

1 Brückenbau morgen - was in Zukunft wichtig sein könnte

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach

TU Dresden, Institut für Massivbau

„Prognosen sind schwierig, besonders wenn sie die Zukunft betreffen.“

In diesem Zitat, welches Mark Twain¹ zugeschrieben wird, liegt viel Wahres, aber auch wenn alle Voraussagen immer mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind, sind wir doch in der Lage, mit unserem heutigen Tun und Handeln die Zukunft mitzugestalten, indem wir Grundsteine legen, das Wissen vermehren und vorausschauend handeln.

In den folgenden Minuten möchte ich über zwei Themen sprechen. Im ersten Teil werde ich den Brückenbau und auch die Ertüchtigung älterer Bauwerke thematisieren. Danach möchte ich dann etwas philosophischer werden.

Wenn ich an die Zukunft unserer Gesellschaft denke, sehe ich uns Bauingenieure besonders in der Pflicht. „Ohne eine gebaute Umwelt wäre unser heutiges Leben nicht denkbar: Wohnen, Bildung, Arbeiten, Mobilität, ...“ - so begann mein Beitrag zum Brückenbausymposium im vergangenen Jahr, in dem ich die Verantwortung von uns den Ingenieuren für unsere Arbeit thematisiert habe². Verantwortlich handeln, verantwortlich bauen das bedeutet nicht nur, dass man Bauwerke mit einer ausreichenden Tragfähigkeit errichtet. Mit Verantwortung beim Bauen verbindet man heute auch Begriffe, die mittlerweile in keinem Statement von Politikern fehlen dürfen, und auch nicht in Forschungsanträgen, sollen diese erfolgreich bewilligt werden (Bild 1.1). Wenn man das Bauen allgemein und den Brückenbau im speziellen betrachtet, fallen mir in erster Linie folgende Wörter ein:

- Nachhaltigkeit,

- Materialeffizienz,
- Energieeffizienz,
- Sicherheit,
- Dauerhaftigkeit,
- Ästhetik,
- Instandhaltung und Verstärkung

Die Liste könnte nun beliebig erweitert werden. Ich bin mir sicher, dass allen hier Anwesenden noch mehrere Schlagworte einfallen würden, die zum Thema „Nachhaltige Entwicklung“ passen.

Weil ich Sie nicht enttäuschen will - es soll ja um Brücken gehen, möchte ich an dieser Stelle auch eine Möglichkeit nennen, wie in Zukunft Massivbrücken verstärkt werden können, deren Querkrafttragfähigkeit den heutigen Anforderungen nicht mehr genügt. Dass unsere älteren Massivbauwerke dieses Problem haben, wurde spätestens seit der Einführung der Nachrechnungsrichtlinie⁴ vor fast zwei Jahren deutlich, als die ersten Bauwerke nach dieser Richtlinie nachgerechnet wurden. Auch wurden schon verschiedene Forschungsarbeiten zum Thema veröffentlicht⁵.

Die Vorteile von Textilbeton allgemein wurden mittlerweile schon vielfach publiziert und werden auch in zwei weiteren Beiträgen in diesem Tagungsband kurz vorgestellt. Mit Textilbeton verbinde ich eigentlich alle die zuvor genannten Schlagworte, wenn wir an das Bauen in Zukunft denken. Materialeffizienz ist das Augenscheinlichste, wenn man Textilbeton charakterisiert. Wo man bei herkömmlichem Stahlbeton von Zenti- und Dezimetern spricht, bewegen wir uns bei Textilbeton oft im Millimeterbereich (Bild 1.2).

³http://www.bmvbs.de/DE/Home/home_node.html (28.01.2013)

⁴BMVBS (Hrsg.): *Richtlinie für die Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand (Nachrechnungsrichtlinie)*. 26.05.2011

⁵Z. B.: HEGGER, J.; KARAKAS, A.; PELKE, E.; SCHÖLCH, U.: Zur Querkraftgefährdung bestehender Spannbetonbrücken Teil I: Grundlagen. *Beton- und Stahlbetonbau* 104 (2009) 11, 737-746; Havaresch, K.: Nachrechnen und Verstärken älterer Spannbetonbrücken. *Beton- und Stahlbetonbau* 106 (2011) 2, 89-102; Colditz, B.: Brückenertüchtigung eine notwendige Voraussetzung für ein zuverlässiges Fernstraßennetz. Beitrag im hier vorliegenden *Tagungsband*

¹Z. B. KUNTZE, S.: *Altern wie ein Gentleman: Zwischen Müßiggang und Engagement*. btb Verlag 2012

²CURBACH, M.; SCHEERER, S.: Die Verantwortung des Brückenbauingenieurs Ein Plädoyer für kleine Brücken. In: Curbach, M. (Hrsg.): *Tagungsband zum 22. Dresdner Brückenbausymposium Planung, Bauausführung, Instandsetzung und Ertüchtigung von Brücken*. 12-13.03.2012 in Dresden, Eigenverlag; Technische Universität Dresden, 2012, S. 13-28 ISBN 987-3-86780-240-6



Bild 1.1: Startseite des BMVBS³

Kritiker mögen einwenden, dass der üblicherweise bei Textilbeton verwendete Feinbeton einen hohen Zementanteil besitzt, was negativ für die CO₂-Bilanz ist. Verglichen mit der enormen Materialersparnis verliert dieses Argument aber an Schärfe, wengleich auch ich hier noch Optimierungspotential sehe. Die hohe Tragfähigkeit und Sicherheit des neuartigen Konstruktionsbaustoffs wurde in vielen Experimenten vornehmlich an der TU Dresden im Sonderforschungsbereich 528⁷ und an der RWTH Aachen im SFB 532⁸ - nachgewiesen. Für Dauerhaftigkeit und Beständigkeit haben Forscher und Bauausführende bei den ersten Praxisprojekten enorm viel getan⁹. Bisher wurde noch kein Schaden bei den bisher ausgeführten Projekten festgestellt und ich bin sicher, dass dies auch in Zukunft so bleiben wird.

Im Hinblick auf die Erhöhung der Querkrafttragfähigkeit eines Stahlbetonbalkens durch eine dünne Schicht aus Textilbeton um das Thema wieder aufzugreifen konnten wir schon vor einigen Jahren positive Ergebnisse bei Versuchen mit statischer Belastung vorweisen¹⁰ (Bild 1.3). Dass Tex-

tilbeton sich auch bei dynamischen Lasten als Verstärkungsmethode eignet, konnten wir zudem in einer Reihe von Tastversuchen im vergangenen Jahr nachweisen, bei denen aufbauend auf den Erfahrungen des SFB 528 Stahlbetonplattenbalken einer dynamischen Schwellbelastung mit zwei Millionen Lastwechseln ausgesetzt worden waren¹¹.

Damit möchte ich meine Gedanken zum Brückenbau in naher Zukunft abschließen und etwas philosophischer werden. Denn es gibt da ein paar Dinge und das ist meine ganz persönliche Meinung die in Zukunft immer wichtiger sein und eine große Bedeutung haben werden.

Besinnen auf unser Können

Das Bauen ist in Verruf geraten. Vor allem die nicht übersehbaren, nicht überhörbaren Probleme bei aktuellen Großprojekten haben die Branche in ein extrem schlechtes Licht gerückt (Bild 1.4).

ar. *Materials and Structures* 39 (2006) 8, S. 741748 DOI: 10.1617/s11527-005-9027-2

¹¹Die wichtigsten Ergebnisse aus diesem Forschungsprojekt sind im Überblick in einem weiteren Beitrag in diesem Tagungsband als Zweitabdruck folgenden Artikels nachzulesen: BRÜCKNER, A.; WELLNER, S.; ORTLEPP, R.; SCHEERER, S.; CURBACH, M.: Plattenbalken mit Querkraftverstärkung aus Textilbeton unter nicht vorwiegend ruhender Belastung. *Beton- und Stahlbetonbau* 108 (2013) 3, 10 S

¹²Aus dem Vortrag von CURBACH, M.; SCHEERER, S.: Concrete light Possibilities and Visions. In: ŠRUMA, V. (Ed.): *Proceedings of the fib Symposium Prague 2011: Concrete Engineering for Excellence and Efficiency*, 08.-10.06.2011, Keynote Plenary Lectures, DVD-ROM, S. 2944 ISBN 978-80-87158-29-6

¹³<http://www.zeit.de/wirtschaft/2013-01/grossprojekte-verzoegerung> (28.01.2013)

⁶Grafik links nach: JESSE, F.; CURBACH, M.: Verstärken mit Textilbeton. In: Bergmeister, K.; Fingerloos, F.; Wörner J.-D. (Hrsg.): *Beton-Kalender 2010*. Berlin : Ernst & Sohn, 2009, 457-565

⁷<http://tu-dresden.de/forschung/forschungskompetenz/sonderforschungsbereiche/sfb528> (28.01.2013)

⁸<http://www.textilbeton-aachen.de/> (28.01.2013)

⁹S. z. B. EHLIG, D.; SCHLADITZ, F.; FRENZEL, M.; CURBACH, M.: Textilbeton. Ausgeführte Projekte im Überblick. *Beton- und Stahlbetonbau* 107 (2012) 11, S. 777-785

¹⁰BRÜCKNER, A.; ORTLEPP, R.; CURBACH, M.: Textile Reinforced Concrete for Strengthening in Bending and She-

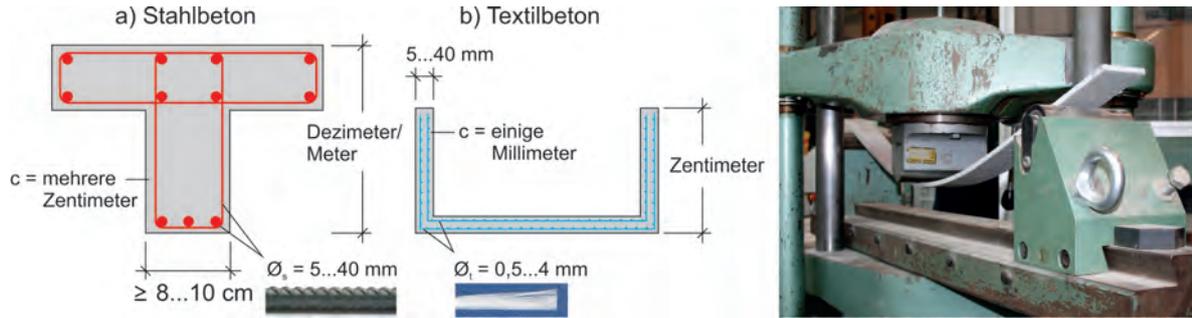


Bild 1.2: Textilbeton – ein leistungsfähiger Materialverbund⁶

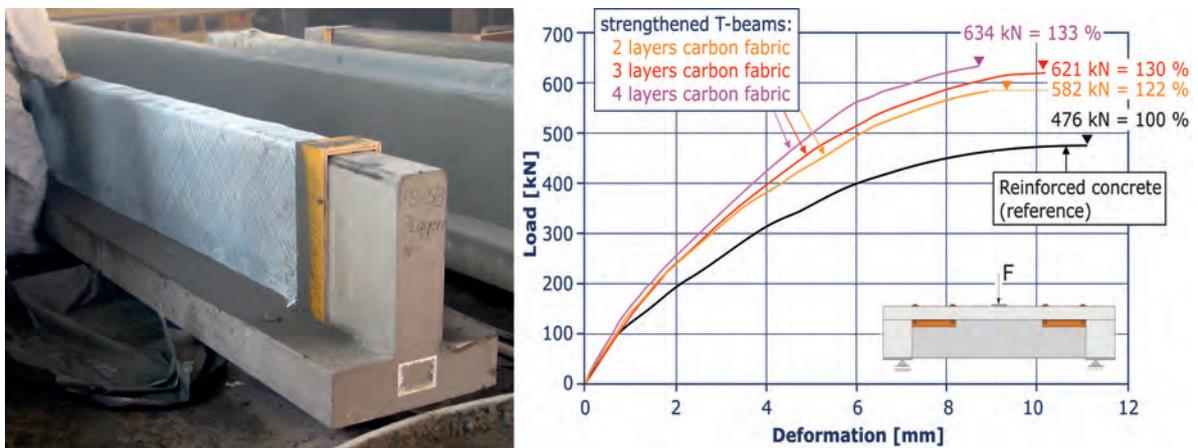


Bild 1.3: Textilbeton zur Erhöhung der Querkrafttragfähigkeit von Stahlbetonbalken – eine Verstärkungsmethode mit Zukunft; links: Verstärken mit einem AR-Glasgelege im Labor; rechts: ausgewählte Versuchsergebnisse (statische Belastung bis zum Bruch)¹²

ZEIT ONLINE | WIRTSCHAFT

STARTSEITE POLITIK WIRTSCHAFT MEINUNG GESELLSCHAFT KULTUR WISSEN DI

SPORT

Unternehmen | Geldanlage | Börse

FLUGHAFEN BERLIN

Das Großversagen

Die peinlichste Baustelle der Republik wirft eine Frage auf: Warum gehen Großprojekte wie der Berliner Flughafen immer schief?

Berlins Regierender Bürgermeister Klaus Wowereit (Archiv) vor dem Logo des Großflughafens Berlin Brandenburg

Rainer Schofer ist genervt. Der Mitgründer des Berliner Ingenieurbüros smv leitet den Verband der Projektmanager in der Bau- und

Bild 1.4: Aktuelle Schlagzeile zum Flughafen Berlin Brandenburg¹³

Über Schuld und Unschuld wird allenthalben debattiert. Neben den Politikern – den beliebtesten Sündenböcken - ist immer wieder vom Pfusch am Bau - also von Fehlern bei Bauingenieuren und Bauausführenden die Rede. Sicher wurden und werden leider von uns Bauschaffenden Fehler gemacht, einen großen Anteil an den aktuellen Debakeln haben aber auch Politik, Vergabep Praxis, Termindruck, Preisdumping und vielleicht auch die Normensituation.

Um solche fatalen Ereignisse in Zukunft zu vermeiden, sollten wir Bauingenieure uns wieder mehr auf unser Fach konzentrieren und uns auf unser Können besinnen. Beispiele, was besser gemacht werden muss, gab z. B. erst kürzlich Prof. Polónyi¹⁴. Sehr anschaulich beschreibt er in seinem Artikel, wie stiefmütterlich heute leider oft Entwurf, Tragwerksplanung, Prüfung und Bauausführung wegen verschiedener Gründe, die die Bauingenieure nur teilweise beeinflussen können, gehandhabt werden. Nicht beeinflussen können wir Ingenieure Termindruck und die nach aktueller Gesetzeslage gültige Vergabep Praxis in Deutschland, sehr wohl beeinflussen könnten wir aber das Dilemma, dass durch die Zerstückelung des Planungsprozesses entstehen kann, wenn viele verschiedene Personen immer nur zeitweise in ein Projekt involviert sind und deshalb Wissen und Engagement allzu oft auf dem langen Weg von der Idee bis zum fertigen Bauwerk abhandeln kommen.

Der Umgang miteinander

Das Ansehen in der Öffentlichkeit wieder herzustellen, wird wohl einige Zeit dauern. Aber unabhängig davon können wir innerhalb unserer Community Einiges bewegen.

Im Vergleich zu anderen Branchen ist im Bauwesen der Lobbyismus weniger ausgeprägt. Der Begriff Lobbyismus selbst hat hierzulande ein eher negatives Image. Vor allem die Waffenlobby in den USA stößt mit einigen ihrer Aktionen in Deutschland zu Recht auf Unverständnis. Auch die Pharmaindustrie oder die Autolobby in Europa rufen bei vielen negative Assoziationen hervor. Aber egal, wie man zu diesen Beispielen steht, wirksam kann Lobbyarbeit allemal sein. Das merkt man spätestens bei jeder Präsidentschaftswahl in den Vereinigten Staaten.

¹⁴POLÓNYI, S.: Einige Gedanken zur Ausbildung, Normung und Bauabwicklung. *Bautechnik* 89 (2012) 12, 858865
DOI: 10.1002/bate.201201578

Auch Bauingenieure können durch Lobbyarbeit Probleme wie Vergaberecht und Preisdumping durch Öffentlichkeitsarbeit und Meinungsäußerung angehen. „Einigkeit macht stark“- vielleicht ist das der richtige Leitspruch, um die Bauschaffenden zu einen, ihnen Gehör zu verschaffen? Einer allein erreicht oft nur wenig, aber in der Gemeinschaft kann vieles umgesetzt werden, was für einen Einzelkämpfer unmöglich erscheint (Bild 1.5).

Fairness

Gegen den Begriff Fairness hat sicher niemand etwas einzuwenden. Besonders häufig wird er mit Sport in Verbindung gebracht, wo sogar nationale und internationale Preise für besonders faires Verhalten verliehen werden. Fairness am Arbeitsplatz? auch das sollte in einer Firma oder in einem Institut eigentlich kein Thema sein. Aber Fairness beim Bieten oder im Preiskampf, wenn es um kleine Aufträge oder um prestigeträchtige Großprojekte geht? Ich denke, spätestens dann bleibt die Fairness manchmal auf der Strecke.

Dass wir Bauingenieure uns mit unfairem Handeln einen Bärendienst erweisen, davon bin ich überzeugt. „Der wahre Egoist kooperiert“¹⁶ - das ist auf den ersten Blick ein wenig schmeichelhaftes Zitat, man kann es aber auch durchaus positiv auslegen. Natürlich stehen wir alle im Wettbewerb, egal ob in Forschung oder Praxis, aber wir Ingenieure können nur wirklich erfolgreich arbeiten und das Bauen in unserem Sinne prägen, wenn an möglichst vielen Stellen erfolgreiche Arbeit geleistet wird¹⁷. Das erreichen wir, indem wir fair miteinander umgehen, aber auch die Arbeit des anderen anerkennen.

Anerkennung

Und damit bin ich schon bei einem weiteren Punkt, von dem ich meine, dass er in Zukunft im Bauen, aber auch in anderen Teilen der Ge-

¹⁵Links: Wandbild von Michael Fischer-Art an den Brühlarkaden in Leipzig; Ausschnitt aus einem Foto von Lutz Bruno, <http://commons.wikimedia.org> (20.01.2013); rechts: East side gallery in Berlin (Bundesarchiv, B 145 Bild-F088807-0006 / Thurn, Joachim F. / CC-BY-SA, 20.01.2013)

¹⁶VOGEL, C.: Der wahre Egoist kooperiert. Ethische Probleme im Bereich Evolutionsbiologie, Verhaltensforschung und Soziobiologie. In: H.-D. Ebbinghaus & G. Vollmer (Hrsg.): *Denken unterwegs: fünfzehn metawissenschaftliche Exkursionen*, Stuttgart, 1992, S.169-182

¹⁷S. a. SCHNELL, J.: Laudatio. In: TU Kaiserslautern, Fachbereich Bauingenieurwesen (Hrsg.): *Festschrift aus Anlass der feierlichen Ehrenpromotion von Herrn Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach, TU Dresden, am 15. November 2011*. TU Kaiserslautern, Eigenverlag, 2012, S. 17-26



Bild 1.5: Aktuelle Schlagzeile zum Flughafen Berlin Brandenburg¹⁵

sellschaft wichtiger werden muss, auch wenn er schon eine Selbstverständlichkeit sein sollte.

Mit der Anerkennung ist es wie mit dem Zitieren, für das der Grundsatz gelten sollte: Wenn man sich fragt, ob man eine Quelle zitieren sollte, dann soll man es tun. Wenn man etwas zitiert oder die Leistung eines anderen anerkennt, dann erweist man demjenigen Respekt, der der Urheber ist. Anerkennung steigert das Selbstwertgefühl eines Individuums und übertragen auf eine Gruppe auch die der Gemeinschaft.

Wenn ich jetzt an die Gemeinschaft der Bauschaffenden denke und noch einmal auf die vielen aktuellen Negativschlagzeilen verweise, wird klar, dass wir Bauingenieure uns die Anerkennung der Gesellschaft erst wieder verdienen müssen. Die gegenseitige Anerkennung von besonderen Leistungen untereinander ist dabei der erste Schritt, um die Stimmung wieder ins Positive zu wenden. Das Wir-Gefühl der Brückenbauer, welches ich mir wünsche und welches wir am heutigen Tag hoffentlich alle erleben können, ist ein Anfang.

Zusammenfassung

Ich sehe alle Mitglieder der Familie der Brückenbauer, wie sie **gemeinsam** daran arbeiten, mit dem von der Gesellschaft zur Verfügung gestellten Geld (das heißt den Steuern) die bestmögliche Brücke hinsichtlich Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit, Ästhetik und Umweltverträglichkeit zu entwerfen, zu konstruieren und zu bauen. Ich sehe, wie diese Mitglieder sich gegenseitig achten und respektieren, die Fähigkeiten der jeweils anderen schätzen, die Leistungen im wahrsten Sinne des Wortes angemessen honorieren, die Meinung der Anderen tolerieren und Unterschiede akzeptieren, die im Be-

streben, das Optimum zu erreichen, konstruktiv diskutieren und fähig zur Einigung sind.

Und ich sehe, dass dies innerhalb der Brückenbauer mit bestmöglichem Ergebnis geschafft und gelebt werden kann, ohne dass Berufsfremde, wie z. B. Juristen, die Oberhand gewinnen.

Nun wird der eine oder der andere vielleicht denken, dass ich vielleicht träume denn die Realität sieht doch nun mal ganz anders aus. Nun waren aber Träume Einzelner in der Vergangenheit nicht immer schlecht. Über den Traum wurde ein besserer Zustand der Verhältnisse beschrieben und manchmal wurden so manchem durch einen Traum die Augen geöffnet. Von Antoine de Saint-Exupéry stammt die Aufforderung:

„Die Zukunft soll man nicht voraussehen wollen, sondern möglich machen.“¹⁸

Das sollte auch der Leitspruch der Brückenbauer sein.

¹⁸ „Pour ce qui est de l'avenir, il ne s'agit pas de le prévoir, mais de le rendre possible.“ aus: ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY: *Die Stadt in der Wüste*