

# BAUSUBSTANZ

Zeitschrift für nachhaltiges Bauen, Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege



## THEMA: BETONINSTANDSETZUNG

### Instandsetzung des Laufmühle-Viadukts

- Die Geschichte der Wieslaufalbahn
- Substanzorientiertes und kostenoptimiertes Instandsetzungskonzept
- Bauradar zur Bestandsbewertung
- Ermittlung der Belastbarkeit und Nutzungsnachweise
- Objektplanung zur Umsetzung des Instandsetzungskonzepts
- Der Förderverein Welzheimer Bahn



Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft  
für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.

Fraunhofer IRB  Verlag

Sonderheft 1

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
[www.dnb.de](http://www.dnb.de) abrufbar.

## **BAUSUBSTANZ**

Zeitschrift für nachhaltiges Bauen, Bauwerksinstandsetzung und Denkmalpflege

ISSN 2190-4278

ISBN (Print) 978-3-7388-0013-5

ISBN (E-Book) 978-3-7388-0035-7

© Fraunhofer IRB Verlag, 2017

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Tel.: 0711 970-2500

Fax: 0711 970-2508

E-Mail: [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

### **Urheber- und Verlagsrechte:**

Alle in dieser Publikation veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche  
Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung  
des Verlages unzulässig und strafbar.

### **Haftungsausschluss:**

Die in dieser Publikation veröffentlichten Beiträge wurden nach bestem Wissen und Gewissen  
geprüft. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann jedoch nicht übernommen  
werden. Eine Haftung für etwaige mittelbare oder unmittelbare Folgeschäden oder Ansprüche  
Dritter ist ebenfalls ausgeschlossen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht  
notwendigerweise die Meinung der Redaktion wieder.

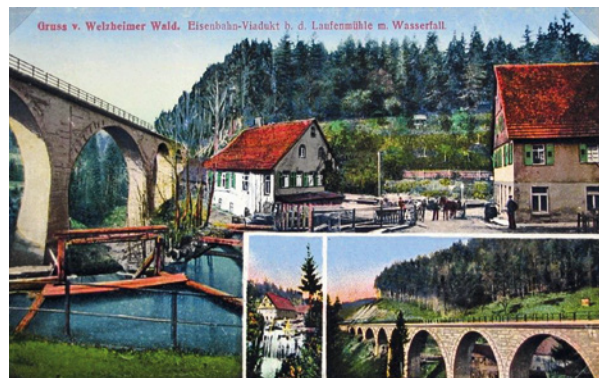
Alle Rechte, Preisänderungen und Irrtum vorbehalten. Fraunhofer IRB Verlag

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Mit diesem Sonderheft der BAUSUBSTANZ mit Themenschwerpunkt Betoninstandsetzung wollen wir Ihnen umfassende Informationen über die Bestandserfassung, Bestandsbewertung und Sanierung des über 100 Jahre alten denkmalgeschützten Laufenmühle-Viadukts geben. Das Viadukt ist mit zwei weiteren vergleichbaren Bogenbrücken Bestandteil der historischen Bahnstrecke der Schwäbischen Waldbahn. Heute wird diese für den Museums- und Freizeitverkehr mit historischen Dampf- und Dieselmotoren von Schorndorf über Rudersberg nach Welzheim befahren. Die Schwäbische-Wald-Bahn GmbH ist als Eisenbahninfrastrukturunternehmen für die Unterhaltung des 11 Kilometer langen Streckenabschnitts zwischen Rudersberg und Welzheim verantwortlich. Gesellschafter sind zu 60 Prozent die Stadt Welzheim und zu 40 Prozent der Förderverein Welzheimer Bahn e.V.

Die Sanierung des Laufenmühle-Viadukts hat sich als eine große Herausforderung erwiesen, sowohl in technischer als auch in finanzieller Hinsicht. Eine erste Sanierungsplanung sah zur statischen Sicherung eine ergänzende, ca. 30 bis 50 cm starke Betonvorsatzschale unterhalb der Bögen vor, ein Fahrverbot ab 2016 für die Zeit der Sanierungsarbeiten sowie Kosten von geschätzten 3,5 Mio. Euro. Der Bauherr entschied sich jedoch dazu, ein interdisziplinäres Team aus Bauingenieuren, Bauwerksprüfern, Geophysikern, Bauchemikern und Baustoffingenieuren mit einer Überarbeitung des bestehenden Konzeptes zu beauftragen. Es erfolgten ergänzende und erweiternde Voruntersuchungen zur Bestandsbewertung. Durch den flächigen Einsatz von Bauradar, ausgeführt durch das Ingenieurbüro IGP Dr.-Ing. Gabriele Patitz Karlsruhe, konnten geschädigte und ungeschädigte Bogenbereiche auskartiert und über gezielte Materialproben verifiziert werden. Auf dieser Basis war eine innovative Herangehensweise bei der statischen Nachweisführung durch das beauftragte Ingenieurbüro Rothenhöfer Karlsruhe möglich, welche in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Andreas Gerdes vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und der IONYS AG Karlsruhe erfolgte. Für die nur noch lokal auszuführenden Verpressarbeiten wurde von der IONYS AG das geeignete Verpressmaterial konzipiert und am Objekt dessen Praktikabilität getestet. Der Erfolg der Verpressungen wurde mit Bauradar kontrolliert und dokumentiert.

Positiv ist aus Bauherrensicht sowohl, dass diese Herangehensweise sich kostengünstiger zeigt, als auch, dass das Denkmal in seinem äußeren Erscheinungsbild weitgehend unverändert bleibt. Sogar die Befahrbarkeit der Strecke für 2016 sowie während der Instandsetzungsphase konnte ermöglicht werden. Die auf der Basis der erweiterten Voruntersuchungen angepasste und optimierte



Projektplanung und Bauausschreibung durch die BWN Bauingenieure Albstadt hat eine aktualisierte Kostenkalkulation von rund 2,2 Mio. Euro bestätigt.

Mit der Sanierung wurde im April 2017 begonnen. Die Arbeiten an den ersten beiden Bögen sind inzwischen erfolgreich fast abgeschlossen. Die gute Qualität in der Bauausführung durch die Firma Bauschutz Asperg wurde durch wiederholte flächige Untersuchungen mit Bauradar bestätigt. Dies gibt dem Bauherrn Sicherheit hinsichtlich der Qualität der ausgeführten Baumaßnahmen. Schließlich wird eine Nutzungsdauer von vielen weiteren Jahren angestrebt.

Der Mut, weiteres Geld in die Hand zu nehmen und ein schon bestehendes Instandsetzungskonzept zu überdenken und zu ändern, hat sich gelohnt. Neben einer nicht unerheblichen Kostenreduzierung von ca. 1,2 Mio. Euro kann dieses technische Denkmal in seiner Substanz, Funktion und dem äußeren Erscheinungsbild erhalten werden. Mit dieser bestandsorientierten und auf das wirklich notwendige Ausmaß an Eingriffen erfolgten Ertüchtigung werden auch die bisherigen Alterungsspuren aus der Bau- und Lebensgeschichte des Viadukts sichtbar bleiben. Die nun anfallenden Instandsetzungskosten lassen sich durch den innovativen und interdisziplinären Einsatz moderner Verfahren und Methoden erheblich reduzieren. Dank der Unterstützung des Landes Baden-Württemberg, des Bundes, des Rems-Murr-Kreises und der Stadt Welzheim ist die Finanzierung abgesichert. Dafür herzlichen Dank. Ganz besonders danken wir aber allen beteiligten Ingenieuren, Spezialisten und Ratgebern, die uns begleitet, ermutigt und unterstützt haben, diesen Weg zu gehen, einschließlich unseres Brückensachverständigen Dipl.-Ing. Wolfgang Eder und dem Förderverein Welzheimer Bahn e.V. Wir alle verbinden dies mit der Hoffnung, dass die in diesem Sonderheft beschriebene Herangehensweise und Erfahrungen für andere Vorhaben und Maßnahmen nützliche Hinweise und Erkenntnisgewinne geben können.

Wenn Sie Lust verspüren, die bis voraussichtlich 2018 laufenden Maßnahmen selbst vor Ort zu besichtigen und dies noch mit einer historischen Eisenbahnfahrt verbinden wollen, darf ich Sie jetzt schon sehr herzlich hier im Schwäbischen Wald und in Welzheim willkommen heißen.

Mit herzlichen Grüßen

Reinhold Kasian  
Geschäftsführer der Schwäbischen-Wald-Bahn GmbH





## Die Geschichte der Wieslaftalbahn \_\_\_\_\_ 6

Andreas Gerdes, Tobias Bürkle, Lorena Rombach

## Substanzorientiertes und kostenoptimiertes Instandsetzungskonzept für das Laufenmühle-Viadukt \_\_\_\_\_ 9

Gabriele Patitz

## Bauradar zur Bestandsbewertung am Laufenmühle-Viadukt \_\_\_\_\_ 22

Hermann Rothenhöfer, Bettina Marquardt

## Ermittlung der Belastbarkeit und Nutzungsnachweise historischer Brückenbauwerke am Beispiel der Eisenbahnbrücke Laufenmühle-Viadukt \_\_\_\_\_ 32

Guido Buschbacher, Alexander Amann

## Objektplanung zur Umsetzung des Instandsetzungskonzepts am Laufenmühle-Viadukt \_\_\_\_\_ 43

## Der Förderverein Welzheimer Bahn

## Reaktivierung und Erhalt der denkmalgeschützten Bahnstrecke Rudersberg–Welzheim als Tourismusbahn \_\_\_\_\_ 47



## 32 Bogen 3 - Lst = 15,2 m

$R = 300 \text{ m} \Rightarrow v=60 \text{ km/h}$  Hrieh = 0,095 Pvert  
 $v=40 \text{ km/h}$  Hrieh = 0,042 Pvert  
 $v=20 \text{ km/h}$  Hrieh = 0,011 Pvert

