiantuo im chinesischen Hunan und erst vor einer Woche ein Brückeneinsturz in Vietnam folgten, blickt man auch in Deutschland plötzlich mit Sorge auf die großen Brücken: Sind die eigentlich sicher?



© DIE ZEIT, 04.10.2007 Nr. 41

## Forschungsansatz:

- Die Dauerhaftigkeit von Brücken aus Stahlbeton und Spannbeton soll verbessert werden.
- Die Ausgaben für die Erhaltung sollen reduziert werden.

## Welche Möglichkeiten wurden in der Praxis realisiert?

- Brücken aus Hochleistungsbeton ohne Abdichtung
- Brücken mit beschichteter Bewehrung
- Brücken mit Bewehrung aus glasfaserverstärkten und kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen
- Brücken mit Bewehrung aus nichtrostendem Edelstahl
- Brücken aus UHPC und Spanngliedern
- Brücken mit kathodischem Korrosionsschutz

# Brücken aus Hochleistungsbeton ohne Abdichtung

**Brückentragwerke in Österreich  
aus Hochleistungsbeton ohne  
Abdichtung**



Jürgen Macht u.a.  
Brückentragwerke aus Hochleistungsbeton  
ohne Abdichtung: eine Bestandsaufnahme  
Zement + Beton, 2005

**Badhausbrücke Tulln (1997)  
Erste direkt befahrbare Brücke aus  
Hochleistungsbeton in Österreich**



Wolfgang Lindlbauer  
[www.lindlbauer.at/referenzen](http://www.lindlbauer.at/referenzen)

# Brücken aus Hochleistungsbeton ohne Abdichtung

**Weißeritzbrücke bei Dresden (1999)**



Nguyeu Viet Tue, Jörg Dietz  
Brücken aus hochfestem Beton:  
Praxiserfahrungen mit Pilotprojekten in  
Sachsen und Thüringen  
Beton- und Stahlbetonbau, 1999

**Bogenbrücke bei Wölkau (2001)**



Nguyeu Viet Tue, u.a  
Anwendung von Hochleistungsbeton  
bei der Bogenbrücke Wölkau im Zuge  
der BAB A17  
Beton- und Stahlbetonbau, 2005

# Brücken mit beschichteter Bewehrung

## Epoxidharz beschichtete Bewehrung



## Epoxidharz beschichtete Bewehrung



Yunping Xi u.a.  
Performance Evaluation of various  
Corrosion Protection Systems of  
Bridges in Colorado  
Report No. CDOT-DTD-R-2004-1

# Brücken mit beschichteter Bewehrung

**Epoxidharz beschichtete Bewehrung  
aus einer Brücke in Colorado, USA**



**Brücke aus den 70er Jahren in  
Colorado, USA**



Yunping Xi u.a.  
Performance Evaluation of various  
Corrosion Protection Systems of  
Bridges in Colorado  
Report No. CDOT-DTD-R-2004-1

# Brücken mit Bewehrung aus glasfaserverstärkten Kunststoffen

**GFK-Stäbe mit Sand beschichtet**



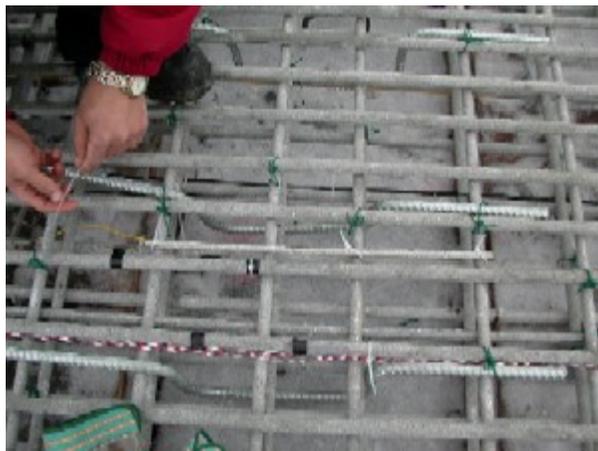
**Val-Alain Bridge (2004), Canada**



Gilbert Nkurunziza u.a.  
Durability of GFRP bars:  
A critical review of the literature  
Wiley InterScience, 2005

# Brücken mit Bewehrung aus glasfaserverstärkten Kunststoffen

**Cookshire-Eaton Bridge (2003), Canada**



Arm El-Ragaby, Ahmed Debaiky  
University of Sherbrook, NSERC Research Chair in  
Innovative FRP Composite Materials for Infrastructures  
Phase I – Activity 4, Project 5, 2000-2005

# Brücken mit Bewehrung aus glasfaserverstärkten Kunststoffen

**Wotton Bridge (2000), Canada**



Chakib Kassem, Arm El-Ragaby  
University of Sherbrook, NSERC  
Research Chair in Innovative FRP  
Composite Materials for Infrastructures  
Phase I – Activity 4, Project 1, 2000-2005

**The Walters Street Bridge (2002), USA**



Filippo Bastianini u.a.  
Discontinuous Brillouin strain monitoring of small  
concrete bridges: comparison between near-to-  
surface and „smart“ FRP fiber installation techniques  
Proc. SPIE, Vol. 5765, 2005

# Brücken mit Bewehrung aus kohlenstoffaserverstärkten Kunststoffen

Bewehrung aus CFK



Versuche an einem Brückenträger mit CFK-Bewehrung



Nabil F. Grace u.a.  
Full-Scale Test of Prestressed Double-Tee Beam  
Concrete International, 2003

# Brücken mit Bewehrung aus kohlenstoffaserverstärkten Kunststoffen

## Bridge Street Bridge (2002), USA



Nabil F. Grace u.a.  
Design-Construction of Bridge Street Bridge -  
First CFRP Bridge in the United States  
PCI Journal, 2002

# Brücken mit Bewehrung aus nichtrostendem Edelstahl

**Brücke in Progreso Yucatan, Mexico**

**Gebaut von 1937-1941 mit  
Edelstahlbewehrung**



**Gebaut in 1960 mit  
Betonstahlbewehrung**



Patrick Guiraud, Francois Moulinier  
Stainless Steel Reinforcement, A Durable and  
Economic Solution against Corrosion  
fib Symposium Dubrovnik, 2007

# Brücken mit Bewehrung aus nichtrostendem Edelstahl

Brush Creek Bridge (1998), USA



Foto: [www.stainless-rebar.org](http://www.stainless-rebar.org)



Foto: [www.flickr.com](http://www.flickr.com)

# Brücken mit Bewehrung aus nichtrostendem Edelstahl

## Haynes Inlet Slough Bridge (2001), USA

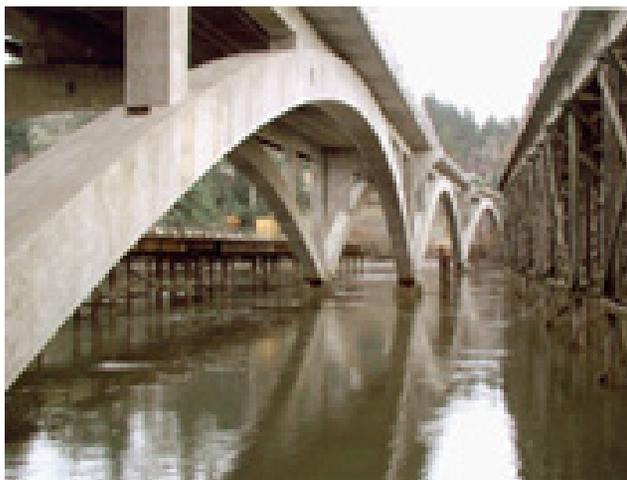


Foto: [www.carttech.com](http://www.carttech.com)



Foto: [www.flickr.com](http://www.flickr.com)

# Brücken mit Bewehrung aus nichtrostendem Edelstahl

## Stonecutter Bridge (2008), Hongkong



Foto: [www.structurae.de](http://www.structurae.de)

# Brücken aus UHPC und Spanngliedern

## Sherbrooke Bridge (1997), Canada

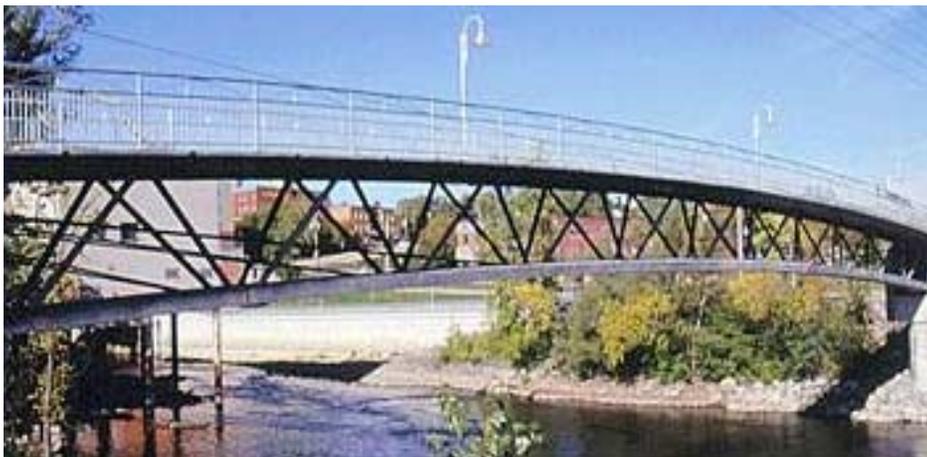
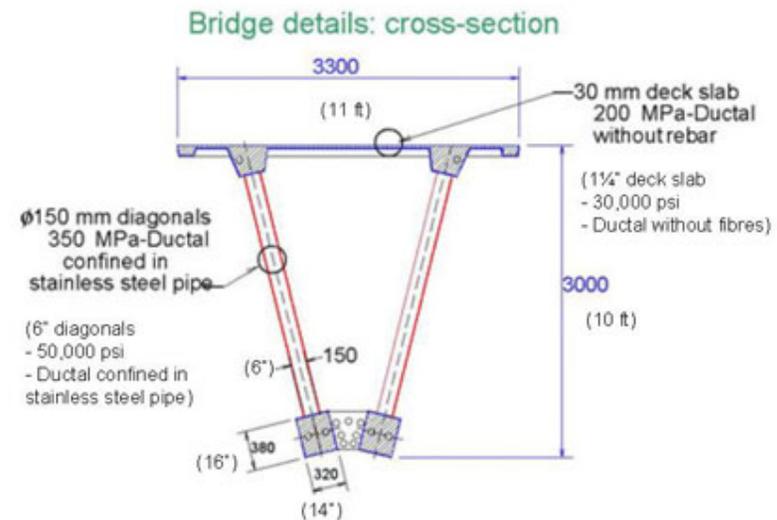
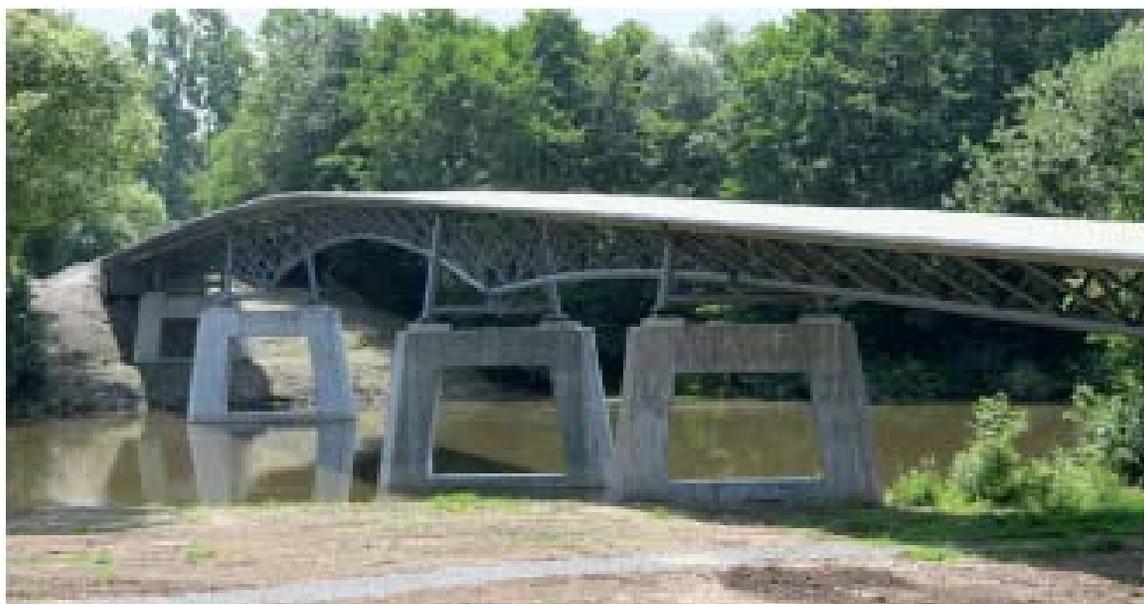


Foto: [www.ductal-lafarge.com](http://www.ductal-lafarge.com)



# Brücken aus UHPC und Spanngliedern

## Gärtnerplatzbrücke (2006), Kassel



Michael Schmidt, Ralf Krelans, Thomas  
Teichmann, Torsten Leutbecher, Ekkehard Fehling  
Fügen von Bauteilen aus UHPC durch Kleben  
Beton- und Stahlbetonbau, 2007

## **Stand der Technik zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit und zur Reduzierung des Erhaltungsaufwands bei Betonbrücken:**

- **Brücken aus Hochleistungsbeton ohne Abdichtung**
- **Brücken mit beschichteter Bewehrung**
- **Brücken mit Bewehrung aus glasfaserverstärkten und kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen**
- **Brücken mit Bewehrung aus nichtrostendem Edelstahl**
- **Brücken aus UHPC und Spanngliedern**

## **Vorschlag des Instituts für Tragkonstruktionen (TU Wien)**

- **Weglassen der Bewehrung aus korrosionsgefährdetem Betonstahl**
- **Weglassen der Abdichtung und des Fahrbahnbelages**
- **Gewährleistung der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit durch vollständig von einer Kunststoffumhüllung eingeschlossene Spannglieder**

## Gewährleistung der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit ohne Bewehrung aus Betonstahl

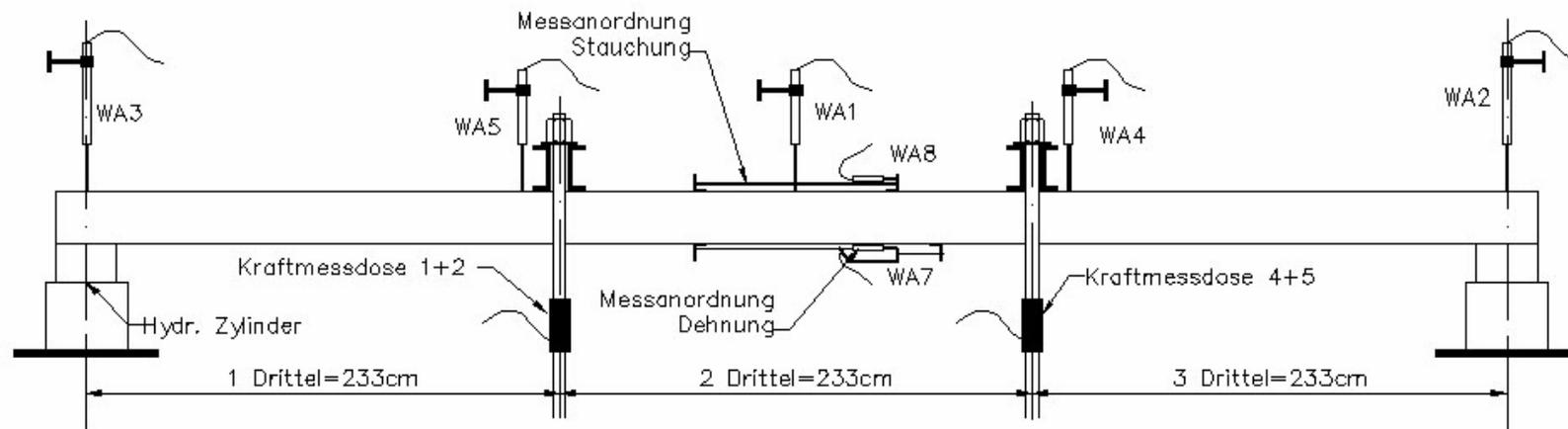
- Anregung aus dem Hochbau (Vorgespannte Decken in Australien)



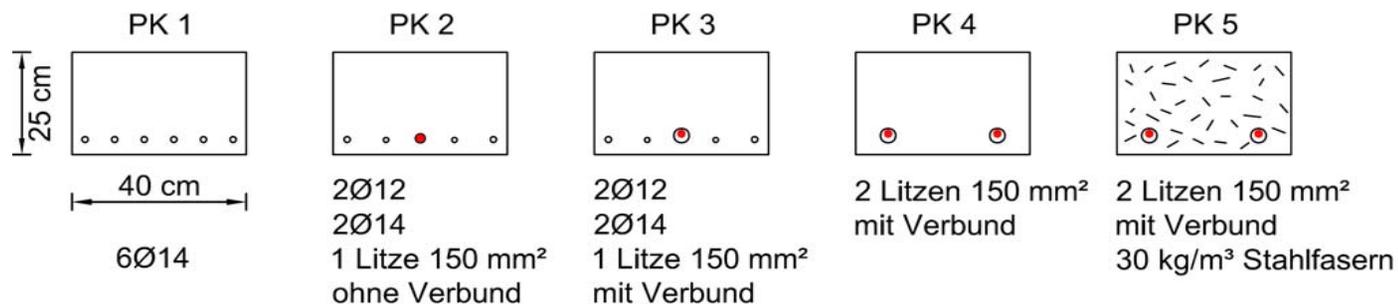
Foto: VSL

- Versuche an der TU Wien  
Plattenstreifen ( $l = 7\text{m}$ ,  $b = 0,4\text{m}$ ,  $h = 0,25\text{m}$ )  
im Vierpunkt-Biegezugversuch

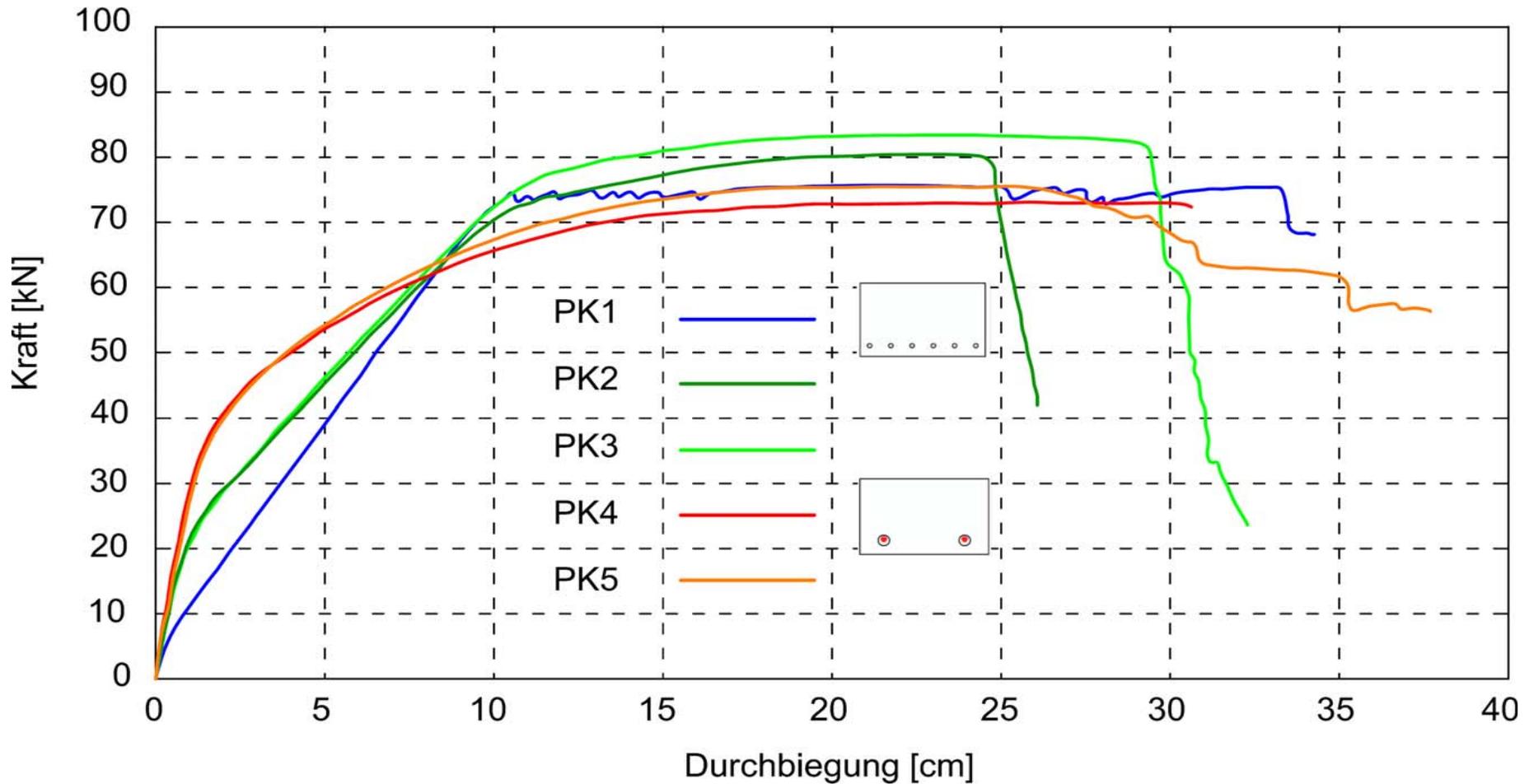
## Versuchsaufbau



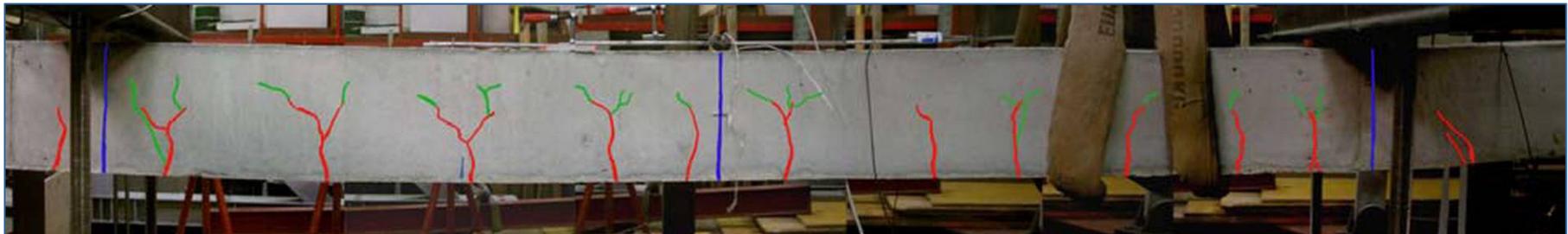
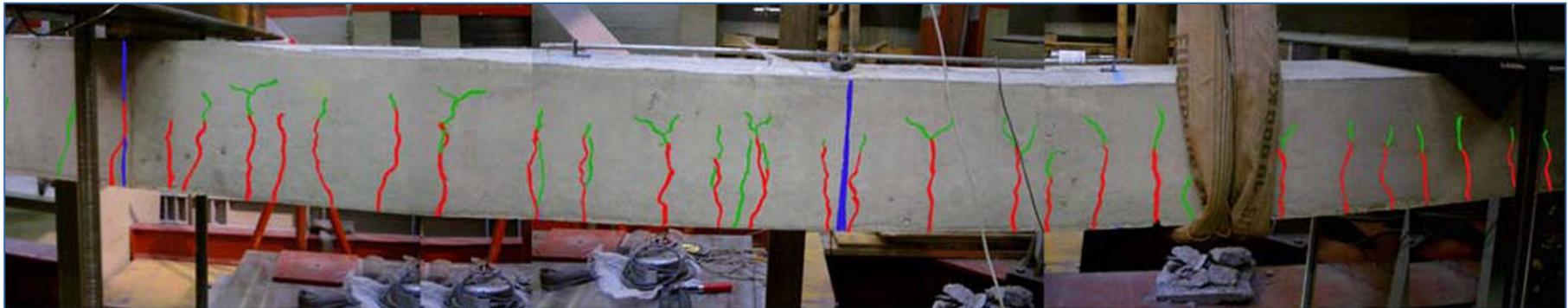
## Querschnitte der Probekörper in der Feldmitte



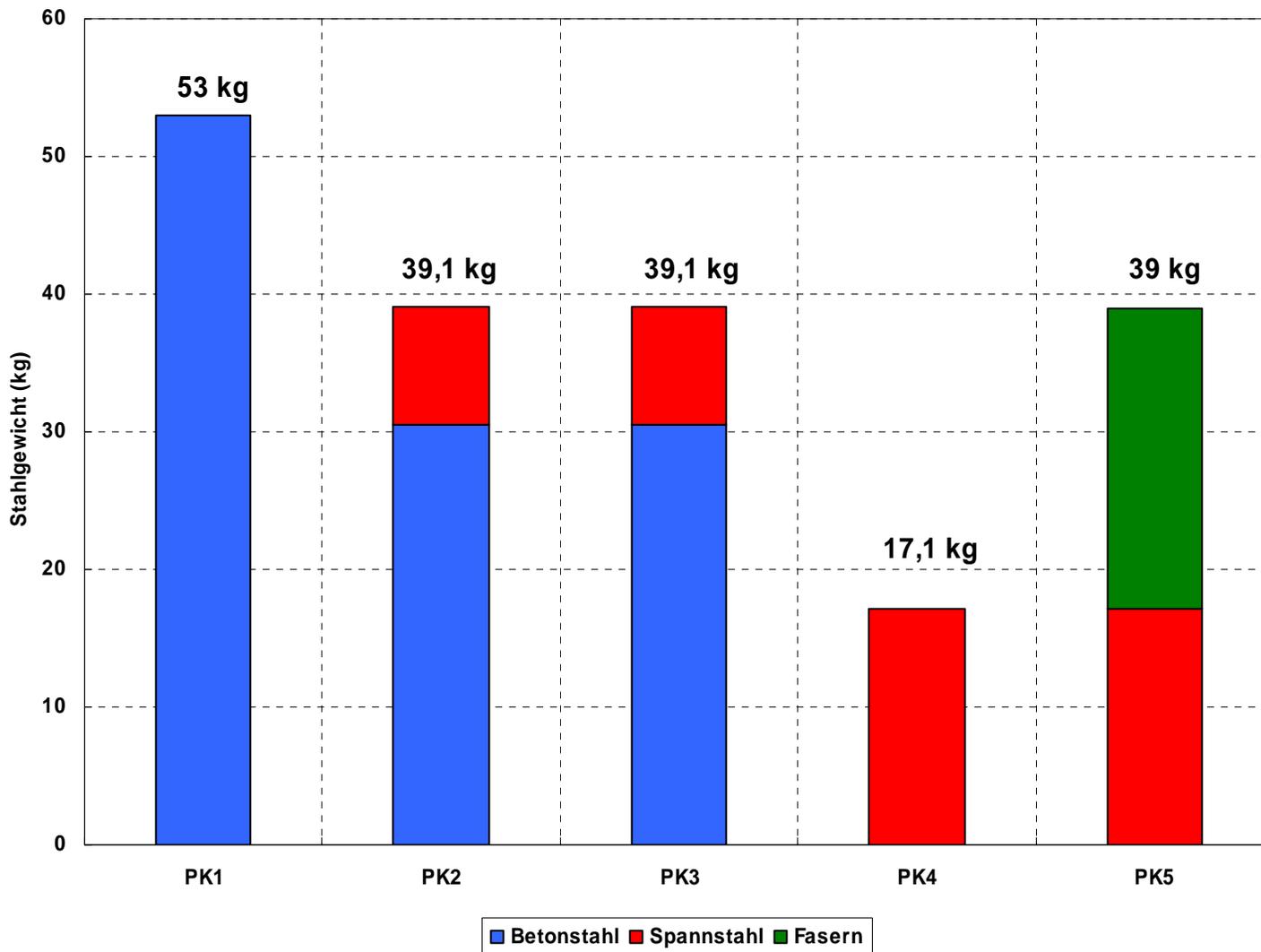
# Versuche an Plattenstreifen



## Risse bei Erreichen der Traglast für PK1 und PK4



# Stahlgewicht aller Probekörper



## **Vorteile durch das Weglassen der Bewehrung aus korrosionsgefährdetem Betonstahl**

### **Im Hochbau:**

- **geringeres Gesamtstahlgewicht**
- **schnellere Bauzeit (Verlegen der Bewehrung entfällt)**

### **Im Brückenbau zusätzlich:**

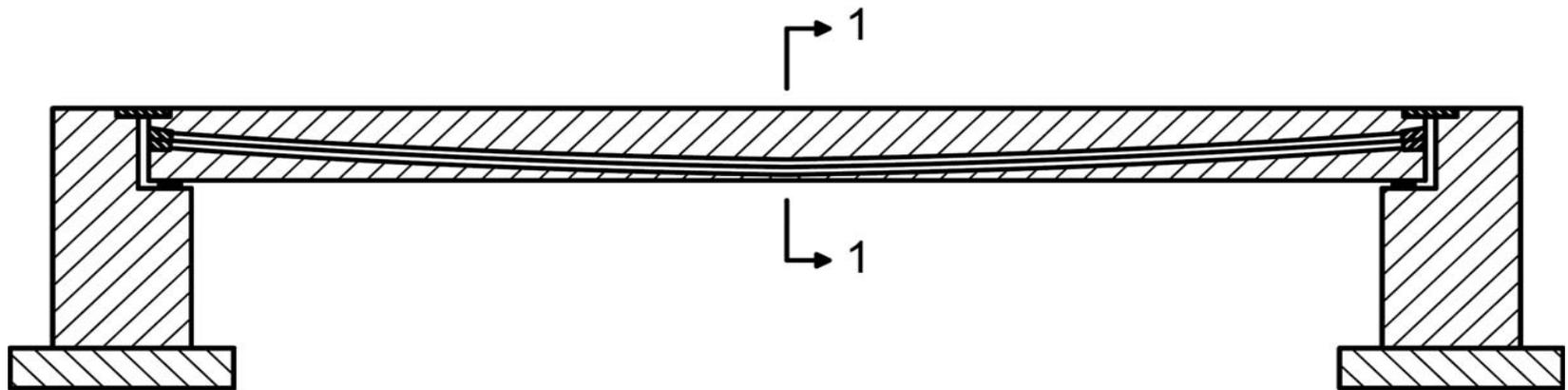
- **Spannstahl kann durch eine Kunststoffumhüllung zuverlässig geschützt werden**
- **Abdichtung und Belag können entfallen**

# Spannglieder mit Kunststoffhüllrohren

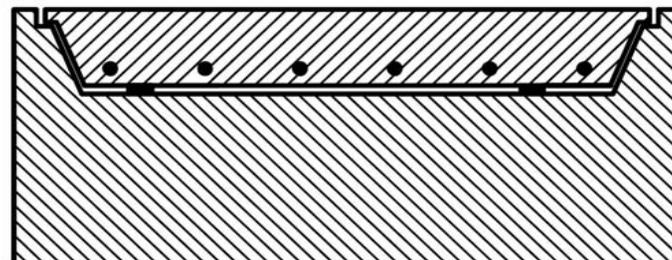
## VSL Verankerung Typ CS 2000



# Längs- und Querschnitt einer vorgespannten Betonbrücke ohne Bewehrung aus korrosionsgefährdetem Betonstahl



Schnitt 1-1



# Integrale vorgespannte Betonbrücke ohne Bewehrung aus korrosionsgefährdetem Betonstahl

