



- Der Entwurf von Infrastruktur aus der Sicht eines Brückenarchitekten
- Versuchsgestützte Ermittlung der Unterbausteifigkeit einer Eisenbahnbrücke
- Zur Reibwertermittlung an geschliffenen Segmentfugen
- Zum Langzeitverhalten einer 170 m langen integralen Eisenbahnbrücke
- St. Philips footbridge in Bristol
- Zur Gestaltung von Fertigteilbrücken
- A cable-stayed bridge over Bouregreg River, Morocco
- Zur Validierung eines hochzyklischen Akkumulationsmodells
- Numerische Modellierung von Vibrationsrammung im gesättigten Boden
- Statische p-y-Ansätze für lateral belastete Pfähle in weichem Ton



Inhalt Bautechnik 2/19

Zum Titelbild The transformation of an area originally used for railway maintenance into a new neighbourhood in the city centre is one of the most important urban development projects being carried out in Bristol. The new St Philips footbridge spans the River Avon contributing to provide the needed accessibility for development to a site previously isolated by several infrastructures and the watercourse. The footbridge is an innovative solution to a complex crossing problem: the connection of two banks with a significant elevation and appearance difference and one of them being developed to high architectural standards faster than the other. (Foto: Knights Architects)

96. Jahrgang
Februar 2019, Heft 2
ISSN 0932-8351 (print)
ISSN 1437-0999 (online)

Peer-reviewed journal
Die Bautechnik ist im Journal Citation Report von Clarivate Analytics (vormals Thomson Reuters), sowie bei Scopus von Elsevier gelistet.

Impact Factor 2017: 0,291
CiteScore 2017: 0,28

Wiley Online Library

<http://wileyonlinelibrary.com/journal/bate>

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

www.ernst-und-sohn.de/bautechnik

BRÜCKENBAU UND -INSTANDSETZUNGEN

ESSAY

Martin Knight, Bartłomiej Halaczek

87 **Wenn Brücken die Antwort sind, wie lautet die Frage?**

AUFSÄTZE

Marc Wenner, Thomas Meier, Frederik Wedel, Steffen Marx

99 **Versuchsgestützte Ermittlung der Unterbausteifigkeit einer großen Eisenbahnbrücke**

Steffen Hartwig, Steffen Marx, Thorsten Betz

112 **Statische und dynamische Reibwertermittlung an geschliffenen Segmentfugen**

Marc Wenner, Günter Seidl, Robert Garn, Steffen Marx

120 **Langzeitverhalten einer 170 m langen integralen Eisenbahnbrücke**

BERICHTE

Héctor Beade-Pereda, John McElhinney, Bogdan Barbuлесcu

133 **St. Philips footbridge in Bristol**

Markus Gabler, Abdalla Fakhouri, Katrin Baumann

142 **Zur Gestaltung von Fertigteilbrücken**

Yingliang Wang, Zongyu Gao, Zonghui Chen, Wenyi Zhao, Jianhua Shi, Mujie Liao

150 **The design and construction of cable-stayed bridge over Bouregreg River, Morocco**

FREIE THEMEN

AUFSATZ

Torsten Wichtmann, Jan Machacěk, Hauke Zachert, Helen Günther

160 **Validierung eines hochzyklischen Akkumulationsmodells anhand von Modellversuchen und Messungen an realen Bauwerken**

Stylianos Chrisopoulos, Theodoros Triantafyllidis

176 **Zur numerischen Modellierung von Vibrationsrammung im gesättigten Boden**

Mauricio Terceros, Klaus Thieken, Martin Achmus

195 **Bewertung statischer p - γ -Ansätze für lateral belastete Pfähle in weichem Ton**

213 **BAUTECHNIK aktuell**

218 **VERANSTALTUNGSKALENDER**

Produkte & Objekte

A4 Brückenbau und -instandsetzung

A23 Pfahlbau

A39 Aktuell

Wenn Brücken die Antwort sind, wie lautet die Frage?

Treibende soziale Faktoren für eine nachhaltige Entwicklung von Verkehrsinfrastruktur

Die Beteiligten an Planungsprozessen erkennen zunehmend die Notwendigkeit, die positiven Effekte unserer Infrastrukturprojekte frühzeitig zu vermitteln, aber auch die gesellschaftlichen Auswirkungen von diesen zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Es muss jedem Planer klar sein, dass, je größer ein Projekt ist, desto größer die Notwendigkeit ist, die Vorteile für die Bevölkerung und den gesellschaftlichen Mehrwert, die von diesem Projekt ausgehen, an die Bürger zu vermitteln. Diese Kommunikation muss aber deutlich über das bloße Abzählen quantifizierbarer Prognosen hinausgehen. Es müssen langfristige soziale, ökonomische und ökologische Vorteile aufgezeigt und im Dialog vermittelt werden.

Ein solcher Ansatz, im Britischen „Stakeholder Management“ genannt, setzt auf einen exzellent durchgearbeiteten Entwurf, gepaart mit langfristig geplanter und gut durchdachter Informations- und Beteiligungskampagne für die Bürger. Dies klappt aber nur, wenn Zeichnungen, Bilder und allen voran die Sprache klar, verständlich und transparent sind. Die Aufgabe liegt darin, Vertrauen zum Bürger aufzubauen, dessen Respekt zu gewinnen und bestehende Ängste abzutragen. Im Gegensatz zu dem aktuell bestehenden Ansatz, sich auf die Klärung der Fragen „Was?“ und „Wie?“ zu konzentrieren, sollten bei der Vermittlung öffentlicher Projekte die ersten zwei Fragen lauten: „Warum?“ und „Wer?“.

1 Allgemeines

Unsere gebaute Verkehrsinfrastruktur erscheint, aus der Ferne betrachtet, wie ein enges Geflecht von technischen Meisterleistungen. Autobahnen werden von ihrer Lage und ihrem Verlauf immer stärker an der Sicherheit ihrer Nutzer ausgerichtet, sodass Unfallrisiken und -folgen selbst bei hohen Geschwindigkeiten minimiert werden. Neue Tunnel verkürzen Distanzen zwischen topografisch getrennten Ballungszentren und schaffen Verbindungen, die schnell, störungsfrei und vor allem sicher Passagiere und Güter transportieren. Neue Brücken überspannen immer weitere Täler und immer tiefere Gewässer. Der Druck aus der Wirtschaft nach immer neueren, schnelleren und effizienteren Verbindungen treibt die Kreativität und den Innovationswillen der Ingenieure immer weiter voran. Die Ergebnisse sind – aus technischer Sicht – oftmals bemerkenswert und erfahren viel zu selten die öffentliche Anerkennung, die sie verdienen. Im Gegenteil, die Planer stehen zuletzt immer besser organisierten Gruppen von Kritikern gegenüber, die es oftmals schaffen, die Umsetzung geplanter Großprojekte schmerzhaft zu verzögern.

Die Ursachen dieser Konflikte sind vielschichtig, und entsprechend schwierig ist es, diese effektiv zu entschärfen. Sicher ist jedoch, dass der Aufstieg des sogenannten Nimbyismus, nach der Abkürzung von „Not In My Back Yard“, ein Phänomen ist, das selten die Ursache für die Probleme der Planer ist, sondern oftmals nur ein Symptom für lange schwelende Konflikte. Dies kann ein Mangel an transparenter Information sein, fehlende Kommunikation zwischen Politik und Anwohnern, intransparente Genehmigungsverfahren und laute Kampagnen, die auf dünner Faktenlage aufbauen. Die eben aufgezählte Auswahl von Beispielen, so verschieden diese sein mögen, kann aber auf einen gemeinsamen Nenner reduziert werden. Die Bürger fühlen sich oftmals von den Planern der Großprojekte als Individuen schlicht ignoriert und zugunsten eines höheren Ziels übergangen. Und leider haben sie hier oftmals recht.

Das Loblied auf die Ingenieurskunst verläuft nämlich schnell zu einem Klage-
lied auf die Baukultur. Denn so innovativ und fortschrittlich die Projekte per
se sein mögen, wird doch allzu oft vergessen, dass der Zielgruppe dieser Pro-
jekte, die in ihrem ICE-Zug innerhalb weniger Sekunden über die neue Tal-
brücke rauscht und womöglich von dieser gar nichts mitbekommt, ganze
Gemeinden gegenüberstehen, die sich nun über Genera-
tionen hinweg mit dem neuen Bauwerk arrangieren müs-
sen. In der öffentlichen Debatte ist hier seit Langem eine
tiefe Kluft erkennbar – zwischen den gesichtslosen, aus-
tauschbaren Funktionalbauten, welche auf Dauer das
unfotogene Hinterland „verschandeln“, und den sogenannten „Leuchtturm-
projekten“ in den reichen Ballungszentren, in denen die gesunde Balance
zwischen klugem Engineering und eleganter Gestaltung durch den Ego-Trip
einiger „Stars“ substituiert wird, meistens gekürt von epischen Budgetüber-
schreitungen.

**Das Loblied auf die Ingenieurskunst
verläuft schnell zu einem Klage-
lied auf die Baukultur.**

Das in der Ingenieursschule in düstersten Tönen gemalte Bild des Architekten
bedarf an dieser Stelle einer gewissen Berichtigung. Architekten wissen, dass
gutes Design einen gesellschaftlichen Mehrwert schafft. Gutes Design wirkt
sich positiv auf das Leben der Menschen aus, gutes Design ist von Dauer. Das
bezieht sich nicht nur auf Konsumgüter wie Automobile oder Unterhaltungs-
elektronik. Speziell in der Welt der Architektur, die unseren Alltag prägt, hat
Design eine unmittelbare Auswirkung auf den Alltag des Menschen. Und an-
ders als bei Wohnbauten werden die Infrastrukturbauwerke, die wir schaffen,
sich auf weitaus mehr Menschen und über wesentlich längere Zeiträume aus-
wirken. Je erfolgreicher wir diese Beziehung zwischen Mensch und Bauwerk
gestalten, desto größer ist die Aussicht auf einen langfristigen Erfolg, den ein
Projekt haben wird.

**Je erfolgreicher die Beziehung
zwischen Mensch und Bauwerk,
desto größer die Aussicht auf
langfristigen Erfolg.**

Die Beteiligten an Planungsprozessen erkennen zunehmend die Notwendig-
keit, die positiven Effekte unserer Infrastrukturprojekte frühzeitig zu vermit-
teln, aber auch die gesellschaftlichen Auswirkungen von
diesen zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu
ergreifen. Es muss jedem Planer klar sein, dass, je größer
ein Projekt ist, desto größer die Notwendigkeit ist, die
Vorteile für die Bevölkerung und den gesellschaftlichen
Mehrwert, die von diesem Projekt ausgehen, an die Bür-
ger zu vermitteln. Diese Kommunikation muss aber deutlich über das bloße
Abzählen quantifizierbarer Prognosen hinausgehen. Es müssen langfristige
soziale, ökonomische und ökologische Vorteile aufgezeigt und im Dialog ver-
mittelt werden.

Ein solcher Ansatz, im Britischen „Stakeholder Management“ genannt, setzt
auf einen exzellent durchgearbeiteten Entwurf, gepaart mit langfristig geplan-
ter und gut durchdachter Informations- und Beteiligungskampagne für die
Bürger. Dies klappt aber nur, wenn Zeichnungen, Bilder und allen voran die
Sprache klar, verständlich und transparent sind. Die Aufgabe liegt darin, Ver-
trauen zum Bürger aufzubauen, dessen Respekt zu gewinnen und bestehende
Ängste abzutragen. Im Gegensatz zu dem aktuell bestehenden Ansatz, sich auf
die Klärung der Fragen „Was?“ und „Wie?“ zu konzentrieren, sollten bei der
Vermittlung öffentlicher Projekte die ersten zwei Fragen lauten: „Warum?“
und „Wer?“.

1.1 Warum?

Was sind die Gründe für dieses Projekt? Diese Frage, immer wieder gestellt,
zwingt den Bauherren, das Planungsteam und die Baufirmen, das eigentliche
Ziel im Auge zu behalten und jede Entscheidung im fortlaufenden Prozess an
diesem Ziel zu messen.

1.2 Wer?

Wer wird von diesem Projekt profitieren? Diese Frage erinnert uns daran, dass es auch Bürger geben wird, für die das Projekt sich zum Nachteil auswirken wird. Wie sehen die positiven und negativen Effekte aus? Wie können diese die Leben der Anwohner beeinflussen? Wie können die Auswirkungen kompensiert werden? Wo liegen die Sorgen und Ängste der Leute?

Nachdem eine Vorstellung darüber besteht, was das Ziel des Projekts ist und wie es sich auf dessen Umfeld auswirken wird, kann eruiert werden, welcher technische Ansatz für das Bauwerk geeignet ist.

1.3 Was?

Wie sieht die technische Lösung aus? Nachdem eine klare Vorstellung darüber besteht, was das eigentliche Ziel des Projekts ist und wie es sich auf dessen Umfeld auswirken wird, kann nun eruiert werden, welcher technische Ansatz für das Bauwerk besonders geeignet ist, um auf die genannten Fragen am besten einzugehen.

1.4 Wie?

Nachdem geeignete Kriterien zur optimalen Lösung gefunden wurden, muss letztendlich entschieden werden, wie das Bauwerk sicher und effizient umgesetzt werden kann.

Die oben genannten Punkte sollen an zwei Beispielen aus Deutschland und Großbritannien näher untersucht werden.

2 Projekt 1: Kienlesbergbrücke, Ulm

Die Stadt Ulm hat im Dez. 2018 die neue Tramlinie „Linie 2“ eröffnet, welche eine neue Verbindung zwischen der Innenstadt und den Bezirken nördlich des Hauptbahnhofs sowie der Wissenschaftsstadt am äußeren Rand der Stadt schafft. Zentraler Bestandteil der Planung war hierbei die neue Kienlesbergbrücke, ein 270 m langes Bauwerk in zentraler Lage, welches zusätzlich zur zweispurigen Tramstrecke auch eine neue Verbindung für Fußgänger und Radfahrer schaffen sollte (Bild 1).

2.1 Warum?

Der Norden der Stadt Ulm ist topografisch stark zergliedert und vom Süden durch einen breiten Strang an Anlagen der Deutschen Bahn abgetrennt. Hierzu gehören u. a. der Ulmer Hauptbahnhof, der Güterbahnhof, unzählige Rangiergleise und – derzeit im Bau – das Südportal des Alabstiegstunnels, welcher die neue Hochgeschwindigkeitsstrecke nach Stuttgart aufnehmen wird. ÖPNV-Verbindungen in den Norden der Stadt wurden bisher nur mithilfe von Bussen durchgeführt, die aber bereits an ihrer Kapazitätsgrenze angekommen waren. Speziell der Standort der Wissenschaftsstadt war durch diese Verbindung benachteiligt. Des Weiteren gab es nur drei Brücken über die Bahnanlagen, von denen nur eine einzige – die Neutorbrücke – für Fußgänger geeignet war. Keines der Bauwerke konnte eine neue Straßenbahn aufnehmen. Seitens der Bevölkerung bestand ein hoher Druck, die Qualität der Nord-Süd-Verbindung zu verbessern, und das sowohl im Hinblick auf den ÖPNV-Verkehr als auch hinsichtlich einer besseren Radwegerschließung. Ein weiterer Grund war die Entlastung der zuvor genannten, 1907 gebauten Neutorbrücke, über die der gesamte Busverkehr abgewickelt wurde (Bild 2).

Ein besonderer Punkt, der viele Bürger beschäftigte, war die Präsentation der Brücke im Stadtbild.



Quelle: P. BLAHA

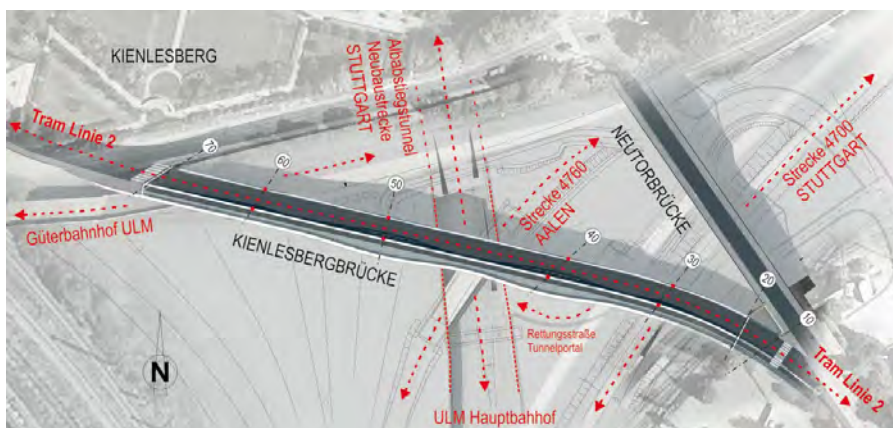
Bild 1 Luftaufnahme der neuen Kienlesbergbrücke (links) mit der Neutorbrücke daneben (rechts)
Aerial view of the new Kienlesberg bridge (left) next to Neutorbrücke (right)

2.2 Wer?

Die gesamte Linie 2 wurde entwickelt, um die Nutzung des ÖPNV in Ulm zu fördern und mehr Bürger zum Umstieg vom Pkw auf öffentliche Verkehrsmittel zu motivieren. Des Weiteren sollten die Straßen zugunsten der Fußgänger und Radfahrer entlastet werden und speziell die Strecke zur Wissenschaftsstadt für Radfahrer an Attraktivität und Sicherheit gewinnen.

Ein besonderer Punkt, der viele Bürger beschäftigte, war die Präsentation der Brücke im Stadtbild. Das 270 m lange Bauwerk würde sich zum einen in prominenter Lage befinden, daher bestand seitens der Öffentlichkeit der Wunsch nach einer ästhetisch ansprechenden Gestaltung. Andererseits führte der einzig mögliche Verlauf der Tramstrecke in unmittelbarer Nähe der denkmalgeschützten Neutorbrücke. Das neue Bauwerk musste sich also harmonisch in die Umgebung einfügen.

Die Brücke würde durch ihre Lage auch zu einem neuen Aussichtspunkt auf die Altstadt werden, deswegen musste sie besondere Aufenthaltsqualität für Spaziergänger und Flaneure anbieten.



Quelle: Knight Architects/KREBS+KIEFER

Bild 2 Kienlesbergbrücke: Situationskizze
Kienlesberg bridge: plan view and situation



Quelle: W. DECHAU

Bild 3 Kienlesbergbrücke: Brückennutzer bei Eröffnungsfeier
Kienlesberg bridge: happy users at the opening celebration

Um die beste Lösung für die oben genannten Punkte zu finden, lobte der Bauherr, die Stadt Ulm, 2011 ein zweistufiges VOF-Verfahren mit vorgeschaltetem Teilnahmewettbewerb international aus. Die o. g. Kriterien waren in dem Wettbewerb deutlich hervorgehoben und die Qualität der eingereichten Arbeiten war sowohl für die Jury als auch für die Bürger zufriedenstellend. Projektpläne und Modelle waren anschließend mehrere Monate im Rathaus ausgestellt, sodass Kommentare der Bürger aufgenommen und zur Diskussion weitergeleitet werden konnten. Der Siegerentwurf kam von der Bietergemeinschaft KREBS+KIEFER aus Karlsruhe und Knight Architects aus Großbritannien.

Die Entwurfsplanung verlief in kontinuierlicher Abstimmung mit verschiedenen Vertretern der Bürger. Allen voran standen das Denkmalamt, mit dem die visuelle Beziehung zur Neutorbrücke und zum Ulmer Münster im Detail entwickelt werden konnte, sowie der Baubürgermeister selbst, der zu vielen Gestaltungsfragen das letzte Wort hatte.

Als begünstigender Faktor kann hierbei gesehen werden, dass es eine Brücke *für* die Bürger vor Ort werden sollte, was auf das Wohlwollen der Öffentlichkeit einen positiven Einfluss hatte.



Quelle: W. DECHAU

Bild 4 Kienlesbergbrücke: Südansicht kurz vor Fertigstellung
Kienlesberg bridge: south view of the bridge shortly before completion

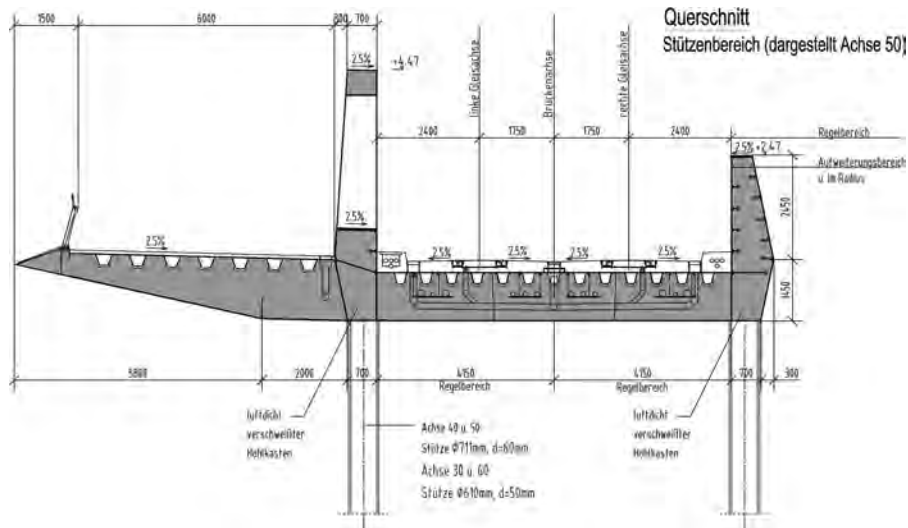


Bild 5 Kienlesbergbrücke: Brückenquerschnitt im Stützenbereich
Kienlesberg bridge: cross section of main span above piers

2.3 Was?

Der erste Preis sah einen fünffeldrigen, stählernen Durchlaufträger mit asymmetrischem Querschnitt vor, dessen oben liegendes Tragwerk sich in seiner Höhe dem natürlichen Momentenverlauf im Stützenbereich anpasst. In der Abwicklung folgt die Oberkante beider Hauptträger einer sinusoiden Kurve, mit max. Höhe über den Stützen und dem Wellental in Feldmitte (Bild 4).

Die zwei Tramachsen verlaufen zwischen den beiden Hauptträgern, während der Rad- und Gehweg als Kragarm an der Außenseite des Südträgers angebracht ist (Bild 5).

Die Feldlängen nehmen zur Mitte der Brücke zu und kulminieren in einer Hauptspannweite von 76 m. Diese im Verhältnis zu den anderen Feldern sehr große Spannweite in Kombination mit dem bis zu 6 m breiten Gehweg führten dazu, dass die mittleren zwei Wellen des südlichen Trägers gegenüber den anderen deutlich überhöht wurden. Zur Erhaltung der optischen Transparenz wurden diese dann fachwerkartig aufgelöst. In der Ansicht bekommt die Brücke damit eine prägnante, aber unaufdringliche Silhouette, die sowohl vom Tragsystem als auch von ihren Proportionen klar erkennbare Referenzen zur benachbarten Neutorbrücke herstellt (Bild 6).

2.4 Wie?

Der gesamte Stahlbau wurde, in Segmenten vorgefertigt, sukzessive auf einer Montageplattform am westlichen Widerlager zusammengesetzt und verschweißt. Da die Breite der Brücke zwischen 12 und 14 m lag, wurde sie in Segmente in Quer- und Längsrichtung unterteilt. Drei bis vier Quersegmente

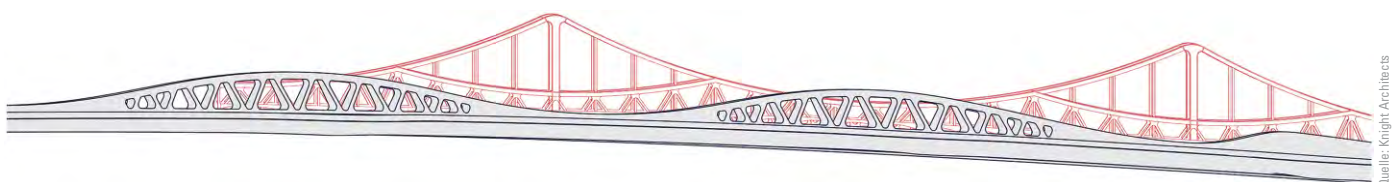


Bild 6 Überlagerung Kienlesbergbrücke (blau) mit Neutorbrücke (rot) zur Verdeutlichung der formalen Verwandtschaft
Kienlesberg bridge in overlapped perspective (blue) with Neutorbrücke (red) emphasising the formal relationship between both structures

wurden zu einem Schuss zusammengeschweißt und längs über die Bahnanlagen verschoben. Da die zwei Hauptträger nur über Deck in ihrer Höhe variabel und deren Unterseiten eben sind, konnten diese einfach über Gleitlager verschoben werden. Die Gleitlager saßen in überhöhter Lage auf den bereits in ihrer Endlage fixierten Rundstützen sowie auf temporären Stützen, die halfen, die Spannweiten beim Verschieben zu minimieren. Nach dem letzten Verschiebetakt wurde der fertige Überbau ca. 3 m auf die bestehenden Stützen abgesenkt und biegesteif mit den Stützen verschweißt, um die semiintegrale Wirkung des Bauwerks herzustellen. Durch den Längsvorschub waren keine Streckensperrungen nötig, sodass Störungen minimiert wurden, wovon nicht nur die Anwohner, sondern speziell die Reisenden auf der bestehenden ICE-Strecke profitiert haben.

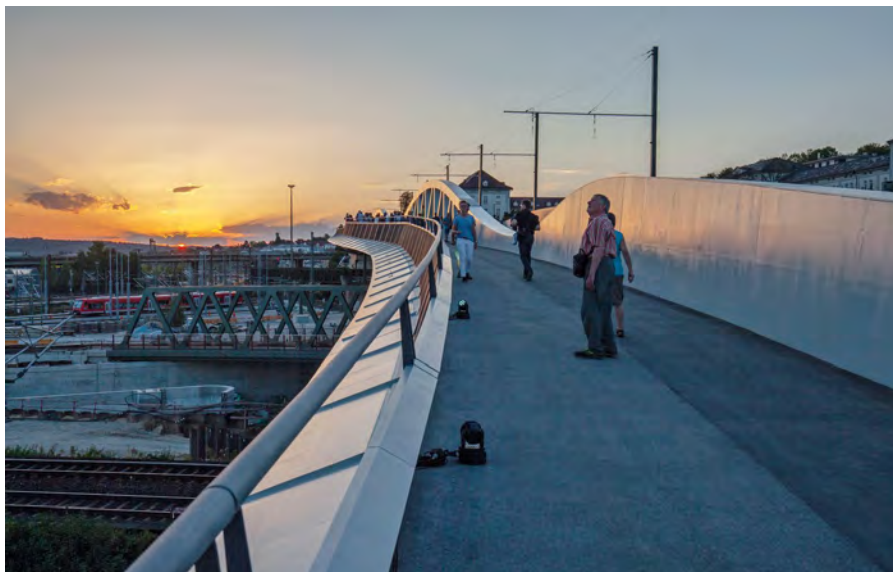
Das Projekt wurde von der Öffentlichkeit begeistert angenommen.

Das Projekt wurde bei der feierlichen Einweihung von der Öffentlichkeit begeistert angenommen (Bild 7).

3 Colne Valley Viaduct, Großbritannien

Der Colne Valley Regionalpark ist die erste große zusammenhängende Grünfläche (111 km²) westlich von London. Der Park umfasst mehrere Wasserläufe (River Colne, Grand Union Canal), größere Teiche, Wiesen und Waldflächen. Die landschaftliche Diversität macht die gesamte Grünfläche besonders schützenswert, sowohl von der Flora als auch von ihrer Fauna her, und die hervorragende Eignung zur Wassersportnutzung und die gut erreichbare Lage in der Peripherie Londons machen den Park zu einem beliebten Naherholungsgebiet. Dieser Park liegt im Einzugsbereich des HS2 Phase 1, eines neuen Hochgeschwindigkeitsbahnprojekts, das eine direkte Verbindung zwischen London und Birmingham herstellen wird. Die geplante Achse der Bahnstrecke wird den Park künftig mittig über einem 3,4 km langen Viadukt durchschneiden.

Knight Architects wurden zusammen mit Atkins von der Entwicklersgesellschaft High Speed Two Limited dazu beauftragt, einen Referenzentwurf für das Viadukt zu erstellen, welcher den besonderen Charakter des Gebiets respektiert und gestalterisch behutsam auf dieses reagiert.



Quelle: W. DECHAU

Bild 7 Kienlesbergbrücke: Fußgängerperspektive Richtung Westen
Kienlesberg bridge: pedestrian perspective looking west



Quelle: HAYES DAVIDSON

Bild 8 Colne Valley Viaduct: Visualisierung Viadukt über Wasser
Colne Valley Viaduct: visualisation of the bridge crossing a lake

Die Weiterentwicklung des Entwurfs soll im Zuge eines Design-and-Build-Vertrags als Los gemeinsam mit zwei Tunneln an ein Baukonsortium übergeben werden.

3.1 Warum?

Die Strecke High Speed Two ist das derzeit größte zusammenhängende Großprojekt Großbritanniens. Im ersten Abschnitt soll die Stadt Birmingham an London angebunden werden, im zweiten Abschnitt erfolgt dann die Weiterführung nach Manchester. Die lokale Bahninfrastruktur leidet seit Jahrzehnten unter fehlenden Investitionen. Die so entstandene Ineffizienz der Strecken führte dazu, dass große Nutzerströme Pkw und Flugzeug der Bahn vorzogen. Mit der neuen Hochgeschwindigkeitsstrecke soll nicht nur der Handel zwischen den Städten verstärkt und somit das bisher auf London konzentrierte Kapital auf das Umland verteilt werden, sondern auch der Passagiertransport auf die Schiene verlagert werden, um folglich der Umwelt zugute zu kommen.

Angesichts der negativen Stimmung gegenüber dem Projekt muss dieses Bauwerk der Landschaft mit Respekt begegnen, gleichzeitig soll es respektiert werden können.

Das Projekt führt seit Jahren zu hitzigen Debatten, da es die britische Wirtschaft zwar enorm stimulieren wird, dies jedoch auf Kosten der urtümlichen, oftmals geschützten Landschaft Englands erfolgt. Somit führen die Projektentwickler eine intensive Image- und Informationskampagne, um die Akzeptanz in der lokalen Bevölkerung, und speziell unter den Anwohnern, zu erhöhen.

Der Colne Valley Viadukt (CVV) wird das prominenteste und damit wichtigste Bauwerk entlang der HS2-Linie, hauptsächlich wegen dessen Länge, dessen exponierter Lage und aufgrund der Positionierung im zuvor genannten Regionalpark (Bild 9). Hierzu entwickelte das englische Parlament ein Konzeptpapier, in welchem die Anforderungen an Gestaltung und Qualität festgeschrieben waren:

„(...) der Colne Valley Viadukt wird das herausragendste sichtbare Ingenieurbauwerk auf der HS2 Phase One Route (...). Angesichts der negativen Stimmung gegenüber dem Projekt bei der Lokalbevölkerung muss dieses Bauwerk der Landschaft mit Respekt begegnen, gleichzeitig soll es respektiert werden



Quelle: Knight Architects

Bild 9 Colne Valley Viaduct: Luftbild des Colne Valley mit dem eingezeichneten Verlauf der Hochgeschwindigkeitsstrecke
Colne Valley Viaduct: aerial perspective of the Colne Valley showing the HS2 route on the right

können. (...) Es soll mit viel Sympathie und Vorstellungskraft entworfen werden, sodass es als angemessenes Symbol für die künftigen Strecken des Hochgeschwindigkeitsnetzes gesehen werden kann.“

3.2 Wer?

Um möglichst auf alle Parteien Rücksicht nehmen zu können, wurde der Referentwurf mit den Erkenntnissen aus zahlreichen Bürgerdialogen und Beteiligtenbefragungen entwickelt. Hierbei standen auch das HS2 Colne Valley Regional Park Panel (CVRPP) und das HS2 Independent Design Panel (HS2 IDP) den Entwicklern beratend zur Seite.

Der Hauptfokus des CVRPP war die Entwicklung von Maßnahmen zur Minimierung der negativen Einwirkungen des CVV im Regionalpark. Das CVRPP repräsentiert Institutionen wie HS2, The Government's Department for Transport, direkt betroffene Gemeinden, die Umweltverbände Natural England, Environment Agency, Canal and River Trust, verschiedene Wildlife Trusts und die CVRP Community Interest Company. Das HS2 IDP wiederum ist eine unabhängige Beratungsgesellschaft, welche berät und prüft, ob die Methoden, die im Laufe des Projekts Anwendung finden, mit den Grundprinzipien des HS2 vereinbar sind. Die Gesellschaft setzt sich zusammen aus Experten unterschiedlicher Disziplinen, u. a. Architekten, Stadtplaner, Landschaftsplaner, Produktdesigner, Umweltschutzexperten und Bauingenieure.

All diese Tätigkeiten fallen in das Feld des zuvor genannten „Stakeholder Management“. Hierbei geht es neben der Erhaltung der Umwelt und des kulturellen Erbes in erster Linie um eine Einigung mit den Anwohnern, die von dem Projekt direkt betroffen sind.

3.3 Was?

Der CVRP besteht überwiegend aus Wald-, Wiesen- und vereinzelt Agrarflächen, jedoch aufgebrochen durch größere Reservoirs, Kanäle und einen Fluss. Parallel dazu verläuft eine bestehende Bahnstrecke und an einer Stelle wird

der Park von der A 412 Bundesstraße und der Moorhall Road gekreuzt. Der Charakter der Landschaft bezieht sich auf die frühindustrielle Geschichte, bei den Reservoirs handelt es sich um geflutete Steinbrüche.

Die das CVV unmittelbar umgebenden Landschaften können in zwei Typen unterteilt werden. Offene Wasserflächen und dichte Waldflächen. Für die Entwicklung eines einheitlichen Bauwerkstyps stellt dies eine Herausforderung dar, denn die Wasserflächen sind offen einsehbar und haben reflektierende Eigenschaften, während die bewaldeten Bereiche die Blickwinkel stark einschränken und die Bauelemente nur in ihrer direkten Nähe erkennbar werden. Es ist in der Tat so, dass das CVV in seiner Gesamtheit nur aus der Luft vernommen werden kann. Bodengebundene Beobachter werden immer nur Abschnitte des Viadukts am Stück betrachten können.

Die eben genannten zwei Landschaftstypen – See und Forst – sind also die prägenden Motive des Parks und das Entwurfskonzept des CVV sollte sich speziell auf diese beiden Merkmale orientieren.

Der Entwurf des Viadukts wird in eine Reihe an die Umgebung angepasster gestalterischer Handgriffe unterteilt. Die Unterbauten der Brücke variieren je nach Umfeld. In den weiten, offenen Gewässerzonen, in denen Wasserreflektionen eine wichtige Rolle für die Wahrnehmung der Brücke spielen, wurden Spannweiten von 105 m gewählt. Das Deck ist als Durchlaufträger ausgebildet und wird auf gespreizten Stützen getragen. Die Stützen erreichen eine Sprengwerkwirkung, durch die der Deckquerschnitt im Bereich der Feldmitte reduziert werden kann. Der Deckträger wird dadurch an seiner Unterseite zwischen den Stützen in der Form eines flachen Bogens ausgerundet. Die so gebildete Silhouette ist elegant und leicht in ihrer Erscheinung und erzeugt eine Referenz zu den berühmten Mauerbögen der frühen Bahnbrücken Englands (Bild 10).

Die Facettierung bricht die visuelle Masse der Pfeiler auf und fördert das Spiel von Licht und Schatten.

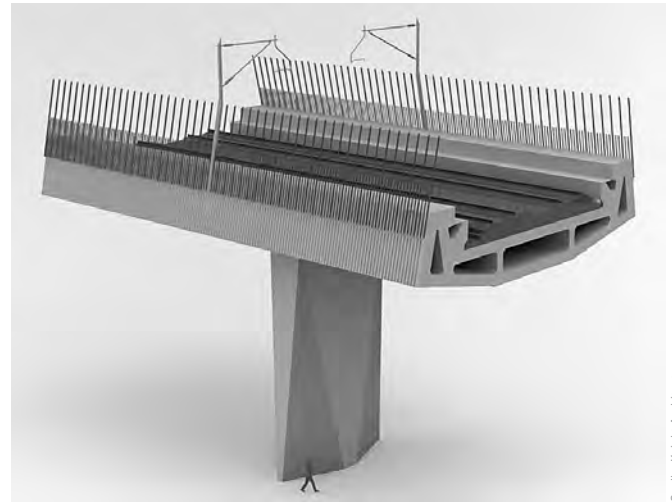
In den bewaldeten Bereichen, wo ein Überblicken der Brücke nicht möglich ist, werden die Feldlängen verkürzt, damit der Überbauquerschnitt in seiner Höhe reduziert werden kann. Damit wird die Brückenunterseite deutlich nach oben geschoben, was die Transparenz der Brücke erhöht, und speziell dem Betrachter in Brückennähe zugute kommt, da dieser von dem Überbau nicht mehr „erdrückt“ wird. Auf Pfeilerpaare wird verzichtet, da diese den Effekt eines „Stützenwalds“ verstärken. Stattdessen werden mittige Pfeiler mit einer facettierten Geometrie verwendet. Die Facettierung bricht die visuelle Masse



Bild 10 Colne Valley Viaduct: Visualisierung Viadukt über Wasser
Colne Valley Viaduct: visualisation of the bridge crossing a lake

der Pfeiler auf und fördert das Spiel von Licht und Schatten. Der Einsatz hochwertiger Strukturschalungen verleiht den Stützen in Teilbereichen eine gerippte Oberfläche, deren Struktur erst beim Herantreten an das Bauwerk erkennbar wird. So wird der Bezug zu dem Fußgänger hergestellt und gibt diesem einen ablesbaren Bezug zum Maßstab des Bauwerks (Bild 11).

Der Querschnitt des Viadukts wird als Trog ausgeführt. Der Vorteil gegenüber einem standardmäßigen Hohlkasten ist die höhere Lage der Brückenunterseite und eine generell höhere Transparenz und bessere Proportionierung des Bauwerks. Des Weiteren können Teile des Überbaus zum Lärmschutz beitragen, was die Dimensionen der auf der Brücke sitzenden Lärmschutzwände spürbar reduziert (Bild 12).



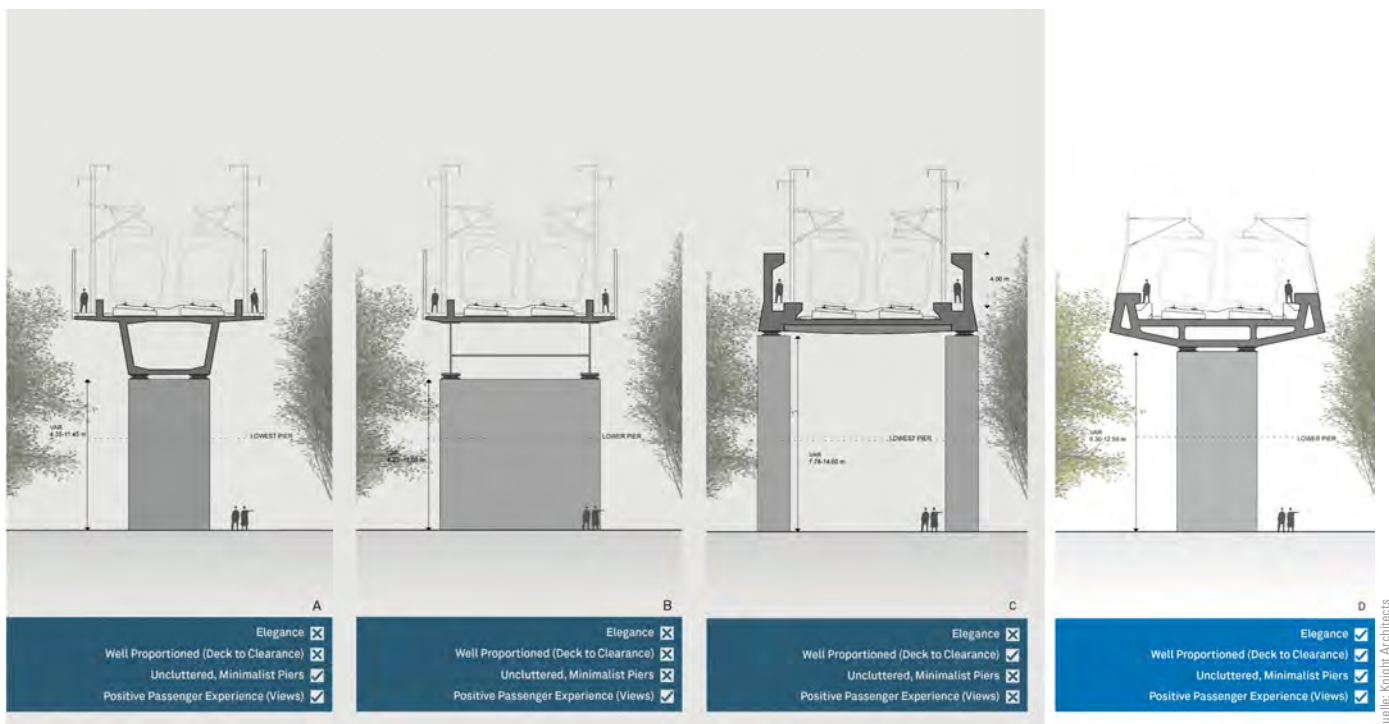
Quelle: Knight Architects

Bild 11 Colne Valley Viaduct: Viaduktquerschnitt im Waldbereich mit Stütze
Colne Valley Viaduct: viaduct cross section in forest area including supporting pier

3.4 Wie?

Der Referenzentwurf des CVV ist so gewählt, dass keine komplexen Bauabläufe erforderlich werden und eine große Anzahl von Unternehmen qualifiziert sein wird, ein Angebot für das Projekt abzugeben. Die niedrige Bauhöhe über Grund sowie die gute Zugänglichkeit von Verkehrswegen erlauben die Nutzung wiederverwendbarer Lehrgerüste sowie – in ausgewählten Fällen – die Verwendung von Fertigteilen. Dies ist etwas

Die Frage nach der Wahrnehmung der Projekte wird oft als nebensächlich betrachtet und zu spät gestellt.



Quelle: Knight Architects

Bild 12 Colne Valley Viaduct: Gegenüberstellung verschiedener Querschnitte mit dem Vorzugsquerschnitt rechts
Colne Valley Viaduct: pier concept development, showing preferred option on the right

einfacher im Überlandbereich als im Falle der Bögen über Wasser, aber auch hier sollte die Verwendung von Lehrgerüsten keine Probleme bereiten.

Der Entwurf wurde von allen beteiligten Parteien positiv aufgenommen und zur Umsetzung empfohlen.

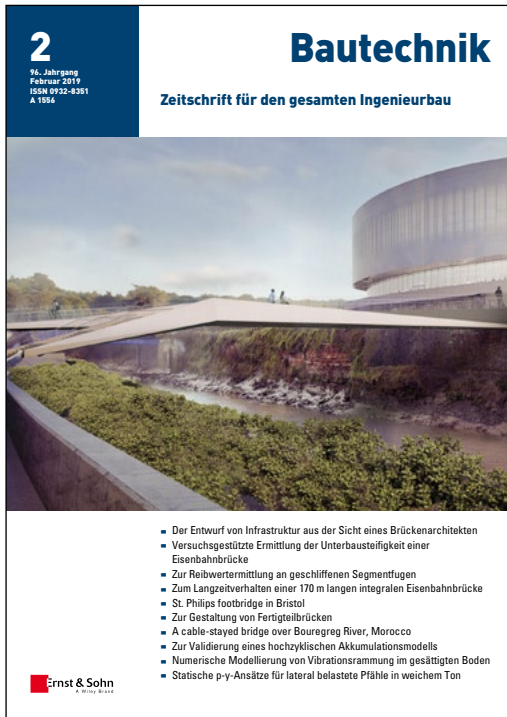
4 Zusammenfassung

Große Infrastrukturprojekte tendieren durch ihre Komplexität dazu, sich auf die kostengünstige Lösung technischer Probleme zu beschränken. Die Frage nach der Wahrnehmung der Projekte durch die direkt betroffenen Gruppen wird oft als nebensächlich betrachtet und zu spät gestellt. Für die negativen sozialen Folgen will anschließend keiner der Planer verantwortlich sein. Eine kontinuierliche Überprüfung der Planungsziele auf die Frage nach dem primären Zweck des Planungsobjekts (Warum?) und den von dem Projekt langfristig betroffenen Nutzern (Wer?) sollte in regelmäßigen Abständen, definitiv aber schon zu Beginn des Projekts erfolgen, bevor die Antworten auf diese Fragen dann die technischen Lösungen beeinflussen („Was?“ und „Wie?“). So können Konfliktpotenziale frühzeitig erkannt und entschärft werden, sodass die Konflikte gar nicht erst entstehen. Langfristig ist der Bürger zufrieden und der Bauherr erspart sich die teuren Projektverzögerungen.

Autoren

Martin Knight
Knight Architects
Thame House
9 Castle Street
High Wycombe
HP13 6RZ
Großbritannien
M.Knight@knightarchitects.co.uk

Bartłomiej Halaczek
Knight Architects
Thame House
9 Castle Street
High Wycombe
HP13 6RZ
Großbritannien
B.Halaczek@knightarchitects.co.uk



Ernst & Sohn
A Wiley Brand

In über 95 Jahren hat sich die Bautechnik als Zeitschrift für den gesamten Ingenieurbau etabliert. Materialunabhängig, fachübergreifend und konstruktiv berichtet die Zeitschrift von Entwurf und Realisierung aller Bauphasen. Themenschwerpunkte sind hierbei u. a. Berechnung, Bemessung und Ausführung von Tragwerken im Konstruktiven Ingenieurbau, Bauverfahren und Baubetrieb, Sicherheitskonzepte, Normung und Rechtsfragen, Ingenieurholzbau.

12 Ausgaben/Jahr
95. Jahrgang

print / online: € 548,-*

print + online: € 685,-*

ernst-und-sohn.de/bate

Bestellschein

Bitte senden Sie mir:

___ St.	Bautechnik Jahresabonnement print	€ 548,-*
___ St.	Bautechnik Jahresabonnement online	€ 548,-*
___ St.	Bautechnik Jahresabonnement print + online	€ 685,-*
___ St.	909046 Ernst & Sohn Gesamtverzeichnis	€ 0

Liefer und Rechnungsanschrift privat geschäftlich

Firma / Name

Kundennummer

Ust.-ID Nr.

Straße / Hausnummer

Telefon

PLZ / Ort / Land

Fax

E-Mail-Adresse für Online-Registrierung

Ansprechpartner

Datum / Unterschrift

**Senden Sie Ihren ausgefüllten
Bestellschein als E-Mail-Anhang
marketing@ernst-und-sohn.de
oder Fax +49 (0) 30 47031-240**

www.ernst-und-sohn.de/bate



* € Preise sind Nettoinlandspreise, zzgl. MwSt., inkl. Versandkosten. Preise in anderen Währungen (USD, GBP) auf Anfrage. Es gelten die Lieferungs und Zahlungsbedingungen des Verlages. Irrtum und Änderung vorbehalten.

Im Jahresabonnement 2019 wird der Umfang der Ausgaben wie oben angegeben geliefert. Eine Kündigung des Jahresabonnements ist jederzeit unter Einhaltung der Kündigungsfrist möglich. Die Kündigungsfrist beträgt drei Monate zum Ablauf des Bezugszeitraumes. Ohne Kündigung erfolgt die Fortführung der Belieferung für ein weiteres Jahr zum dann gültigen Normalpreis.

Widerruf: Dieser Auftrag kann innerhalb zwei Wochen beim Verlag Ernst & Sohn, Wiley-VCH, Boschstr. 12, D-69469 Weinheim, schriftlich widerrufen werden. Irrtum und Änderungen vorbehalten. Stand: 3/2019.