

**35. Informationsveranstaltung
der LGGHuT**

**Bauwerke
instand setzen –
heute und morgen**

12. November 2025





Damit Ihr Bauwerk ein Bauwerk bleibt.

Wir sanieren Parkbauten und Ingenieurbauwerke.



Unser Leistungsspektrum:

- Betoninstandsetzung
- Kathodischer Korrosionsschutz
- Bauwerksabdichtung
- Bauteilverstärkung

Ihr persönlicher
Ansprechpartner

Oliver Ehrenthal

Telefon +49 151 46112089

E-Mail oliver.ehrenthal@geigergruppe.de

Ihre Vorteile:

- Optimales Ergebnis durch vielfältige Sanierungsverfahren und umfassendes Leistungspotential
- Dauerhafter Gebäudewert durch hohes Qualitätsbewusstsein bei der Bauausführung
- Absolute Termintreue durch partnerschaftliches Miteinander auf der Baustelle
- Kostensicherheit aufgrund enger Projektbegleitung in allen Leistungsphasen



Geiger Bauwerksanierung GmbH & Co. KG

Stuttgart · München · Ravensburg · Mainz · Hamburg · Memmingen · Essen

bauwerksanierung@geigergruppe.de

Telefon + 49 711 489638 – 11

www.geigergruppe.de/bauwerksanierung

Geiger
Bauwerksanierung

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Aussteller / Ausstellerplan	4
Grußwort	6
Christoph Störger, Vorsitzender der LGGHuT	
Programm	8
Deutschland und Europa auf dem Weg zu neuen Regelwerken in der Betoninstandsetzung	9
Dr.-Ing. Lars Wolff	
Ultrahochfester Faserverbundbaustoff (UHFB) – Grundlagen, Möglichkeiten und Perspektiven	21
Conrad Pelka	
Praxisbericht Salierbrücke Speyer – Wasseraufbereitung bei Abtrag von kontaminiertem Bausubstanz	37
Thomas Wachter	
Möglichkeiten der digitalen Bestandsaufnahme für die Betoninstandsetzung	45
Jonas Enste	
Doppelt hält besser? Bezugsschlagung bei Nachträgen	55
RA Nicole Glaser	
Mitgliederverzeichnis der LGGHuT	
Ausführende Mitglieder	63
Beratende Mitglieder	68
Fördermitglieder	69
Vorstand, Güteausschuss, Geschäftsstelle	70

Impressum

Landesgütekommunion Erhaltung von Bauwerken Hessen – Thüringen e. V.
Emil-von-Behring-Straße 5, 60439 Frankfurt
Telefon: 069 / 958 09-181 · Telefax: 069 / 958 09-9181
www.LGGHuT.de · info@LGGHuT.de
Redaktionsschluss: 20.10.2025

Titelbild: Wayss & Freytag Ingenieurbau AG



A U S S T E L L E R

adicon Gesellschaft für Bauwerksabdichtungen mbH
Rödermark
www.adicon.de

Buchberger GmbH Profilsysteme
Hofstetten
www.buprofile.de

cds-Polymer Gmbh & Co. KG
Spredlingen
www.cds-polymere.de

Composites United e. V. / CU Bau
Berlin
www.cu-bau.com

Desoi GmbH
Kalbach/Rhön
www.desoi.de

Falch Hochdruckstrahlsysteme GmbH
Frankenthal/Pfalz
www.falch.com

FloorBridge International GmbH
Feldkirchen a. d. Donau/Austria
www.floorbridge.com

FORM+TEST Seidner & Co. GmbH
Riedlingen
www.formtest.de

Friedrich Wolfahrt GmbH & Co. KG
Weikersheim-Neubronn
www.wolfa.de

Geiger Bauwerksanierung GmbH & Co. KG
Mainz-Kastel
www.geigergruppe.de

Hilti Deutschland AG
Kaufering
www.hilti.com

Infrasolute GmbH
Boppard
www.infrasolute.com

MAPEI GmbH
Großostheim
www.mapei.de

MC-Bauchemie Müller GmbH & Co.
Neu-Isenburg
www.mc-bauchemie.de

Multitool GmbH
Schwetzingen
www.multitool.de

NIB – Freies Institut für Bauwerksdiagnose u. Instandhaltungsplanung
Wennigsen
www.nib-instandhaltungsplanung.de

Pinsel-Wurm
Malerwerkzeuge GmbH & Co KG
Mutterstadt
www.pinselwurm.de

Remmers Fachplanung GmbH
Löningen
www.remmers.de

Renoplan GmbH
Netzbach
www.institut-renoplan.de

SAKRET GmbH
Bad Lauterberg
www.sakretgmbh.de

SIKA Deutschland GmbH
Stuttgart
www.deu.sika.com

StoCretec GmbH
Kriftel
www.stocretec.de

Triflex Beschichtungssysteme GmbH
Minden
www.triflex.com

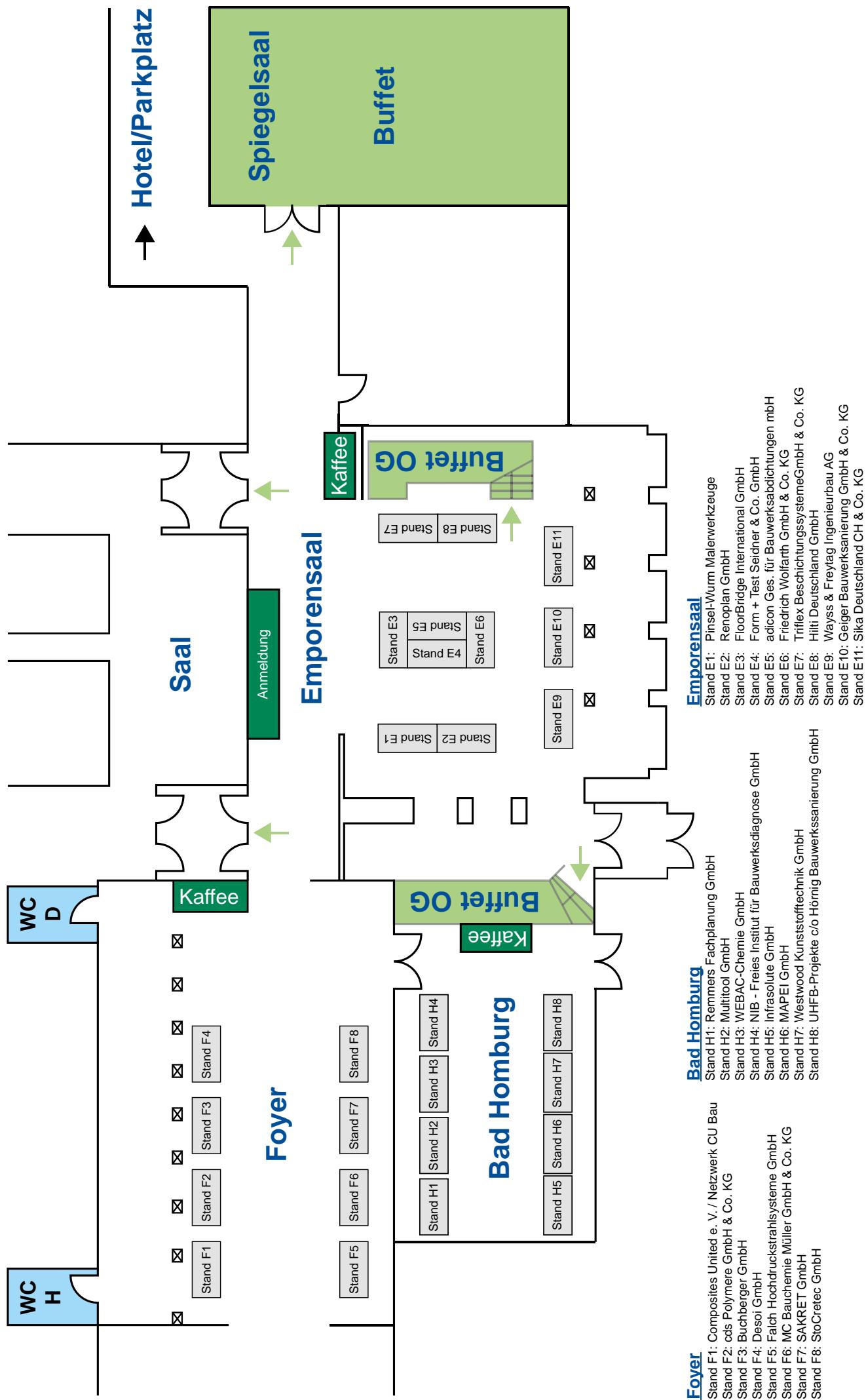
UHFB-Projekte
Aschaffenburg
www.uhfb-projekte.de

Wayss & Freytag Ingenieurbau AG
Frankfurt am Main
www.wf-ib.de

WEBAC-Chemie GmbH
Barsbüttel bei Hamburg
www.webac.de

WestWood Kunststofftechnik GmbH
Petershagen
www.westwood.de

Wir danken für Ihre Unterstützung.



Christoph Störger

Vorsitzender der
Landesgütegemeinschaft Erhaltung
von Bauwerken Hessen – Thüringen e.V.
(LGGHuT)



Grußwort

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrte Referentinnen und Referenten,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Namen der Landesgütegemeinschaft Betoninstandsetzung und Bauwerkserhaltung Hessen-Thüringen e. V. heiße ich Sie herzlich willkommen zur 35. Informationsveranstaltung für Auftraggeber, Planer und Ausführende von Betoninstandsetzungsmaßnahmen.

Es freut uns sehr, dass auch in diesem Jahr wieder zahlreiche Fachleute aus den Bereichen Planung, Ausführung, Auftraggeberschaft sowie aus Forschung und Industrie zusammenkommen, um sich gemeinsam den aktuellen Herausforderungen und Entwicklungen im Bereich der Betoninstandsetzung zu widmen. Die große Resonanz zeigt eindrucksvoll, welche Bedeutung dieses Themas heute für Bauwirtschaft, Infrastruktur und Gesellschaft hat.

Unsere Landesgütegemeinschaft wurde 1985 mit dem klaren Anspruch gegründet, Qualität und Gütesicherung in der Betoninstandsetzung nachhaltig zu fördern. Seither verstehen wir uns als Netzwerk erfahrener Fachunternehmen und Planer, das den fachlichen Austausch unterstützt, Wissen bündelt und Standards weiterentwickelt. Die jährlich stattfindende Informationsveranstaltung ist dabei ein zentraler Baustein unserer Arbeit. Es bietet Raum für praxisnahe Beiträge, innovative Ansätze und den offenen Dialog unter Expertinnen und Experten. Dass wir in diesem Jahr bereits die 35. Ausgabe veranstalten dürfen, ist ein deutliches Zeichen für das anhaltende Interesse und das entgegengebrachte Vertrauen – dafür möchten wir uns herzlich bedanken.

Die Anforderungen an die Instandhaltung und Erneuerung von Betonbauwerken sind in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen – technisch, wirtschaftlich und rechtlich. Neue Bauweisen, steigende Belastungen, höhere Lebensdauererwartungen sowie weiterentwickelte Regelwerke und Vertragsbedingungen verlangen fundiertes Wissen und verantwortungsvolles Handeln. Umso wichtiger ist es, Plattformen wie diese Informationsveranstaltung zu nutzen, um Orientierung zu bieten, Entwicklungen einzuordnen und den fachlichen Austausch zu fördern.

Die diesjährigen Beiträge spiegeln die Vielfalt der Themenbereiche wider – von europäischen Regelwerksentwicklungen über den Einsatz innovativer Werkstoffe wie UHFB, von praxisnahen Projekterfahrungen bis hin zu digitalen Methoden der Bestandserfassung und aktuellen Fragen des Bauvertragsrechts. Sie zeigen: Die Betoninstandsetzung ist ein dynamisches Feld – geprägt von technologischem Fortschritt, interdisziplinärem Denken und dem gemeinsamen Anspruch an Qualität und Nachhaltigkeit.

Unser besonderer Dank gilt allen Referentinnen und Referenten für ihre fachlichen Impulse sowie allen Beteiligten, die zur Vorbereitung und Durchführung der Informationsveranstaltung beigetragen haben. Ebenso danken wir Ihnen, liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer, für Ihr Interesse, Ihre Diskussionsbereitschaft und Ihre wertvollen Beiträge. Sie machen die Informationsveranstaltung lebendig und tragen entscheidend dazu bei, Wissen zu teilen und neue Perspektiven zu gewinnen.

Lassen Sie uns auch in Zukunft gemeinsam daran arbeiten, die Herausforderungen unserer Zeit aktiv zu gestalten – durch Kompetenz, Dialog und Zusammenarbeit.

Ich wünsche Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre des Tagungsbands sowie weiterhin viel Erfolg in Ihrer täglichen Arbeit.



Christoph Störger
Vorsitzender

**Landesgütegemeinschaft Erhaltung von
Bauwerken Hessen – Thüringen e.V.**



**35. Informations-Seminar
für Auftraggeber, Planer und Ausführende von
Instandsetzungsmaßnahmen**

**am Mittwoch, den 12. November 2025 im
DOLCE Hotels & Resorts Bad Nauheim**

Programm

9.00 Eröffnung der Ausstellung

9.30 Begrüßung und Eröffnung der Vortragsveranstaltung
Christoph Störger, Vorsitzender der LGGHuT

**9.45 Deutschland und Europa auf dem Weg zu neuen
Regelwerken in der Betoninstandsetzung**
Dipl.-Ing. Lars Wolff,
Ingenieurbüro Raupach Bruns Wolff GmbH & Co. KG, 52062 Aachen

10.30 Kaffeepause und Besuch der Ausstellung

**11.00 Ultrahochfester Faserverbundbaustoff (UHFB) –
Grundlagen, Möglichkeiten und Perspektiven**
Conrad Pelka, DB InfraGO AG, 10115 Berlin

**11.45 Praxisbericht Salierbrücke Speyer – Wasseraufbereitung
bei Abtrag von kontaminiertem Bausubstanz**
Thomas Wachter, BWS Rhein-Neckar GmbH, 69123 Heidelberg

12.30 Mittagspause

**14.00 Möglichkeiten der digitalen Bestandsaufnahme
für die Betoninstandsetzung**
Jonas Enste, CONSCAN.TECH – IFSB GmbH, 44227 Dortmund

14.45 Kaffeepause und Besuch der Ausstellung

15.15 Doppelt hält besser? Bezuschlagung bei Nachträgen
RA Nicole Glaser,
Blauertz Rechtsanwälte PartG mbB, 60322 Frankfurt am Main

16.00 Schlusswort
Norbert Frei, stellv. Vorsitzender der LGGHuT

Jeweils im Anschluss an die Vorträge können Fragen gestellt werden.

Dr.-Ing. Lars Wolff

Ingenieurbüro Raupach Bruns Wolff
GmbH

Büchel 13/15, 52062 Aachen
Tel.: (0241) 94 37 74-12
wolff@bauwerkserhaltung.ac
www.bauwerkserhaltung.ac



Deutschland und Europa auf dem Weg zu neuen Regelwerken in der Betoninstandsetzung

1. Einleitung

Nach einigen Jahren ohne nennenswerte Diskussionen oder Erwartungen hinsichtlich einer neuen Instandhaltungsrichtlinie für Deutschland kommt nun wieder Bewegung in das Thema. Auch auf europäischer Ebene wurde die Normungsarbeit im Bereich Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen nach langjährigem, gefühltem Stillstand wieder aufgenommen. Im Jahr 2019 wurde von der Europäischen Kommission der so genannte „CPR Technical Acquis-Prozess“ initiiert, um die technische Harmonisierung nach der Bauproduktenverordnung (CPR – Construction Products Regulation) effektiver umzusetzen. So sollen innerhalb des Acquis-Prozesses die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, die vorhandenen harmonisierten Normen (hEN) zu überarbeiten. Dieser Acquis-Prozess hat im Jahr 2024 auch die Europäische Normung für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen erreicht und wird diese in den kommenden Jahren vermutlich maßgebend verändern. Bis der Aquis-Prozess in einigen Jahren abgeschlossen ist, soll auf deutscher Ebene vom Deutschen Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb) eine Übergangsregelung für eine aktualisierte Fassung der Instandhaltungs-Richtlinie herausgegeben werden.

Weder in der aktuellen TR Instandhaltung des DIBt noch in der Normenreihe der DIN EN 1504 ist ein praxisnahes Prüfverfahren für die Bestimmung des Verschleißwiderstandes von befahrbaren Oberflächenschutzsystemen enthalten. Ende letzten Jahres (2024) wurde vom DAfStb eine Richtlinie für den Parking Abrasion Test (PAT) verabschiedet. Damit steht erstmals ein geregeltes Prüfverfahren für die praxisnahe Bestimmung des Verschleißwiderstandes von befahrbaren Oberflächenschutzsystemen zur Verfügung.

Im Bereich der so genannten DIBt-Gutachten hat es Bewegung gegeben. So stehen Stand Sept. 2025 von fünf Produktherstellern DIBt-Gutachten für Rissfüllstoffe, Betonersatz und Oberflächenschutzsysteme im Bereich der Betoninstandsetzung zur Verfügung.

In den nachfolgenden Abschnitten werden einige Details zu den vorgenannten Aspekten der Normung zu Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen beschrieben.



Entwässerungssysteme für Parkhäuser, Tiefgaragen & Fassaden



AquaStop

aus GFK - die perfekte Lösung

- Sehr niedrige Bauhöhe bereits ab 25 mm
- Nut- und Federverbindung mit geprüfter Dichtigkeit
- Andichtflansch für OS-Beschichtung
- Frost- und tausalzbeständig
- Ohne Gitterrost, wartungsarm und rostfrei
- Hohe Belastbarkeit (Klasse E 600)

AquaStop für höchste Ansprüche an Technik, Design und Langlebigkeit.
Instandsetzung zuverlässig, elegant und wartungsarm gelöst.

Friedrich Wolfarth GmbH & Co. KG

D-97990 Weikersheim-Neubronn

Telefon: +49 (0) 79 34 / 91 91-0

E-Mail: mail@wolfa.de • www.wolfa.de



Abbildung 1: Beispiele für aktuell beim DIBt verfügbare Gutachten für Betonersatz, Oberflächenschutzsysteme und Rissfüllstoffe (Quelle: <https://www.dibt.de/de/bauprodukte/informationsportal-bauprodukte-und-bauarten/produktgruppen/bauproduktkategorie/betoninstandsetzung>, Abrufdatum: 24.09.2025)

2. Acquis-Prozess der EU

Das DIBt schreibt zum Ziel des Acquis-Prozess folgendes:

(Quelle: <https://www.dibt.de/de/service/faqs/cpr-technical-acquis>, Abfragedatum: 14.09.2025)

„Im Rahmen des CPR Technical Acquis-Prozesses soll der Bestand an technischen Spezifikationen nach der Bauproduktenverordnung gesichtet werden. Das betrifft in erster Linie die harmonisierten Normen (hEN), aber auch die Europäischen Bewertungsdokumente (EAD) sowie die damit verbundenen Kommissionsentscheidungen, z. B. zu AVCP-Verfahren oder Stufen und Klassen. Ziel ist es, die Voraussetzung dafür zu schaffen, die vorhandenen technischen Spezifikationen an den Regelungsrahmen der Bauproduktenverordnung anzupassen.“

Eine sogenannte CPR Acquis-Expert-Group soll die EU-Kommission dabei unterstützen, den nationalen Regelungsbedarf der einzelnen Mitgliedstaaten zu identifizieren und durch Aufnahme in harmonisierte technische Spezifikationen zu harmonisieren. Am Acquis-Prozess beteiligt sind in erster Linie die einzelnen EU-Mitgliedsstaaten, üblicherweise vertreten durch die öffentlichen Verwaltungen. In Deutschland ist dies das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin. Das DIBt meldet im Zuge dieses Acquis-Prozesses den aus deutscher Sicht erforderlichen Regelungsbedarf an die CPR Acquis-Expert-Group. Auf europäischer Ebene sollen anschließend auf Basis dieser nationalen Regelungsbedarfe neue harmonisierte Normen erarbeitet werden. Der Acquis-Prozess betrifft nicht nur Normen im Bereich der Instandsetzung von Betonbauteilen, sondern vielmehr sämtliche technischen Spezifikationen und Produktfamilien, die in den Geltungsbereich der Bauproduktenverordnung fallen. Für den Bereich der Betoninstandsetzung wurden unter Federführung des DAfStb im Technischen Ausschuss Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (TA SIB) die nationalen Regelungsbedarfe für Oberflächenschutzsysteme, Rissfüllstoffe und Betonersatz ermittelt.



Sprechen Sie uns an!

- mineralische Beschichtung von Hochbehältern
- Industriebodenbeschichtung
- Bewehrungsergänzung
- Betoninstandsetzung
- Rissanierung
- Abdichtung
- Spritzbeton

www.otto-scheuerer.de



Ihr Experte für die Instandsetzung von Gebäuden und Anlagen!

Spezialisierung im Trinkwasserbereich

Wir sind zertifiziertes Fachunternehmen nach DVGW W316 und WHG §19 für Arbeiten bzw. Beschichtungen im hygienesensiblen Trinkwasserbereich.



BAU^Y INDUSTRIE



Für Oberflächenschutzsysteme ergibt sich für den Acquis-Prozess insbesondere die Frage, wie die seit Jahrzehnten in Deutschland bewährten Oberflächenschutzsysteme in einer überarbeiteten harmonisierten EN 1504-2 (EN 1504-2 "Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken, Teil 2: Oberflächenschutzsysteme für Beton") geregelt sein können. So ist es bisher in der EN 1504-2 nur möglich, einzelne Produkte zu regeln, nicht aber aus mehreren Produkten (z.B. Grundierung, Schwimmschicht, Deckversiegelung) bestehende Oberflächenschutzsysteme. Davon abgesehen wurden aus deutscher Sicht im Wesentlichen die in [1] enthaltenen Merkmale zu den Oberflächenschutzsystemen OS 1 bis OS 14 an die CPR Acquis-Expert-Group gemeldet.

Im Bereich Rissfüllstoffe sind aus deutscher Sicht auf europäischer Ebene zusätzliche Prüfungen an Rissfüllstoffen erforderlich, die u.a. Prüfungen zur Kraftschlüssigkeit im Riss und Injizierbarkeit bei dynamischer Beanspruchung betreffen. Bislang fehlen in der EN 1504-5 entsprechende Prüfverfahren und Merkmale. Die aus Deutschland an die CPR Acquis-Expert-Group gemeldeten Merkmale und Prüfverfahren entsprechen im Wesentlichen den in [1] enthaltenen Merkmalen. Im Bereich Betonersatz wurden aus deutscher Sicht im Wesentlichen die in [1] enthaltenen Merkmale an die CPR Acquis-Expert-Group gemeldet.

Aus deutscher Sicht fehlen in der aktuellen DIN EN 1504-3 u.a. die Merkmale:

- Kriechen unter Druckbeanspruchung
- Prüfung der Spritzeignung von SRM.

Der geschätzte Zeitrahmen für die Überarbeitung der Normenreihe EN 1504 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken ist nach aktuellem Stand wie folgt (Quelle: Deutsche Bauchemie DBC):

- Mitte 2024: CPR Acquis-Subgroup „Mandat M/128“ (inkl. EN 1504) wird eingerichtet.
- Ende 2025/Anfang 2026: Nach 15 Monaten soll die CPR Acquis-Subgroup "Mandat M/128" die Arbeiten abschließen. Im Anschluss wird als Durchführungsrechtsakt der Normungsauftrag ans CEN (Comité Européen de Normalisation; Europäisches Komitee für Normung) gegeben. Das CEN muss anschließend innerhalb eines Monats entscheiden, ob der Normungsauftrag angenommen wird.
- 2029: CEN muss den Normungsauftrag innerhalb von höchstens 3 Jahren nach Annahme umsetzen und das Ergebnis der Europäischen Kommission (KOM) vorlegen.
- 2029/2030: KOM muss innerhalb von 6 Monaten die vorgelegten Normen auf Konformität prüfen und ggf. einen Durchführungsrechtsakt zur verbindlichen Einführung vorbereiten,
- 2030: frühestmöglicher Zeitpunkt der Anwendung der überarbeiteten EN 1504
- 2031: Nach Ablauf der Übergangsfrist von 12 Monaten müssen Hersteller die überarbeitete EN 1504 als Grundlage für CE-Kennzeichnung und Leistungserklärung (DoPC) anwenden.

Nach dieser Übergangsfrist ist es für Nationalstaaten nicht mehr möglich, über harmonisierte europäische Normen hinausgehende nationale Anforderungen an Bauprodukte zu formulieren. Aus diesem Grund hat das DIBT alle vom TA SIB als erforderlich angesehenen Merkmale für Oberflächenschutzsysteme, Rissfüllstoffe und Betonersatz als erforderlich angesehenen Merkmale an die CPR Acquis-Expert-Group gemeldet

Vor dem Hintergrund der Erfahrungen mit der Überarbeitung der EN 1504 in den vergangenen 10 bis 15 Jahren erscheint der o.g. Zeitplan durchaus sehr ambitioniert. Es bleibt daher spannend, wie die praktische Umsetzung des Acquis-Prozesses im Bereich Betoninstandsetzung ablaufen wird.

3. Übergangslösung für das aktuelle Regelwerk des DIBt

Die aktuelle Fassung der TR Instandhaltung [1] wurde im Jahr 2020 fertiggestellt. Nach und nach wurde sie in den 16 Bundesländern über die länderspezifischen Verwaltungsvorschriften der Technischen Baubestimmungen (VV TB) bauaufsichtlich eingeführt.

Nachdem die Deutsche Bauchemie (DBC) beschlossen hat, die Normenkontrollverfahren zur TR Instandhaltung nicht weiter zu verfolgen, wurde seitens des Vorstandes des DAfStb unter Beteiligung der DBC beschlossen, die Erstellung der Instandhaltungsrichtlinie wieder in die Hände des DAfStb zu legen. Aufgrund des in Kapitel 2 beschriebenen Zeitplans des Acquis-Prozesses auf europäischer Ebene wurde beschlossen, die aktuelle TR Instandhaltung [1] zeitnah in Teilen zu überarbeiten.

Mit dieser Überarbeitung wurde im Sommer 2025 begonnen. Basis für die Überarbeitung ist die aktuelle TR Instandhaltung [1] mit den Teilen 1 „Anwendungsbereich und Planung der Instandhaltung“ und 2 „Merkmale von Produkten oder Systemen für die Instandsetzung und Regelungen für deren Verwendung“ sowie dem Teil 3 „Ausführung der Instandsetzung und Überwachung“ des konsolidierten Gelbdrucks der Instandhaltungs-Richtlinie aus dem Jahr 2018 [7].

Parallel zur Überarbeitung der TR Instandhaltung [1] haben sich die Produkthersteller bereit erklärt, den Sachkundigen Planern (SKP) und den Ausführenden die in den Leistungsverzeichnissen geforderten Angaben nach [1] zur Verfügung zu stellen (siehe hierzu auch Kapitel 5).

4. Neue Richtlinie für die Verschleißprüfung von Oberflächenschutzsystemen

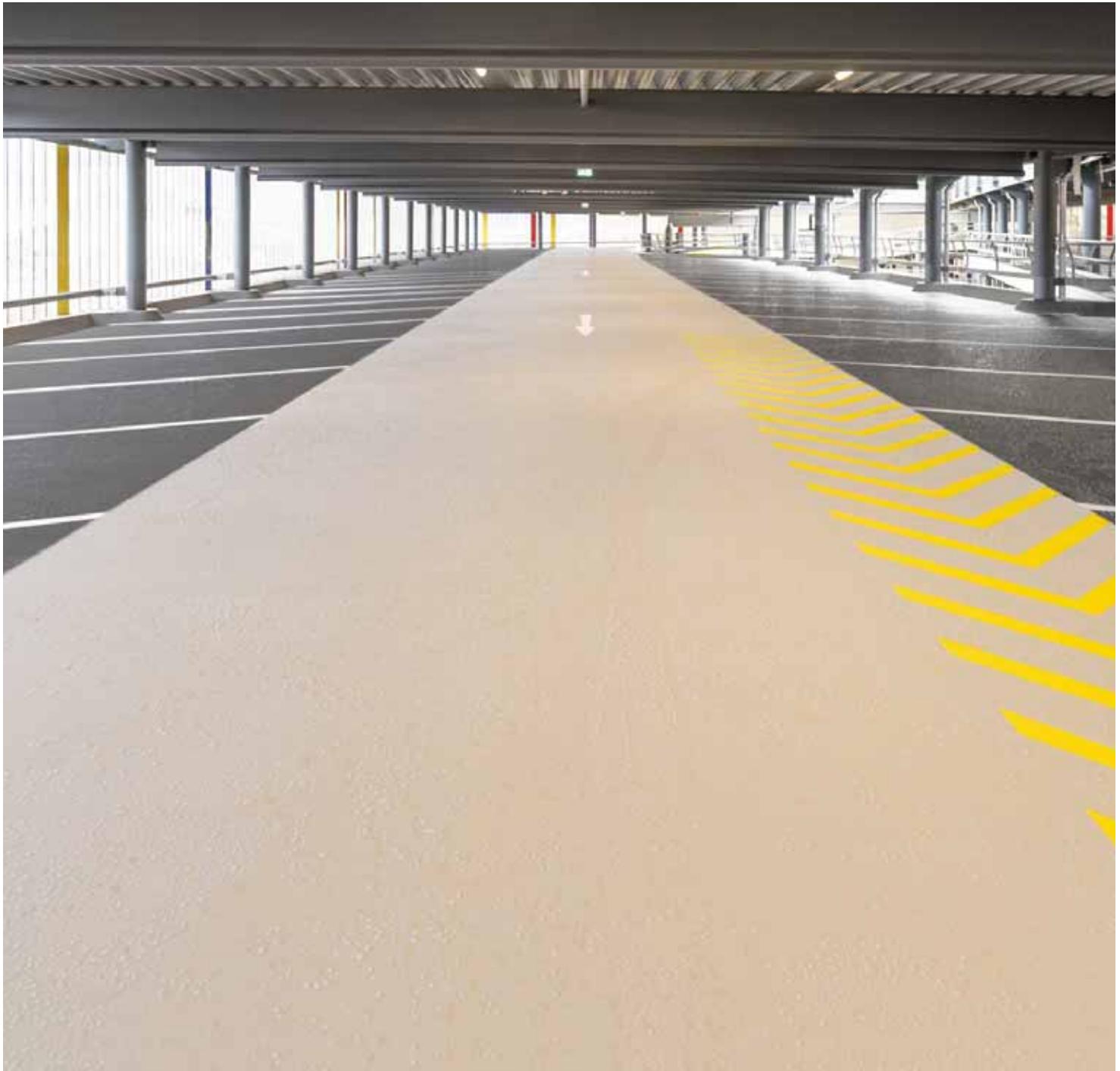
In [1] werden für OS 8, OS 11 und OS 14 drei verschiedene Verfahren zur Prüfung des Verschleißwiderstandes genannt, und zwar:

- Prüfung der Abriebfestigkeit nach DIN EN ISO 5470-1 [2]
- Verschleißwiderstand (BCA) nach DIN EN 13892-4 [3]
- Widerstand gegen Rollbeanspruchung nach DIN EN 13892-5 [4]

Nach [1] müssen die Prüfung nach a) und b) oder a) und c) im Rahmen der Erstprüfung eines Oberflächenschutzsystems der o.g. Klassen absolviert werden. Bereits am Titel der drei vorgenannten Normen erkennt man, dass diese nicht primär für Oberflächenschutzsysteme gedacht sind, sondern vielmehr für mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien (DIN EN ISO 5470-1) oder für Estrichmörtel und Estrichmassen (DIN EN 13892-4 und DIN EN 13892-5). Bei den beiden letztgenannten Prüfverfahren werden z.B. Laufrollen aus Stahl verwendet.

Im Dezember 2024 erschien vom DAfStb die Richtlinie „Bestimmung des Verschleißwiderstandes von Oberflächenschutzsystemen mit dem Parking Abrasion Test (PAT)“ [5]. Diese Richtlinie wurde nach mehreren Forschungsvorhaben erarbeitet und nach Durchlaufen eines Einspruchsverfahrens vom DAfStb verabschiedet.

Das Prinzip des PAT-Tests besteht in einem Pkw-Reifen, welcher auf einer mit einem Oberflächenschutzsystem versehenen Betonplatte Vierteldrehungen im Uhr- und Gegenuhrzeigersinn vollzieht. Diese Beanspruchung ist vergleichbar mit Lenkbewegungen eines stehenden Pkw. Die Auflast des Pkw-Reifens auf dem beschichteten Probekörper beträgt 400 kg.



Mehr Leistung - weniger Risiko!

- Perfekter Oberflächenschutz
für Betonbauwerke nach TR Instandsetzung
- Erstklassige Leistungseigenschaften
der zertifizierten Systeme
- Richtungsweisende Oberflächengestaltung



WestWood®
Kunststofftechnik GmbH
www.westwood.de

Ein ganzes Unternehmen voller Betonköpfe? Für Chemicon ist das ein Kompliment. Seit mehr als 40 Jahren entwickeln wir unsere Leistungen rund um die Bauwerkserhaltung, Betoninstandsetzung und den Oberflächenschutz von Bauteilen kontinuierlich weiter. Unsere Beschichtungen, Abdichtungsverfahren und konstruktiven Lösungen zur Bauwerkserhaltung sind in allen Bereichen gefragt, von hochbelasteten Industrieböden oder chloridgehärdigten Parkbauten bis hin zur umfassenden, konstruktiven Komplettinstandsetzung und Bauwerksverstärkung.



BAUWERKSERHALTUNG - BESCHICHTUNGEN - BETONINSTANDSETZUNG

+49 6431 98160 | info@chemicon.de | www.chemicon.de

Chemicon triplesafe®

3K WECHSELFARBTONVERFAHREN

nahtlose Mehrfarben-Spritzabdichtung

2K-Spritzabdichtung können viele ...

... aber mit unserem 3K-Wechselfarbatonverfahren

setzen wir neue Ausführungsmaßstäbe



Als Ergebnis des PAT-Tests nach [5] erfolgt die Einstufung des geprüften Oberflächenschutzsystems in vier Stufen wie folgt:

- Hoher Verschleißwiderstand
- Mäßiger Verschleißwiderstand
- Geringer Verschleißwiderstand
- Ungenügender Verschleißwiderstand

Der PAT-Test nach [5] ist in [1] nicht enthalten. Dennoch haben viele Produkthersteller Oberflächenschutzsysteme freiwillig im PAT-Test prüfen lassen.

Besonders bei PMMA-basierten Oberflächenschutzsystemen kann es bei Prüfung nach [5] ggf. zu einer Einstufung in eine geringe oder mittlere Klasse des Verschleißwiderstandes kommen, obwohl die Praxiserfahrung bei solchen Systemen einen sehr hohen Verschleißwiderstand zeigt. Bei PMMA-Systemen wird daher mitunter auf einen alternativen Verschleißtest, eine Prüfung in der Rundlaufprüf-anlage der BASt nach DIN EN 13197:2014-07 [6] zurückgegriffen. Während der PAT-Test ein Drehen eines stehenden Rades auf der Stelle simuliert (Lenkbewegungen ohne Fahrbewegungen), erfolgt bei Prüfung in der Rundlaufprüf-anlage ein Überrollen des OS-Systems.



Bild 2: Versuchsstand für den PAT-Test der Sika Deutschland CH AG & Co KG (links), Rundlaufprüf-anlage der BASt (rechts)

5. „Durchbruch“ bei den DIBt-Gutachten

Seit vielen Jahren wird im Bereich der Instandsetzung über die so genannten „DIBt-Gutachten“ gesprochen. Bei diesen „DIBt-Gutachten“ handelt es sich um eine prüffähige Bescheinigung einer entsprechend Art. 30 der Bauproduktenverordnung (BauPVO), Ausgabe 2011 [8] qualifizierten Stelle. Anmerkung: Nach aktueller Bauproduktenverordnung, Ausgabe 2024 [9], ist Artikel 40 der relevante Artikel.

In der ZTV-W LB 219 und ZTV ING, Abschnitte 3.4 und 3.5 wird die Vorlage eines „DIBt-Gutachtens“ nach BAWBrief 01/2017 [10] seit vielen Jahren als gleichwertige Alternative anerkannt, sofern diese

„den Anforderungen der Leistungsbeschreibung vollumfänglich genügt“. Problematisch war allerdings, dass in den vergangenen Jahren von den Produktherstellern nur sehr wenige DIBt-Gutachten veröffentlicht wurden.

Stand: 14.09.2025 sind von fünf Produktherstellern mehr als 25 Gutachten für Rissfüllstoffe, Betonersatz und Oberflächenschutzsysteme im Bereich der Betoninstandsetzung auf der Internetpräsenz des DIBt (<https://www.dibt.de/de/bauprodukte/informationsportal-bauprodukte-und-bauarten/produktgruppen/bauproduktkategorie/betoninstandsetzung>) kostenfrei ohne vorherige Registrierung abrufbar.

Diese DIBt-Gutachten haben kein Ablaufdatum. In den jeweiligen DIBt-Gutachten ist aber folgender Hinweis enthalten:

„Es wird empfohlen, das Gutachten spätestens nach 5 Jahren auf seine Aktualität hin überprüfen zu lassen.“

Der Sachkundige Planer bzw. das ausführende Unternehmen sollte daher zusätzlich zum DIBt-Gutachten vom Produkthersteller den Nachweis der laufenden Fremdüberwachung einholen. Dieser Nachweis sollte nicht älter als 1 Jahr sein.

Literatur

- [1] Deutsches Institut für Bautechnik Berlin DIBt: Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung). Fassung Mai 2020
- [2] DIN EN ISO 5470-1 Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien - Bestimmung des Abriebwiderstandes - Teil 1: Taber-Abriebprüfgerät (ISO 5470-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 5470-1:2016
- [3] DIN EN 13892-4:2003-02 Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen - Teil 4: Bestimmung des Verschleißwiderstandes nach BCA; Deutsche Fassung EN 13892-4:2002
- [4] DIN EN 13892-5:2003-09 Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen - Teil 5: Bestimmung des Widerstandes gegen Rollbeanspruchung von Estrichen für Nutzschichten; Deutsche Fassung EN 13892-5:2003
- [5] DAfStb Prüfverfahren, Instandhaltung Teil 1:2024-12 DAfStb-Richtlinie - Prüfverfahren im Betonbau - Prüfungen für die Instandhaltung - Verfahren zur Prüfung von Produkten und Systemen für den Oberflächenschutz - Teil 1: Bestimmung des Verschleißwiderstandes von Oberflächenschutzsystemen mit dem Parking Abrasion Test (PAT) Ausgabedatum 2024-12
- [6] DIN EN 13197:2014-07 Straßenmarkierungsmaterialien - Verschleißsimulator; Deutsche Fassung EN 13197:2011+A1:2014
- [7] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton DAfStb: Instandhaltung von Betonbauteilen (Instandhaltungs-Richtlinie) Entwurf (Stand: 2018-06-08) – unveröffentlicht
- [8] Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates
- [9] Verordnung (EU) 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011
- [10] Westendarp, A.: Betoninstandsetzung im Verkehrswasserbau - Überarbeitung der ZTV-W LB 219 und der zugehörigen Regelwerke. In: Bundesanstalt für Wasserbau BAW, BAWBrief 01/2017
- [11] Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen: Beanspruchung und Entfermbarkeit temporärer Fahrbahnmarkierung. Heft S94 – 2016

Die ZÜBLIN Bauwerkserhaltung

Wir wissen, was Projekte erfolgreich macht.

Die Leidenschaft und die Kompetenz jedes Einzelnen im Team zu bündeln – und damit Werte zu erhalten.

Nachhaltig. Partnerschaftlich. Verlässlich.

www.bauwerkserhaltung.zueblin.de



Ed. Züblin AG
Direktion Bauwerkserhaltung

Standort Erfurt
erfurt-bwe@zueblin.de
Tel. +49 361 7832-381

Standort Rhein-Main
rhein-main-bwe@zueblin.de
Tel. +49 611 160206-10



© Philipp Kirschner



ZÜBLIN
WORK ON PROGRESS

© Jürgen Pollak



w+s

Ihr kompetenter Partner
für die innovative
Instandsetzung

Instandsetzung Vladukt Neu-Anspach

**verstärken
instandsetzen
gestalten**

w+s bau-instandsetzung gmbh . Kassel

Crumbacher Straße 23-25, 34277 FuldaBrück
T: 0561 948780 instandsetzung@ws-bau.de

www.ws-bau.de



Conrad Pelka, M.Sc.
DB InfraGO AG

Brückenbau und Lärmschutzanlagen Technik;
I.IAM 32 Zentrale Berlin
Mobil: 0152/37561279
conrad.pelka@deutschebahn.com



Ultrahochfester Faserverbundbaustoff bei der Deutschen Bahn

Pilotierung für ein Bauen von Morgen

Die Deutsche Bahn sieht sich mit der Aufgabe konfrontiert, die Leistungsfähigkeit des Schienennetzes trotz erheblicher Sanierungsrückstände nachhaltig zu sichern. Neben umfassenden Generalsanierungen hochbelasteter Korridore erfordert dies kurzfristig effiziente Maßnahmen wie die Optimierung von Instandhaltungsprozessen, digitaler Planung und Zustandsmonitoring.

Für den konstruktiven Ingenieurbau eröffnet sich hierbei ein zukunftsweisender Ansatz durch den Einsatz von Ultra-Hochleistungs-Faserverbund-Baustoffen (UHFB). Dieser Werkstoff zeichnet sich durch eine außergewöhnlich hohe Packungsdichte, Flüssigkeitsundurchlässigkeit, kurze Erhärtungszeiten und eine sehr hohe Tragfähigkeit aus. Dadurch lassen sich Bauzeiten signifikant verkürzen, CO₂-Emissionen reduzieren und zugleich die Nutzungsdauer bestehender Bauwerke verlängern. Erste Pilotprojekte in Deutschland, gestützt auf die jahrzehntelangen Erfahrungen in der Schweiz, belegen die Praxistauglichkeit und das Potenzial von UHFB, insbesondere bei der Instandsetzung von Eisenbahngewölbebrücken und im Neubau schlanker Tragwerke. Im Vergleich zu klassischem Stahlbeton – dessen Dauerhaftigkeit durch Restporosität und Rissanfälligkeit begrenzt ist – ermöglicht UHFB eine substantielle Erweiterung im konstruktiven Ingenieurbau. Seine Leistungsfähigkeit beruht nicht allein auf Druck-, sondern auch auf Zugfestigkeit, wodurch geringere Schichtdicken und monolithische Bauweisen möglich werden. Dies trägt wesentlich zur Ressourceneffizienz bei und unterstützt die Zielsetzung der Deutschen Bahn, Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen. Gleichwohl ist festzuhalten, dass in Deutschland bislang eine eigenständige normative Grundlage fehlt, sodass sich Planungen auf internationale Regelwerke, insbesondere die Schweizer Norm SIA 2052 [1], stützen müssen. Damit verbunden sind Risiken, die sich vor allem aus den noch begrenzten Erfahrungswerten im deutschen Anwendungsumfeld ergeben.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass UHFB eine innovative und zugleich vielversprechende Antwort auf die Herausforderungen im Schieneninfrastrukturbau darstellt. Er bietet die Chance, sowohl historische Bestandsbauten dauerhaft zu sichern als auch zukunftsfähige Neubauten ressourcenschonend zu realisieren. Voraussetzung für eine nachhaltige Etablierung ist jedoch eine

systematische Qualitätssicherung, die Entwicklung angepasster Regelwerke sowie die enge Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure. Auf diese Weise kann UHFB einen entscheidenden Beitrag zur Resilienz und Modernisierung des deutschen Schienennetzes leisten.

1. Einleitung

Die Deutsche Bahn steht vor der Herausforderung, die Leistungsfähigkeit und Pünktlichkeit des Schienennetzes angesichts eines erheblichen Sanierungsrückstands nachhaltig zu sichern. Strategisch priorisierte Generalsanierungen hochbelasteter Korridore (HLK) sind hierbei aus Sicht der Netzresilienz und Effizienz geboten und werden ihre Wirkung erst langfristig entfalten. Parallel dazu erfordert der Ausbau qualifizierter Instandhaltungskapazitäten sowie die Optimierung von Baufesten und digitaler Planung kurzfristige Effizienzgewinne. Entscheidend ist zudem ein systematisches Monitoring bundesweit vergleichbarer Zustandsdaten, das belastbare Priorisierungen und Kosten-Nutzen-Analysen ermöglicht. Langfristig wird die Leistungsfähigkeit des Netzes für den konstruktiven Ingenieurbau nur durch die Integration innovativer Werkstoffe gesichert. Diese haben die besondere Eigenschaft einer hohen Packungsdichte, einer Wasserundurchlässigkeit und einhergehender hoher Tragfähigkeiten. Durch die schnelle Erhärtungszeit kann innerhalb von 24 Stunden der Betrieb wieder aufgenommen werden, das mit einer Reduktion der Baukapazität verbunden ist [2]. Zudem kann bei kritischen Überschüttungshöhen vor allem bei Instandsetzungsmaßnahmen von Eisenbahngewölbebrücken mit einem schlanken UHFB-Querschnitt ein Weiterbauen sichergestellt werden. Dadurch wird der CO₂-Ausstoß erheblich reduziert und zahlt so u.a. für die Klimaneutralität des Konzerns bis 2040 ein. Anhand von Pilotierungen will so die Deutsche Bahn den Werkstoff dauerhaft in Form von modularen Erweiterungen der Regelwerksfamilie 804 aufnehmen.

1.1 Ausgangssituation klassischer Stahlbetonbauteile

Die Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauteilen resultiert aus dem komplexen Zusammenwirken von Beton und Bewehrungsstahl unter spezifischen Umwelteinflüssen. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Beständigkeit legen die Normen Expositionsklassen fest, die Mindestanforderungen an Betondeckung und Festigkeitsklasse definieren. Zentral ist die Qualität des Betongefüges. Eine fachgerechte Verdichtung sowie ein niedriger W/Z-Wert reduzieren den Porenanteil und verhindern die Bildung von Verdunstungsporen. Das daraus resultierende dichte Gefüge erhöht nicht nur die Festigkeit, sondern insbesondere die Widerstandsfähigkeit gegen das Eindringen schädigender Substanzen. Während dichte Betone eine höhere Dauerhaftigkeit aufweisen, sind herkömmliche Betone aufgrund von Restporosität und möglicher Rissbildung i.d.R. nicht als wasserdicht zu bewerten. Zusätzlich erfordert die Dauerhaftigkeit die Einhaltung normativ festgelegter Mindestquerschnitte, die sich aus Betondeckung, Gefügegeometrie und Bewehrungsdimensionen ergeben. Im Brückenbau gilt die klassische Stahlbewehrung weiterhin als Standard. Alternative Bewehrungen wie Stahlfaser- oder Kohlefaserbundstoffe (CFK) sind derzeit nur über bauaufsichtliche Zulassungen oder Zustimmungen im Einzelfall einsetzbar. Sie eröffnen zwar neue konstruktive Optionen, bedürfen jedoch einer eigenständigen Beurteilung hinsichtlich ihres Dauerhaftigkeitsverhaltens. Durch optimierte Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse sowie den Einsatz von Faserbewehrungen können zementgebundene Baustoffe mit erweiterten mechanischen und chemischen Eigenschaften entwickelt werden, die das Spektrum klassischer Stahlbetonlösungen in konstruktiver und bautechnischer Hinsicht signifikant erweitern [2].

1.2 Vorstellung des Werkstoffs

Ultra-Hochleistungs-Faserbund-Baustoffe (UHFB) stellen einen hochdichten Verbundwerkstoff aus Zement, Zusatzstoffen, feiner Gesteinskörnung (< 1 mm), Wasser, Zusatzmitteln und Kurzfasern dar. Durch ihre hohe Packungsdichte weisen UHFB eine nahezu vollständige Flüssigkeitsdichtheit auf, wodurch sie gleichzeitig tragende und bauwerksabdichtende Funktionen erfüllen können. Charakteristisch sind zudem eine außerordentliche Dauerhaftigkeit, schnelle Erhärtungszeiten und ein hoher Tragwiderstand, der den Einbau in geringen Schichtstärken erlaubt. Diese Eigenschaften prädesti-

nieren UHFB insbesondere für Anwendungen auf Fahrbahnplatten bestehender Beton- und Stahlverbundbrücken sowie Gewölbebrücken, bei denen maximale Bestandserhaltung, kurze Bauzeiten und verlängerte Wartungsintervalle gefordert sind. Neben der Nutzung in Instandsetzungs- und Verstärkungsmaßnahmen eignet sich UHFB auch für Neubauten, insbesondere jedoch für Massiv- bzw. Verbundbauteile.

Langjährige Erfahrungen aus der Schweiz, wo UHFB seit über 30 Jahren erfolgreich eingesetzt wird und über 400 Maßnahmen im Infrastrukturbereich Schiene, Straße sowie Wasserweg umgesetzt wurden, liefern ein erprobtes Regelwerk für Planung, Prüfverfahren und Ausführung. Diese können als Grundlage für die Adaption in Deutschland dienen. Erste Pilotprojekte in Deutschland konnten bereits von diesem Erfahrungsaustausch profitieren, insbesondere durch Kooperationen mit ausgewiesenen Fachleuten wie Prof. Dr.-Ing. Eugen Brühwiler, EPFL Lausanne. Ziel ist die Etablierung einer Regelbauweise nach Schweizer Vorbild, flankiert von einer Zulassung beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) sowie einer in Entwicklung befindlichen DAfStb-Richtlinie für Stahlfaserbeton [3], [4].

UHFB wird nach SIA 2052 in drei Sorten unterschieden: U0, UA und UB. Während U0 ausschließlich für nicht tragende Anwendungen ohne Zwangsbeanspruchungen geeignet ist, erlauben die Sorten UA und UB dank eines Mindestfasergehalts von 3 Vol.% die Aufnahme signifikanter Zugbeanspruchungen ($> 7,7 \text{ N/mm}^2$) bei gleichzeitigem Verfestigungsverhalten. Dieses gewährleistet Rissfreiheit und Flüssigkeitsdichtheit bei maximal zulässiger Dehnung $< 1 \text{ \%}$ im Gebrauchszustand. Die Würfeldruckfestigkeiten erreichen nach 28 Tagen Werte $> 120 \text{ N/mm}^2$; bereits nach drei Tagen wird etwa 45 % der Endfestigkeit erreicht, was vergleichbar mit C50/60-Beton ist. Aufgrund der hohen Festigkeit und der Flüssigkeitsdichtheit kann UHFB sowohl unter starken Umweltbelastungen als auch bei hohen mechanischen Beanspruchungen eingesetzt werden. Der Baustoff erfordert keine Mindestbewehrung, da die Fasern selbst die Funktion der Spannungsaufnahme übernehmen. Nur bei primärer Tragfunktion ist eine Bewehrung in Haupttragrichtung normativ vorgesehen, wobei übliche Stabdurchmesser zwischen 8 und 12 mm liegen und bei hoher Verstärkung bis 20 mm betragen können, siehe Abbildung 1.

Im Unterschied zu konventionellem Beton wird bei UHFB neben der Druckfestigkeit auch die Zugfestigkeit des Materials bei der Bemessung berücksichtigt. Dadurch können auftretende Zugspannungen teilweise von der eingebrachten Bewehrung aufgenommen werden, während der UHFB selbst aktiv am Lastabtrag beteiligt ist. Dies verleiht UHFB eine herausragende Tragfähigkeit bei gleichzeitig minimierter Schichtdicke und stellt seine besondere Eignung für nachhaltige Instandsetzungs- und Verstärkungsmaßnahmen dar.

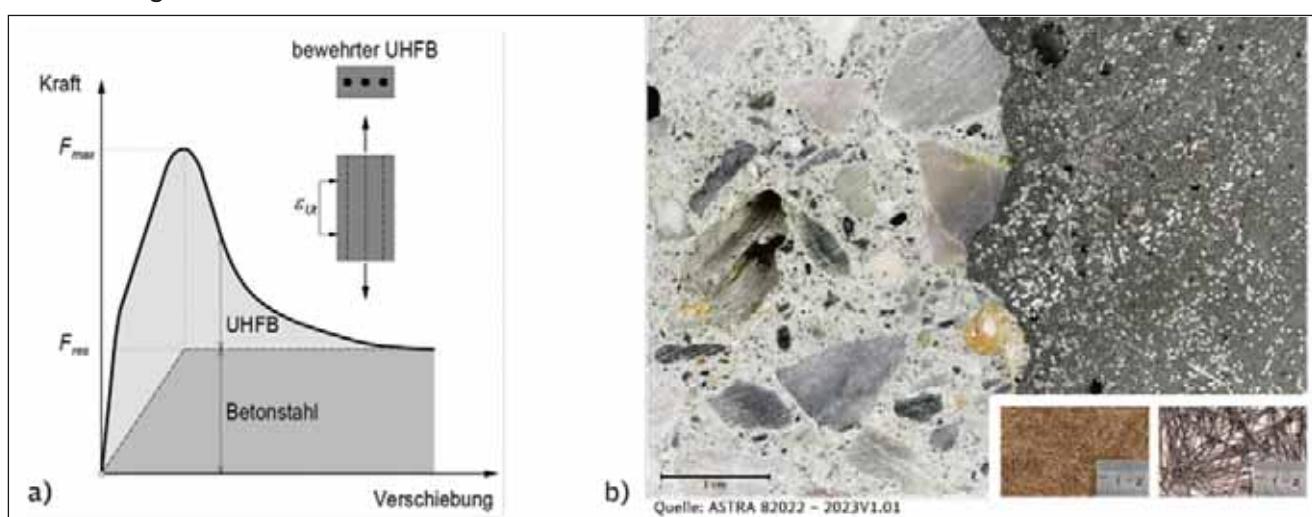


Abbildung 1: a) Kraft-Verschiebungsdiagramm von UHFB gegenüber Stahlbetonbewehrung [1]
b) Schnittbild von Beton und UHFB [4].

Haftzugprüfgeräte

zur Ermittlung der

- Oberflächenzugfestigkeit
- Haftzugfestigkeit
- Abreißfestigkeit

Druckprüfung



Biegeprüfung



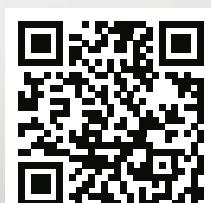
Zugprüfung



WU-Prüfung



Choose the Original
Choose Success!



FORM+TEST Seidner&Co. GmbH
Telefon +49 (0) 7371 9302-0
sales@formtest.de, www.formtest.de

1.3 Aktuelle normative Grundlage für UHFB

Ultra-Hochleistungs-Faserverbund-Baustoffe (UHFB) verfügen in Deutschland (Stand September 2025) über keine eigenständige normative Grundlage für Bemessung und Ausführung. Das 2008 veröffentlichte DAfStb-Heft 561 befasst sich zwar mit ultrahochfesten Betonen, greift jedoch nicht die für UHFB konstruktiven Merkmale als Verbundwerkstoff auf, insbesondere die rechnerisch anzusetzenden Zugfestigkeiten. Damit ergibt sich eine normative Lücke, die für Planungs- und Bemessungsaufgaben eine Orientierung an internationalen Regelwerken erforderlich macht. Als etabliertes Referenzdokument gilt hierbei die Schweizer Norm SIA 2052 „Zementgebundener Ultra-Hochleistungs-Faserverbund-Baustoff (UHFB) – Baustoffe, Bemessung und Ausführung“ [1]. Diese beschreibt den Werkstoff nicht anhand von Mischungs- oder Herstellungsparametern, sondern über charakteristische Materialkennwerte, wodurch eine fortlaufende Weiterentwicklung der Baustofftechnologie ermöglicht wird. Innerhalb des Regelwerks erfolgt eine Differenzierung in drei Materialsorten (U0, UA, UB), die sich durch spezifische Mindestzug- und Druckfestigkeiten sowie durch ihr jeweiliges Verfestigungsverhalten unterscheiden. Ergänzend enthält die Norm Stoffgesetze sowohl für UHFB als eigenständigen Werkstoff als auch für UHFB-Beton-Verbundsysteme, die bereits in internationalen Anwendungszusammenhängen berücksichtigt wurden.

Vor dem Hintergrund der fehlenden nationalen Regelung ist die Verwendung von UHFB in Deutschland derzeit ausschließlich über bauaufsichtliche Zulassungen oder über projektspezifische Verfahren wie die Zustimmung im Einzelfall (ZiE) beziehungsweise unternehmensinterne Genehmigungen (UiG) möglich [1], [3].

2. Technologische Anwendung von UHFB

Im Bereich der Instandsetzung und Verstärkung wird UHFB überwiegend in Form dünner- monolithisch mit dem Altbeton verbundener Schichten eingesetzt. Diese übernehmen einerseits eine Schutzfunktion, indem sie den bestehenden Beton dauerhaft gegen Umwelteinwirkungen abdichten, und erhöhen andererseits die Tragfähigkeit des Gesamtquerschnitts deutlich. Hierdurch lassen sich Bauwerke nachhaltig ertüchtigen, ihre Nutzungsdauer erheblich verlängern und ressourcenintensive Abriss- und Ersatzmaßnahmen vermeiden. Die Bauweise zeichnet sich zudem durch kurze Bauzeiten, eine hohe Dauerhaftigkeit sowie eine Reduktion des zukünftigen Instandhaltungsaufwands aus. Im Neubau bietet UHFB durch seine hohen Festigkeiten und die feine Materialstruktur die Möglichkeit, besonders schlank und zugleich leistungsfähige Tragwerke zu realisieren. Die geringe Eigenmasse begünstigt den Einsatz im Fertigteilbau und ermöglicht effiziente Montageprozesse auch unter begrenzten Randbedingungen. Gleichzeitig lassen sich durch die Formbarkeit des Materials architektonisch anspruchsvolle und ressourceneffiziente Bauwerke umsetzen. Die erfolgreiche Anwendung von UHFB setzt eine qualitätsgesicherte Herstellung und Verarbeitung voraus. Spezifische Mischtechnik, eine angepasste Konsistenzführung und eine sorgfältige Ausbildung der Verbundfuge zum Altbeton sind wesentliche Voraussetzungen für das Erreichen der gewünschten Eigenschaften [2].

Konstruktion und Planung: Die Bauteilkonstruktion muss die spezifischen Vorteile von UHFB gezielt nutzen. Dazu gehören schlanke Querschnitte, fugenlose Ausführungen und der materialeffiziente Einsatz nur dort, wo ein Mehrwert gegenüber klassischen Bauweisen entsteht. Eine sorgfältige Planung minimiert Risiken aus unzureichender Bauausführung und ist bei neuartigen Baustoffen besonders entscheidend.

Rezeptur und Mischvorgang: Die UHFB-Rezeptur muss den Anforderungen von Erst-, Eignungs- und Qualitätsprüfungen entsprechen (SIA 2052). Mobile Mischanlagen reduzieren Transportzeiten und sichern das Verarbeitungsfenster, wobei Mischdauer und Mischvolumen projektspezifisch zu optimieren sind. Ein erstmaliger Einsatz ohne vorherige Materialerprobung sollte insbesondere bei kurzen Bauzeiten vermieden werden.

Oberflächenvorbereitung: Der Untergrund muss eben und frei von losen Partikeln sein. Hochdruckwasserstrahlen (500–800 bar) oder Kugelstrahlen haben sich bewährt, um eine optimale Haftung der UHFB-Schicht zu gewährleisten und Mehrmengen zu vermeiden.

Vornässen: Zur Sicherstellung des Haftverbunds ist der Untergrund mindestens 24 Stunden vor Auftrag der UHFB-Schicht vorzunässen (Kapillarsättigung) und unmittelbar vor Einbau erneut mattfeucht zu benetzen. Stehende Pfützen sind zu vermeiden, um die Konsistenz des Materials nicht negativ zu beeinflussen.

Verarbeitung: Das Verarbeitungsfenster liegt bei Umgebungstemperaturen von +5 °C bis +30 °C zwischen 45 und 70 Minuten, abhängig von der Zusammensetzung. Selbstverdichtende UHFB-Mischungen weisen ein thixotropes Verhalten auf, das die Fließfähigkeit steuert. Nach etwa 15 Minuten bildet UHFB eine Haut, was bei der Verarbeitung berücksichtigt werden muss.

Gleichmäßiges Abziehen: Aufgrund der hohen Fließfähigkeit ist ein gleichmäßiges Abziehen der Oberfläche entscheidend. Frequenzgesteuerte Betonflächenfertiger oder manuelles Nacharbeiten mit Kelle sind geeignete Verfahren. Eine Glätthilfe, wie Curingmittel, unterstützt die gleichmäßige Oberflächenstruktur.

Geschultes Personal: Der qualitativ hochwertige Einbau von UHFB erfordert erfahrenes Personal. Eine baubegleitende Überwachung stellt sicher, dass die projektspezifischen Anforderungen eingehalten werden.

Nachbehandlung: Unmittelbar nach dem Einbau muss UHFB nachbehandelt werden. Übliche Maßnahmen sind das Aufsprühen einer Wachsschicht sowie der Einsatz heizbarer Wärmematten bei niedrigen Temperaturen, um die Festigkeitsentwicklung auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen zu sichern.

2.1 Anwendungsfälle im Neubau

Ein erheblicher Teil der in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts errichteten Eisenbahnüberführungen kleiner Spannweite basiert auf einem konstruktiven Grundprinzip, das i.d.R. aus zwei massiven, gemauerten Widerlagern mit flankierenden Flügelmauern und darauf aufgelagerten Tragplatten bestand. Diese Platten wurden entweder aus Stahlbeton gefertigt oder als Verbundkonstruktionen mit einbetonierte Walzträgern ausgeführt, tw. auch unter Verwendung von reinen Stahlkonstruktionen.

Während sich die Mauerwerkswiderlager aufgrund ihrer robusten Bauweise in vielen Fällen mit geringem Aufwand instandsetzen und erhalten lassen, weisen die Überbaukonstruktionen vielfach erhebliche Schäden auf. Vor allem die Rissbildung im Beton führt zu einer Durchlässigkeit für Wasser und begünstigt so Korrosionsprozesse an den eingebetteten Stahlprofilen, was in der Praxis häufig eine vollständige Erneuerung der Tragglieder erforderlich macht. Ein zentraler Anwendungsbereich ist der sogenannte Wannenträger mit U-förmigem Querschnitt. Dieser besteht aus einer etwa 50 bis 60 mm starken Bodenplatte, die durch querlaufende Rippen ausgesteift wird, sowie aus seitlichen Wandscheiben, die die Funktion der Hauptträger übernehmen. Die Dimensionierung dieser Bauteile wird durch die jeweilige Spannweite bestimmt, wobei die Stege der Wände die Querkraft aufnehmen. Höhe, Stegdicke und seitlicher Abstand richten sich nach den geometrischen Bedingungen des einzuhaltenden Lichtraumprofils, sodass die Konstruktion exakt auf die eisenbahntechnischen und verkehrlichen Rahmenbedingungen abgestimmt werden kann, siehe Abbildung 2c. Die Fertigung erfolgt üblicherweise im Werk durch industrielle Vorfertigung, entweder in einem monolithischen Guss oder in mehreren Segmenten, die auf der Baustelle mittels UHFB-Verguss oder Spanngliedern kraftschlüssig verbunden werden. Dadurch entsteht ein durchgehendes Tragwerk mit monolithischem Charakter,

das ohne zusätzliche Schutzsysteme dauerhaft eingesetzt werden kann. Die Vorteile dieser Bauweise liegen in der strukturellen Effizienz, der deutlichen Gewichtsreduktion, der hohen Dauerhaftigkeit und in der Möglichkeit, Bauzeiten durch Vorfertigung und den Entfall nachträglicher Korrosionsschutzmaßnahmen erheblich zu verkürzen.

Ein anschauliches Beispiel für die Anwendung dieser Bauweise findet sich in einer Trassenerneuerung einer Schmalspurbahn im Sommer 2021. Dort wurde ein geschädigter Stahlbetonträger mit einer Spannweite von 6,10 m durch einen vorgefertigten Wannenträger aus UHFB ersetzt, während die bestehenden Mauerwerkswiderlager instandgesetzt und mit einer den neuen Geometrien angepassten Auflagerbank versehen wurden [7], [8], [9]. Die Rahmenbedingungen dieser Maßnahme verdeutlichen die Eignung des Systems: Die Konstruktionshöhe des Wannenbodens war auf maximal 240 mm beschränkt, gleichzeitig musste eine Schotterstärke von 40 cm eingehalten werden. Hinzu kam die schwer zugängliche Lage der Baustelle, die den Transport schwerer Bauteile ausgeschlossen hätte. Eine konventionelle Lösung in Stahlbeton wäre daher nicht praktikabel gewesen, während eine geschweißte Stahlkonstruktion mit erheblichen Mehrkosten verbunden gewesen wäre. Der UHFB-Wannenträger stellte die technisch effizienteste und zugleich wirtschaftlichste Lösung dar, siehe Abbildung 2a. Die Konstruktion wurde für ein Gleis mit seitlichen Dienststegen ausgelegt und bestand aus zwei Halbschalen, die vor Ort kraftschlüssig zu einem monolithischen Bauteil verbunden und mit einem leichten Hebekran auf die Widerlager eingehoben wurden. Die Wände des Troges hatten eine Dicke von 60 mm und wurden durch 180 mm hohe Querrippen im Boden sowie vertikale Rippen an den Randträgern ausgesteift. Die Tragfähigkeit des Fugenschlusses wurde vorab im Rahmen von Laboruntersuchungen nachgewiesen. Im Betrieb zeigte die Brücke ein günstiges dynamisches Verhalten, da das geringe Eigengewicht des UHFB-Troges in Verbindung mit den niedrigen Fahrgeschwindigkeiten der Züge unproblematische Schwingungszustände gewährleistete. Darüber hinaus bestätigten die durchgeführten Qualitätsprüfungen die hohe Leistungsfähigkeit des Materials: Die ermittelten Druck- und Zugfestigkeitswerte lagen zum Teil deutlich über den in der Bemessung angesetzten Kennwerten. Damit hat sich der UHFB-Wannenträger nicht nur als adäquate Ersatzlösung für geschädigte Bestandsbauwerke erwiesen, sondern zugleich als richtungsweisender Baustoff für zukünftige Anwendungen im Eisenbahnbrückenbau etabliert.

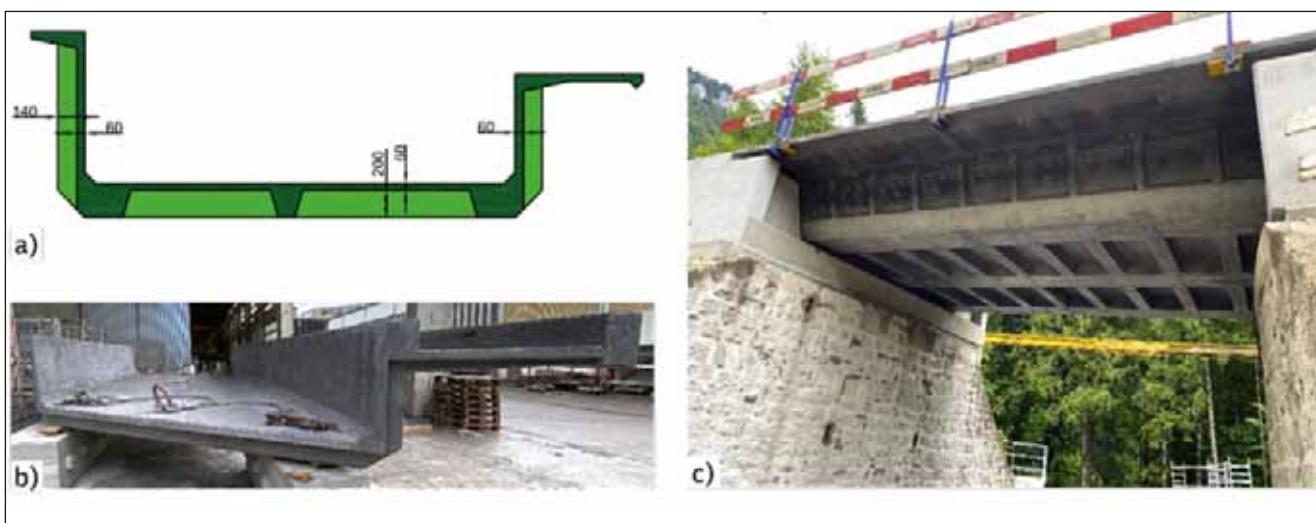


Abbildung 2: a) und b) Konstruktive Details aus der Planung und 9 m langes, in einem Guss gefertigtes Trog-Fertigteil im Werk für die MGB Bahnhofbrücke in Gluringen (Foto: E. Brühwiler 10.10.2024);
c) Travys Aiguillon-Bahnbrücke in Baulmes (Foto: E. Brühwiler 14.07.2021) mit einer Spannweite von 6,0 m

2.2 Anwendungsfälle in der Instandsetzung

Ein erheblicher Anteil der im Bestand erhaltenen Mauerwerksbrücken kleiner Spannweiten besteht aus Einzelgewölben mit Öffnungen von bis zu 12 Metern, die vorwiegend als Weg- oder Straßenunterführungen sowie zur Querung kleinerer Gewässer dienen. Diese Bauwerke wurden ursprünglich ohne Abdichtung unter dem beschotterten Gleis errichtet, wodurch ein kontinuierlicher Feuchtigkeiteintrag in das Mauerwerk erfolgt und charakteristische Schäden entstehen, die regelmäßig nach rund vier Jahrzehnten Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich machen.

Zusätzliche konstruktive Einschränkungen ergeben sich daraus, dass die Seitenwände nicht bis zur Schienenoberkante hochgeführt wurden, wodurch eine seitliche Halterung des Schotters fehlt. Zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit empfiehlt sich der nachträgliche Einbau einer Abdichtungsebene, um den Wassereintrag in das Tragwerk zu minimieren und die Lebensdauer der Bauwerke wesentlich zu verlängern. Technisch stehen hierfür konstruktive Abdichtungen, etwa in Form von bituminösen Anstrichen und Bahnen, sowie statisch (und konstruktiv) dauerhafte Lösungen in Form einer geschlossenen Wanne zur Verfügung. Letztere kann durch den Einsatz von UHFB realisiert werden. Aufgrund seiner hohen Druck- und Biegezugfestigkeit, der sehr geringen Porosität sowie seiner außergewöhnlichen Beständigkeit gegenüber Frost-Tausalz-Belastungen und chemischen Angriffen ermöglicht UHFB die Herstellung robuster, langlebiger Trogkonstruktionen, die wie eine Wanne über dem historischen Mauerwerk wirken und zugleich die Anforderungen des modernen Eisenbahnbetriebs erfüllen.

Da heutige Schotterbetten häufig breiter sind als die historischen Gewölbe, überschreiten die Abmessungen solcher UHFB-Wannen regelmäßig die ursprüngliche Breite des Bauwerks, was eine sorgfältige konstruktive Abstimmung erfordert, zugleich jedoch eine nachhaltige Sicherung des Bestands ermöglicht. Die konstruktive Ausführung der UHFB-Wanne orientiert sich an den Erfordernissen von Stabilität, Lastabtragung und Handhabung. Die Mindestdicke der Bodenplatte beträgt 50 mm, um die direkten Lasten unter den Schienen sowie den auf die Seitenwände einwirkenden Schotterdruck zuverlässig abzutragen. In den Ecken des U-förmigen Profils sind zusätzliche Verdickungen vorgesehen, und alle Kanten werden gebrochen, um lokal hervorstehende Fasern zu vermeiden. Die Querbewehrung erhöht die Biegezugfestigkeit der dünnwandigen Wanne, während Geländerpfosten in auskragenden Randplatten verankert und mit Tropfnasen ausgestattet werden, um eine gezielte Ableitung von Niederschlagswasser zu gewährleisten. Für eine gleichmäßige Lastweiterleitung liegt die Wanne auf der darunterliegenden Auffüllung zwischen den Seitenwänden und nicht direkt auf den Mauern. Eine elastische Zwischenschicht über den Seitenmauern sorgt für eine gleichmäßige Belastung des Gewölbes. Die Entwässerung erfolgt über ein Quergefälle auf eine Wannenseite, wobei das Wasser am Ende der Wanne entlang der Längsrichtung hinter das Mauerwerk geleitet und über eine Sickerquerleitung ins Gelände abgeführt wird [7], [8], [9], [10]. Durch diese Konstruktion entsteht ein vergleichsweise leichtes Fertigteil, das sich einfacher herstellen, transportieren und montieren lässt. Die hohe Tragfähigkeit des UHFB ermöglicht zudem, die Bodenplattendicke minimal zu halten, was insbesondere bei Brücken mit geringer Schotterhöhe von Interesse ist, da die Gleislage nicht angehoben werden muss.

Die praktische Umsetzung dieses Konzepts wurde im Sommer 2024 während einer vierwöchigen Totalsperrung demonstriert: Auf zehn aufeinanderfolgenden eingleisigen Einzelgewölben aus Natursteinmauerwerk von Wegunterführungen wurden UHFB-Wannen aufgesetzt. Die Fertigteile wurden auf die vorbereitete Auffüllung gelegt und die Querfugen vor Ort kraftschlüssig mit UHFB ausgegossen. Durch diese Maßnahme wird das Mauerwerk dauerhaft abgedichtet, eine Durchnässung verhindert und die Lebensdauer der historischen Bauwerke signifikant verlängert.



Wir beraten Bauherren und Architekten bei der Konzeption, Bauabläufen und Sanierungstechniken für diverse Bauwerke bzw. Bauvorhaben. Als Generalunternehmer realisieren wir auch große Instandsetzungsprojekte.

Unser Leistungssortfolio

- > Instandsetzung von Brückenbauwerken
- > Betoninstandsetzung
- > Korrosionsschutz
- > Bodenbeschichtung
- > Fassadeninstandsetzung
- > Sanierung Kläranlagen
- > Sanierung Trinkwasserbehälter
- > Sanierung von Tiefgaragen und Parkdecks
- > Abdichtungsarbeiten
- > Verstärkung mittels CFK-Lamellen
- > Sanierung von Industrieanlagen (Abdichtungen/Fassaden)



**Bauwerksinstandsetzung:
Sanieren, schützen, erhalten.**



Eiffage Infra-Südwest GmbH
Galgenwiesenweg 23-29, 55232 Alzey
T +49 6731 492-0

W&F

WAYSS & FREYTAG
INGENIEURBAU

Wir bewahren Lebensräume

Bauwerke schützen - instandsetzen - verstärken

Wayss & Freytag Ingenieurbau AG | Bereich UT/BWE
Eschborner Landstraße 130-132 | 60489 Frankfurt am Main

Telefon 069 7929 363 | Telefax 069 7929 353
bauwerkserhaltung@wf-ib.de | www.wf-ib.de

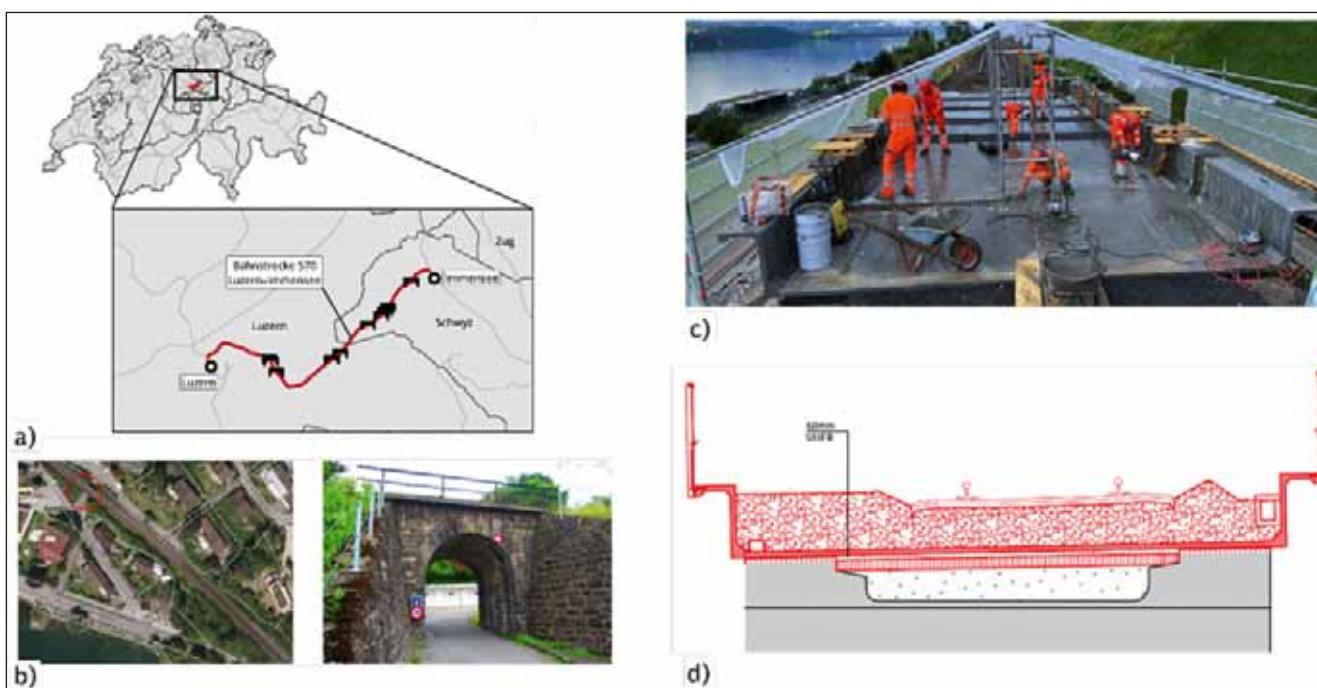


Abbildung 3: a) SBB-Bahnstrecke von Luzern nach Immensee
 b) Gewölbebeispiel auf dem Streckenabschnitt [Quelle: SBB];
 c) Ausführung vor Ort [Quelle: Brühwiler];
 d) UHFB-Wannen auf Gewölbe [Quelle: SBB]

3. Fazit und Ausblick zum Einsatz mit UHFB

Die Deutsche Bahn steht vor der Herausforderung, angesichts eines erheblichen Sanierungsrückstands die Leistungsfähigkeit und Pünktlichkeit des Schienennetzes langfristig sicherzustellen. Klassische Stahlbetonbauwerke stoßen dabei insbesondere bei der Instandsetzung historischer Bauwerke an Grenzen hinsichtlich Dauerhaftigkeit und konstruktiver Effizienz.

UHFB bieten mit hoher Packungsdichte, Wasserundurchlässigkeit, schneller Erhärtung und außergewöhnlicher Tragfähigkeit eine innovative Lösung für Neubau, Verstärkung und Bestandssicherung. Pilotprojekte in der Schweiz und erste Anwendungen in Deutschland zeigen, dass UHFB schlanke, monolithische Bauteile ermöglicht, die Bauzeiten verkürzt, CO₂-Emissionen reduziert und die Lebensdauer bestehender Brücken signifikant verlängert. Der Einsatz von UHFB eröffnet bedeutende technologische und nachhaltige Potenziale, geht jedoch mit spezifischen Risiken einher, die aus der begrenzten Erfahrung in Deutschland resultieren.

Zentrale Risikofelder betreffen die korrekte Handhabung, das Einhalten kurzer Verarbeitungsfenster und die Sicherstellung einer konstant hohen Materialqualität. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, sind systematische Maßnahmen bereits in der Planungsphase erforderlich. Dazu können die bisherigen Pilotversuche, belastbare Qualitätskriterien, strukturierte Qualitätssicherungen sowie die Übernahme erprobter Prüf- und Ausführungsverfahren aus der Schweiz herangezogen werden.

Eine enge Abstimmung zwischen Auftraggebern, Planern, ausführenden Firmen und qualitätssicheren Experten ermöglicht die systematische Steuerung und Begrenzung dieser Risiken. Im Bereich schnelles Bauen kann UHFB durch hohe Frühfestigkeiten und schlanke Fertigteile die Bauzeiten deutlich verkürzen, erfordert jedoch präzise Planung und geschultes Personal. Bezuglich Wartung und Betrieb profitieren Bauwerke von der hohen Dauerhaftigkeit des Materials, wobei die langfristige Funktionsfähigkeit durch kontinuierliche Qualitätskontrollen gesichert werden muss. Nachhaltigkeit

und Ressourceneffizienz ergeben sich aus sachgerechter Materialdosierung, schlanken Querschnitten und präziser Bauausführung. Kosten entstehen zunächst durch höheren Materialpreis und Schultungsaufwand, werden jedoch durch verkürzte Bauzeiten, reduzierte Unterhaltsaufwendungen und verlängerte Nutzungsdauer ausgeglichen. Soziale Aspekte wie reduzierte Streckensperrungen und der Erhalt historischer Bausubstanz fördern die Akzeptanz und Integration der Bauweise [7], [8], [9], [10], [11], [12].

Die geplante Teilerneuerung der EÜ zwischen Tiergarten und Mittellandkanal in Hannover verdeutlicht das Potenzial dieser Bauweise. Mit einer 3 cm starken Ort-UHFB-Abdichtungsschicht und seitlich auskragenden Fertigteil-Randkappen konnte die vorhandene Schotterhöhe nahezu ohne Eingriff in das tragfähige Gewölbe auf das Regelmaß gebracht werden. Ein 1:1-Probebauteil ermöglichte die umfassende Erprobung der Materialverarbeitung, Fugen- und Anschlussgestaltung sowie Nachbehandlung unter realistischen Bedingungen. Die gewonnenen Erkenntnisse bilden eine belastbare Grundlage für die sichere Umsetzung der Teilerneuerung innerhalb einer 56 h-Sperrpause im Frühjahr 2026 und demonstrieren die Chancen von UHFB, nachhaltige, leistungsfähige und zeiteffiziente Lösungen im konstruktiven Ingenieurbau zu etablieren [13].

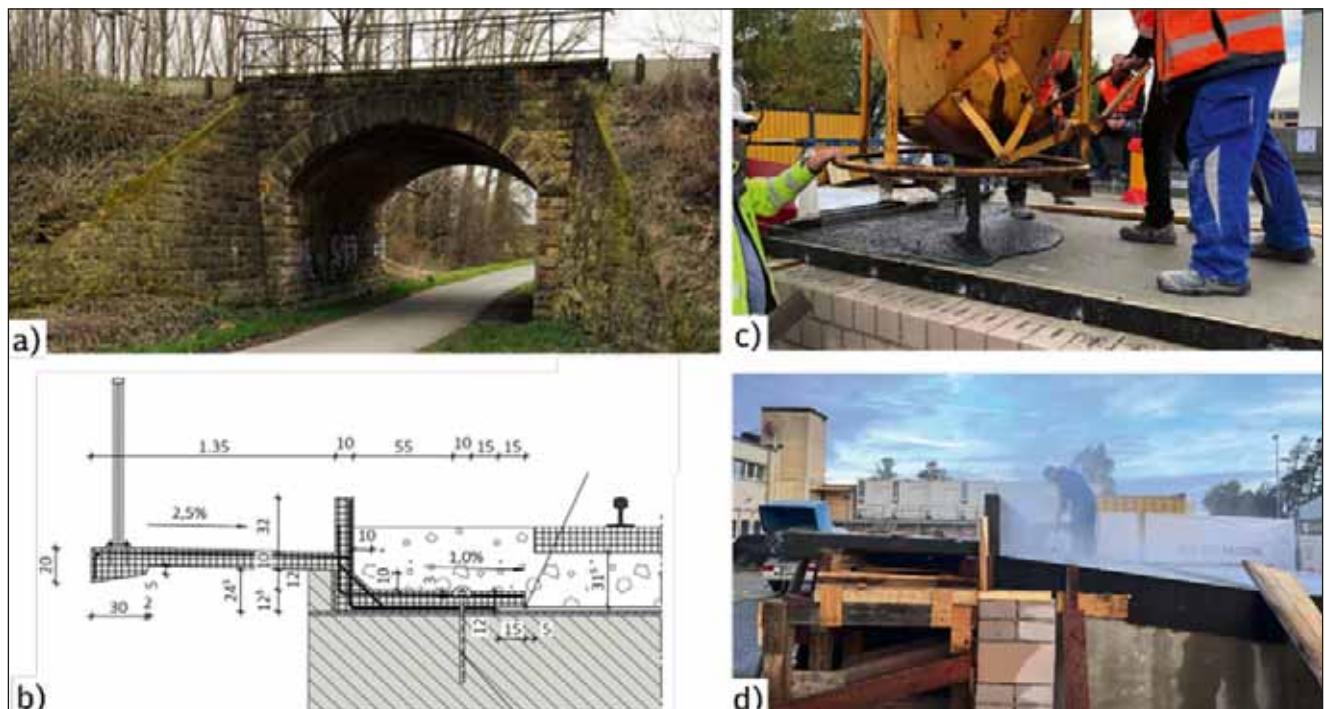


Abbildung 4: a) Aktueller Zustand der EÜ zw. TG-MLK
 b) Planerisches Detail des UHFB-Fertigteils mit UHFB-Rückenabdichtung
 c) UHFB-Probebetonage
 d) Fertiges Probebauteil vom 1/4 der später zu bauenden Fläche [13]

Parallel dazu dient das UHFB-Musterbauteil als Demonstrator für die Integration von UHFB in Verbundbrückenbauwerke. Das auf einem 1 m-Schnitt ausgeführte Bauteil zeigt die Machbarkeit kraftschlüssiger und flüssigkeitsdichter Verbindungen zwischen vorgefertigten UHFB-Fertigteilen und Stahlträgern unter Einhaltung der Vorgaben der SIA 2052. Durch die Integration von Sensorik zur Messung von Dehnungen und Spannungszuständen wird ein datenbasierter Vergleich zwischen realem Bauteilverhalten und Rechenmodellen ermöglicht, wodurch die Validierung der Material- und Konstruktionsparameter gesichert sind. Das Musterbauteil schafft somit nicht nur eine praxisnahe Grundlage für die Anwendung von UHFB, sondern leistet auch einen wichtigen Beitrag zur Etablierung belastbarer Regelwerke und Ausführungsrichtlinien in Deutschland.

DESOI w.i.l.m.a. ist ein Hightech-System zur Datenerfassung und Datenübertragung. Alle erforderlichen Daten zur Auswertung werden unkompliziert und schnell direkt vom Gerät in Ihr System übertragen.



DESOI w.i.l.m.a. - AY
DESOI AirPower M35-3C VA



DESOI w.i.l.m.a. - PU
DESOI AirPower L36-2C



DESOI w.i.l.m.a. - Z

DESOI w.i.l.m.a. - DATENLOGGER

Dokumentation von Injektionsarbeiten



✓ PERMANENTE DATENAUFZEICHNUNG

- Materialverbrauch je Packer
- Mischungsverhältnis
- Injektionsdruck und -dauer pro Packer
- Reihenfolge der Injektion
- Nachinjektionen
- Datum und Uhrzeit der Injektion

✓ Weltweiter Zugriff auf geschützten Webserver

✓ Verantwortungsvolles und effizientes Datenmanagement

✓ Mehr Sicherheit für Injektionsprozesse



ANWENDUNGSBEISPIELE

- ✓ Baugrundstabilisierung mit Rammverpresslanzen
- ✓ Hohlraumverfüllung bei historischem Mauerwerk

IHRE HERAUSFORDERUNGEN, UNSER KNOW-HOW - Wir beraten Sie!

Insgesamt verdeutlichen beide Projekte das Potenzial von UHFB, sowohl in der Instandsetzung denkmalgeschützter Bestandsbauwerke als auch in der Vorfertigung schlanker und leistungsfähiger Bauwerkskomponenten, und legen damit den Grundstein für eine nachhaltige, ressourcenschonende und zeiteffiziente Modernisierung der Schieneninfrastruktur.



Abbildung 5: a) 3D-Modell des UHFB-Musterbauteils und Auszug aus dem Bewehrungsplan [Quelle: MKP]
 b) und c) Ausstellung des Musterbauteils bei den Chemnitzer Eisenbahntagen 2024 sowie Detail mit 8cm Querschnitt. [Fotos: Pelka]

Literatur

- [1] SIA 2052:2021: Zementgebundener Ultra-Hochleistungs-Faserverbund-Baustoff (UHFB) - Baustoffe, Bemessung und Ausführung, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Version 13 vom 24. Dezember 2021
- [2] Gestaltungsleitfaden UHFB; DBInfraGO AG; Zukunftsinitiative Bahnbau Produktivität & Innovation; München 20.11.2024.
- [3] Brühwiler, E., Ertüchtigung von Stahlbetonbrücken mit UHFB – Erfahrungen aus 400+ Anwendungen, Beton- und Stahl-betonbau, Special Series «UHPC Overlay applications», bald publiziert auf: <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/14371006/0/0>
- [4] Schweizerisches Bundesamt für Strassen ASTRA 82022: Dokumentation UHFB für die Erhaltung und den Bau von Kunstdämmen der Strasseninfrastruktur, Version 1.01, 09.06.2023
- [5] KIBAG Management AG: AHADUR; Der zementgebundene Ultra-Hochleistungs-Faserverbund-Baustoff (UHFB); URL: <https://www.kibag.ch/de/baustoffe/ahadur.html> (Zugriff am 20.12.2024)
- [6] Deutscher Ausschluss für Stahlbeton: DAfStb Stahlfaserbeton, Juni 2021
- [7] Brühwiler, E., Fertigteile und die integralen Bauwerke – Fertigteilbau mit Stahl-UHFB (UHPC), Betonkalender 2021, Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, S. 875-906, 2021.
- [8] Bredow, D.; Brühwiler, E.; Thorstensen, R. T.; Schacht, G. (2023): Anwendung von UHFB im Brückenbau – Beispiele und Herausforderungen für die Praxis. In: Bautechnik, 100 (8), S. 494–500. Berlin: Ernst & Sohn GmbH.
- [9] Brühwiler, Eugen. „Erneuerung von Stahlbetonbrücken mithilfe von UHFB.“ Beton- und Stahlbetonbau, Bd. 117, Nr. 9, 2022, S. 720-732. DOI:10.1002/best.202200041.
- [10] Freytag, Bernhard; Nguyen, Viet Tue; Huß, Michael; Mayer, Michael; Randl, Norbert., „Brückensanierung mit UHFB in Österreich.“ Beton- und Stahlbetonbau, Bd. 120, Sonderheft S1, März 2025, S. 79-89. DOI: 10.1002/best.202400087.
- [11] Schmidt, Michael, Torsten Leutbecher, und Ekkehard Fehling. „Ultrahochfester Beton für die Instandsetzung und Verstärkung von Brücken – Teil 1: Anwendungsmöglichkeiten, Werkstoff und Konstruktion.“ Beton- und Stahlbetonbau, Bd. 120, Sonderheft S1, 2025, S. 3–14. DOI: 10.1002/best.202400086.
- [12] Schmidt, Michael. „Ultrahochfester Beton für die Instandsetzung und Verstärkung von Brücken - Teil 2“ Beton- und Stahlbetonbau, 2025. DOI:10.1002/best.202400088.
- [13] Kottmeier, Kristin, Karoline Holz, Gregor Schacht, Veronika Solbach und Steffen Marx. „Ertüchtigung von Gewölbebrücken mit UHFB: Entwicklung eines Pilotprojekts für die Deutsche Bahn.“ Beton- und Stahlbetonbau, Bd. 120, Nr. 6, 2025, S. 467–473. DOI: 10.1002/best.202500012

UHFB

Der Baustoff der Zukunft

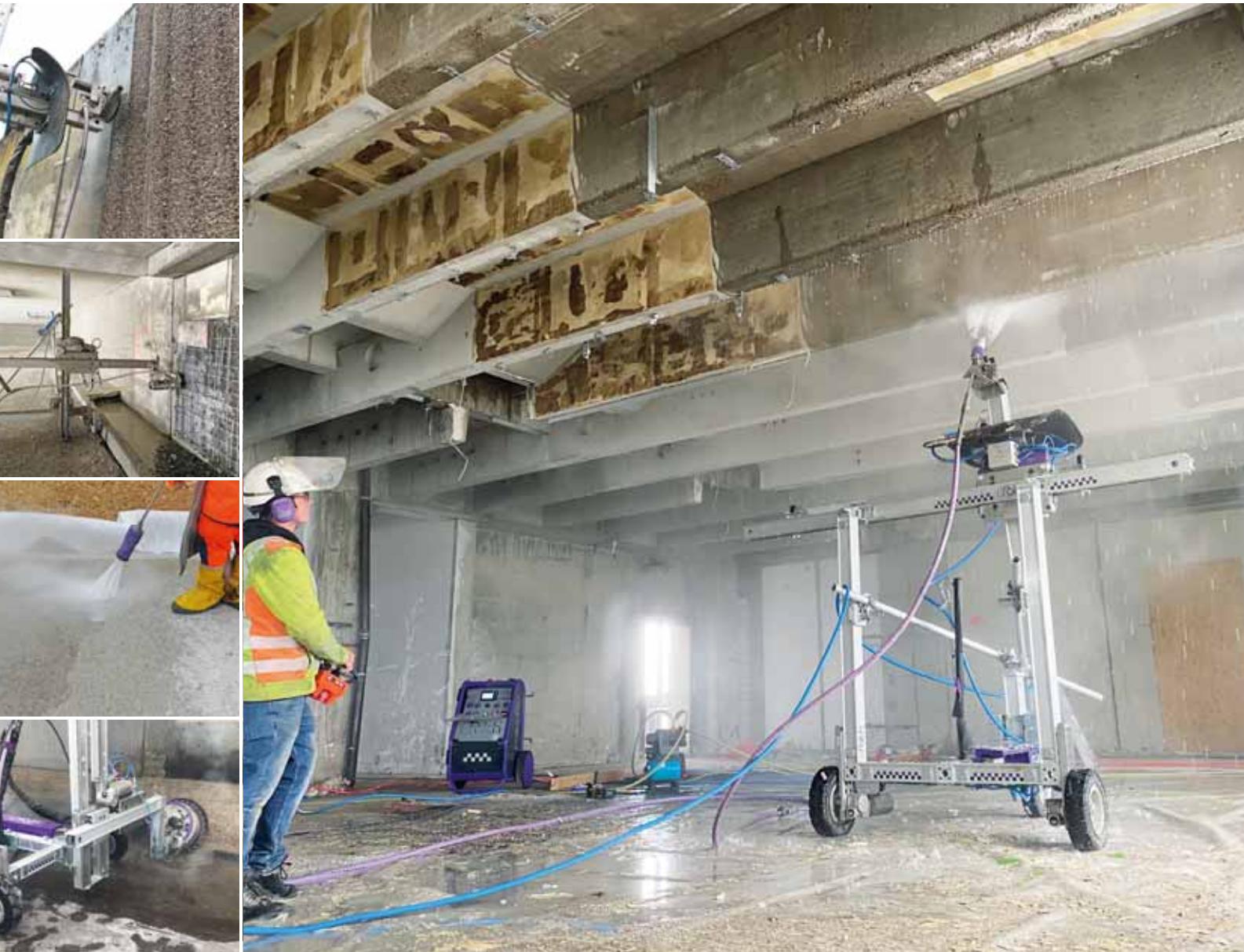
Bringen Sie Ihr Bauprojekt
auf das nächste Level und
erfahren Sie wie Ihnen UHFB bei
Ihrem nächsten Projekt helfen kann:



ZUR WEBSITE

www.uhfb-projekte.de





testen sie uns an ihrem nächsten projekt!
call falch!
miete · anwendungsberatung · projektbetreuung
www.falch.com

Thomas Wachter, Geschäftsführer
BWS Rhein-Neckar GmbH

Hans-Bunte-Straße 20
69123 Heidelberg
Tel.: (06221) 407-300
thomas.wachter@bws-rn.de
www.bws-rn.de



Praxisbericht Salierbrücke Speyer - Wasseraufbereitung bei Abtrag von kontaminiert Bausubstanz

1. Einleitung

Bei Sanierungsarbeiten an der Bausubstanz (Altbestand) sind viele Voruntersuchungen vor der Umsetzung einer Baumaßnahme zu tätigen. Infolge dieser Voruntersuchungen sind Fragestellungen zu formulieren und vor einer Planung und Umsetzung sind diese Fragen zu beantworten. Daraus folgt dann die zielgerichtete Bearbeitung mittels einer vom Sachkundigen Planer und dem Auftraggeber gemeinsam umgesetzten Entwurfsplanung. Diese Entwurfsplanung der Altsubstanz, welche in einer Ausschreibung mündet, übermittelt dann dem Auftragnehmer eine Vorstellung davon, was bearbeitet werden soll und wie die Bearbeitung aussehen muss. Dabei sind grundlegende Informationen mitzuteilen, so dass alle am Bau Beteiligten vom Gleichen ausgehen können. Dass an dieser Stelle verschiedene Meinungen vorherrschen, versteht sich von selbst, da verschiedene Akteure handeln.

2. Salierbrücke Speyer – geplanter Sanierungsablauf

Bei den ausgeschriebenen Sanierungsarbeiten für die Vorlandbrücke (Länge ca. 300m) und der Strombrücke (Länge ca. 280m) sollten schon von Planungsseite aus viele Arbeiten im HDW-Verfahren umgesetzt werden. Für die Einleitung des Prozesswassers, welches beim HDW-Strahlen anfällt, war lediglich eine Neutralisierung (pH-Wert 7,0) und ein Rückhalten der Feinanteile geplant. Die Abbrucharbeiten an den beiden Teilbauwerken sollten in kombinierter Arbeitsweise umgesetzt werden. Auf Grundlage des bei der Herstellung der Brücke verwendeten Baustahles mussten jedoch einige Arbeitsschritte in direkter Folge stattfinden. So war geplant, auf der Vorlandbrücke (Betonbauwerk) zuerst die Brückenkappen bis zum Gesims abzuschneiden um sicherzustellen, dass der verwendete Baustahl die statisch erforderliche Verankerungslänge behält. Im nächsten Schritt sollte der Konstruktionsbeton der Fahrbahn im HDW-Verfahren abgetragen und mit Betonersatzmörtel (RM) mit Edelstahlbewehrung neu hergestellt werden. Im Nachgang sollte dann das Gesims im HDW-Verfahren abgebrochen und im letzten Schritt die Brückenkappen neu hergestellt werden.

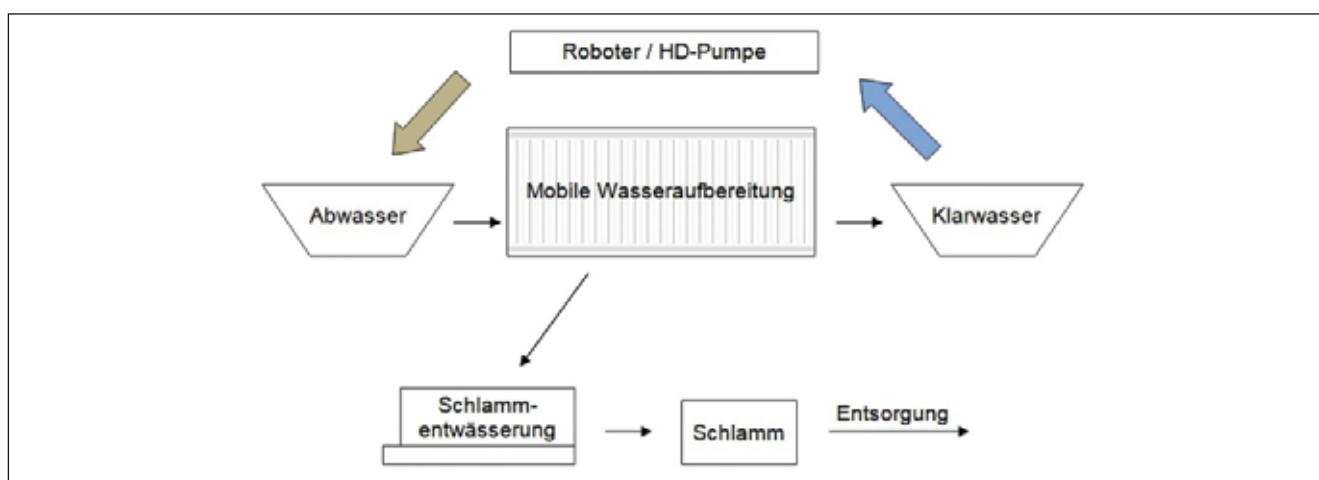
Bei den Vorbereitungsarbeiten für die Umsetzung auf der Baustelle ergaben sich jedoch schnell Herausforderungen, deren Lösungen nicht gleich ersichtlich waren. Nachfolgend ist die Problemstellung aufgelistet:

- Schadstoffbelastung des abzutragenden Betons mit PCB, welche somit direkten Einfluss auf die zukünftige Bauabfolge hatte.
- Der Bestand wurde nicht wie in den alten Planunterlagen dokumentiert vorgefunden.
- Die Brückenkappe wurde teilmontolithisch hergestellt.
- Abtrag kontaminiert Bausubstanz – Stahl 1 im Bauwerk verbaut. Daraus folgte, dass die kontaminierte Bausubstanz nicht ohne Einfluss auf das Tragwerk zurückgebaut werden konnte. Hier war schon von vorne herein vorgesehen, den Gesimskopf im HDW-Verfahren abzutragen, so dass die erforderliche Verankerungslänge der Bewehrung aus Stahl 1 eingehalten werden kann.
- Zusätzliche Belastung des Prozesswassers beim HDW-Abtrag (mit PCB).
- Das belastete Prozesswasser musste abtransportiert werden (Gesamtmenge nur für die Kappen ca. 9.000 m³).
- Mögliche Alternativen mussten untersucht werden, da das hochbelastete Prozesswasser nicht in die Umwelt gelangen durfte.
- Die Abfolge des Abtrags und die Verfahrensweise mussten ggf. geändert und mit dem Statiker und dem Prüfstatiker abgestimmt werden.
- Arbeitsschutzrichtlinien waren zu beachten.
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA) war für die Mitarbeiter bereitzuhalten.
- Schutzeinrichtungen für Fußgänger- und Radverkehr mussten konstruiert werden unter der Beachtung, dass Belastungen der Bausubstanz so gering wie möglich zu halten waren.

Nach mehreren Wochen wurde gemeinsam mit Auftraggeber und Auftragnehmer eine mögliche Lösung in einem Projektversuch erarbeitet. Hierzu war es erforderlich, das hochbelastete Prozesswasser aufzubereiten, um die Einleitung in die einzig vorhandene Vorflut zu ermöglichen.

Man wurde mit der Firma Reprotex in Österreich einig, so dass diese auf der Baustelle einen Pilotversuch durchführten. Hierzu wurde die Wasseraufbereitungsanlage angefahren und aufgebaut. Zusätzlich wurde eine entsprechende Anzahl von Wasservorratsbehältern und Wasserrückhaltebehältern aufgebaut. Weitere Komponenten waren ein Aktivkohlefilter, ein Schrägbandfilter und ein Schlammfang. Für den Pilotversuch wurde eine HDW-Anlage antransportiert und arbeitete 3 Tage lang, so dass genügend kontaminiertes Prozesswasser zur Verfügung stand. In Zusammenarbeit mit dem Umweltamt wurden dann die entnommenen Wasserproben analysiert.

3. Systemaufbau Wasseraufbereitung im Systemkreislauf:



HIT-PUNCHING & HIT-SHEAR

Verstärkungslösungen im Beton

Einfach, zuverlässig, wirtschaftlich



Veränderte Nutzungen oder gestiegene Sicherheitsanforderungen machen bei vielen Bauwerken eine nachträgliche Verstärkung notwendig. Hilti bietet mit den zugelassenen Systemen HIT-Shear und HIT-Punching leistungsstarke Lösungen zur Querkraft- und Durchstanzverstärkung von Betonbauteilen nach Eurocode 2. Das durchdachte Gesamtsystem umfasst die kostenfreie Bemessung mit PROFIS Engineering, eine einfache Ausführung mit einstufigem Bohrverfahren, abgestimmtes Zubehör wie Detektionssysteme und Hohlbohrer sowie technische Unterstützung von der Planung bis zur Baustelle.



Mehr
Informationen
zu den Hilti
Verstärkungs-
systemen

4. Der mobile Wasseraufbereiter – Das Mobile Kombinations Kreislauf-System

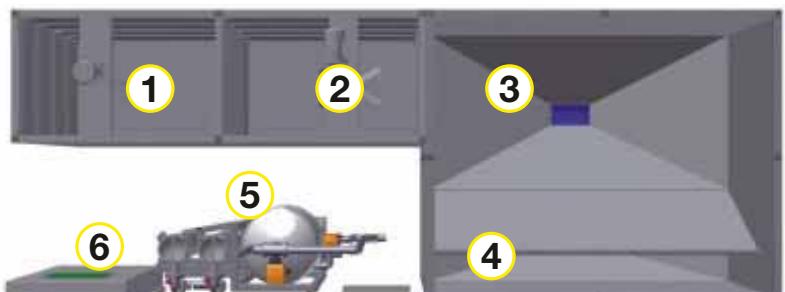
Das in einem 20-Fuß-Container integrierte mobile System ist in der Lage, Prozessabwässer von bis zu 200 l/min aufzubereiten. Das Verfahren arbeitet vollautomatisch, ist flexibel und nachhaltig. Die kompakte Bauweise der Anlage erlaubt 100%ige Mobilität. Mit nur wenigen Handgriffen kann die vollautomatisch arbeitende Wasseraufbereitungsanlage auf jeder beliebigen Baustelle eingesetzt werden. Dabei wird etwa 1% des Abwassers als Feststoff ausgeschieden und 99% Reinwasserqualität mit einer Filterfeinheit von weniger als 1 µm Partikelgröße gewonnen. Das Klarwasser kann entweder in den Kreislauf zurückgeführt werden oder in die Kanalisation bzw. anliegende Gewässer eingeleitet werden.

Das Abwasser aus dem Reaktorbecken 1 wird zunächst einem Flockungsprozess 2 unterzogen. Im Schrägklärer 3 werden die ausgeflockten Partikel separiert und als flüssiger Schlamm abgepumpt. Das so vorgeklärte Wasser 4 wird über ein automatisch rückspülbares Filtersystem 5 geführt. Die Funktionsabläufe der Container-Filtrationsanlage werden vollautomatisch 6 gesteuert. Der pH-Wert wird permanent gemessen und dokumentiert und falls erforderlich reguliert.

Die ideale Ergänzung zur mobilen Schmutzwasser-Aufbereitungsanlage ist die mobile Schlamm-entwässerung zur Behandlung des im Flockungsprozess anfallenden Schlamms. Der sogenannte Schrägbandfilter wird außerhalb der Anlage installiert. Dies stellt eine kompakte und vollautomatisierte Lösung dar, um bis zu 12 m³/h flüssigen Schlamm einzudicken. Das Endprodukt ist ein stichfester Schlamm, der in Big Bags verfüllt, entsorgt werden kann.

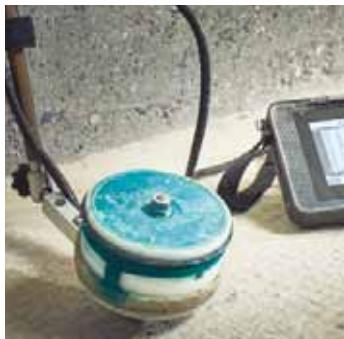
Die Anlage kann mit weiteren Abwasser-Behandlungstechnologien (z.B. Aktivkohlefilter, Ionentauscher, etc.) kombiniert werden und ist damit auch bei Schadstoff-Sanierungen optimal einsetzbar.

- 1 Reaktorbecken
- 2 Flockungsstation
- 3 Schrägklärer
- 4 Vorlagetank
- 5 Filtereinheit
- 6 SPS-Steuerung



WIR ERHALTEN WERTE

- Bauwerksuntersuchung ■ Laboranalyse
- Instandsetzungsplanung ■ Ausschreibung
- Bauüberwachung ■ Wartung



Zimbelmann

Zimbelmann GmbH
Ingenieurbüro für Instandsetzung
Gartenstraße 19
71063 **Sindelfingen**

Telefon 07031 79 431 60

Grafenberger Allee 293
40237 **Düsseldorf**

Telefon 07031 79431 60

Mainzer Str. 75
65189 **Wiesbaden**

Telefon 07031 79 431 60

info@zimgmbh.de
www.zimgmbh.de



renoplan GmbH
Institut für Immobilienrenovierung
Gartenstraße 19
71063 **Sindelfingen**

Telefon 07031 79 431 60

Heckenweg 10
65623 **Netzbach**

Telefon 06430 92 82 53

info@institut-renoplan.de
www.institut-renoplan.de



5. Umsetzung an der Salierbrücke Speyer

Das im Zuge der Sanierungsarbeiten der Salierbrücke Speyer anfallende Prozesswasser aus dem Abtrag von Beton- und Asphaltenschichten mittels Hochdruckwasserstrahlen mit bis zu 2.200 bar und ca. 150 l/min wurde zunächst in einer Schmutzwassermulde gesammelt. Aus dieser Mulde wurde das Schmutzwasser mittels Tauchpumpe und fixer Verschlauchung in die mobile Aufbereitungsanlage von Reprotex Typ MFD_R200 gepumpt.

Dort wurden die partikelbelasteten Abwässer in einem elektronisch gesteuerten mehrstufigen Prozess gereinigt und pH-neutralisiert, so dass als Ergebnis Wasser in Hydrantenqualität mit einer Partikelgröße unter 1 µm entstand. Die Anlage liefert dem Anwender Protokolle über Durchflussmenge, Trübung und pH-Wert.

Um zusätzliche Schadstoffe wie PCB und PAK aus dem Abwasser zu entfernen, wurde das Wasser nach der Aufbereitung mit einem Aktivkohlefilter behandelt.

Das aufbereitete Wasser erreichte eine Qualität, mit der es in den Rhein eingeleitet werden durfte. Die Einhaltung der Grenzwerte wurde 2 mal wöchentlich von einem akkreditierten Labor überprüft.

Schlamm-Entwässerung:

Der bei der Wasseraufbereitung anfallende Schlamm wurde in bestimmten Intervallen kontinuierlich aus der Anlage gefördert und zur Entwässerung über einen Schrägbandfilter geführt, der außerhalb der Anlage installiert war. Die Klarphase wurde mittels Pumpe in das Abwasser-Sammelbecken zur neuerlichen Aufbereitung geführt. Der damit vorentwässerte Schlamm wurde separat gesammelt und konnte anschließend einer geordneten thermischen Entsorgung zugeführt werden.

EIN „KLARES“ ERGEBNIS

Aufbereitung von PAK- und PCB-belastetem Abwasser nach HDW-Strahlen an der Salierbrücke Speyer

Parameter	
pH-Wert	-
Leitfähigkeit	µS/cm
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l
Stickstoff gesamt	mg/l
Sulfat	mg/l
Phosphat	mg/l
CSB	mg/l
Phenolindex	mg/l
Summe 16 EPA-PAK	µg/l
Summe 7 PCB	µg/l

Strahlwasser Beton	Klarwasser vor AK-Filter	Klarwasser nach AK-Filter
12,3	9,3	10,0
2.460	520	555
10.100	3	< 2
0,05	0,06	< BG
7,2	26	34
2,3	< 1,5	< 1,5
334	51	< 15
0,19	0,34	< 0,050
27,8	1,69	0,08
480	0,02	< BG

Strahlwasser Asphalt	Klarwasser vor AK-Filter	Klarwasser nach AK-Filter
8,2	8,3	9,9
530	565	478
787	< 2	< 2
0,04	0,03	0,22
7,7	13	30
2,2	< 1,5	< 1,5
148	43	< 15
5,2	3,3	< 0,050
1.190	92,6	0,06
< BG	< BG	< BG

BG Bestimmungsgrenze

6. Weitere Einsatzmöglichkeiten überall dort wo Prozesswasserbelastung entsteht.

BAU

Gebäudesanierung
Brückensanierung
Kanalsanierung
Abbruch / Rückbau
auf Stahlbrücken

TUNNEL / STRASSEN

Autobahntunnelreinigung
Tunnelsanierung
Griffigkeitsverbesserung
Demarkierung

WERFT

Schiffsentlackung
HTC-High-Tech Carrier
Off-shore
Oberflächenbearbeitung

SONTIGES

Tanksanierung
Lederindustrie/Gerberei
Stahlfertigung/Walzwerk
Rohrentschichtung

Früher oder später
müssen Bauwerke
instand gehalten
oder saniert
werden.

**Wir sind der
richtige Partner.**

Teixeira
Bauwerkserhaltung

Teixeira Bau GmbH
Bauwerkserhaltung

Athener Allee 5
55129 Mainz

Telefon 06131 79605-00
Fax 06131 79605-99

info@teixeirabau.de
www.teixeirabau.de



Jonas Enste
CONSCAN.TECH - IFSB GmbH

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 13
44227 Dortmund

Mobil: (0175) 7903782
j.enste@ifsb.eu
www.ifsb.eu



Möglichkeiten der digitalen Bestandsaufnahme für die Betoninstandsetzung

1. Einleitung

Der Instandhaltungsbedarf steigt mit dem zunehmenden Alter unserer Bauwerke. Gleichzeitig entwickeln sich digitale Verfahren und Technologien rasant weiter. Es liegt nahe, diese Entwicklungen in der Betoninstandhaltung nutzbar zu machen. Digitale Methoden ermöglichen Bauwerke strukturiert zu erfassen, Ergebnisse der Ist-Zustandsfeststellung konsistent zu verorten und den Beteiligten zugänglich zu machen. Sowohl Softwareinnovationen, etwa bild- und datenanalytische Verfahren der Künstlichen Intelligenz, als auch die Erfassungshardware haben deutliche Fortschritte gemacht. Unbemannte Flugsysteme, terrestrische und mobile Laserscanner sowie 360-Grad-Kameras sind leistungsfähiger, kompakter und wirtschaftlicher geworden.

Die Digitalisierung des Bauwesens ist durch den Begriff des Building Information Modeling (BIM) geprägt. Unter BIM wird eine modellbasierte, kollaborative Arbeitsmethodik verstanden, in der Projektbeteiligte Informationen in einem konsistenten Informations- und Modellverbund erzeugen, austauschen und forschreiben. Ziel ist eine gemeinsame, versionsgeführte und aktuelle Datenbasis als belastbare Grundlage für Planung, Koordination und Dokumentation.

Es ist zu berücksichtigen, dass etablierte BIM-Prozesse und verbreitete Datenstrukturen historisch primär am Neubau ausgerichtet wurden. Instandhaltungsrelevante Informationen, etwa Zustandsdaten, Schadensklassifikationen und Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP), sind in vielen Standard-Workflows nur partiell abgebildet. Häufig werden sie über projektspezifische Erweiterungen (z. B. Referenzen auf Fotos) oder Zwischenlösungen in die Fach- und Koordinationsmodelle integriert. Die nachgelagerte Verarbeitung und Auswertung ist dadurch nicht zwangsläufig gewährleistet.

Durch einen sofortigen Übergang in ein umfassendes BIM-Projekt entsteht nicht der größte Nutzen für die Betoninstandsetzung. Entscheidend ist eine bedarfsgerechte Kombination von Erfassungs- und Integrationsschritten. Ziel ist eine belastbare und reproduzierbare Abbildung des Ist-Zustands, die sich als Grundlage für die fachliche Planung eignet. Der Beitrag beschreibt diesen methodischen Rahmen aus der Perspektive der Digitalisierung. Er ordnet Technologien ein, stellt Kombinationen vor und erläutert, wie Ergebnisse aufbereitet werden können.

2. Aufgabenstellung

Für die Betoninstandsetzung steht die Zweckmäßigkeit der Ergebnisse im Vordergrund. Erforderlich ist eine räumlich verortete, belastbare und reproduzierbare Beschreibung des Ist-Zustands als Grundlage der Planung.

Die digitale Bestandsaufnahme soll Informationen eindeutig verorten, prüf- und nachvollziehbar dokumentieren und den Projektbeteiligten bereitstellen. Eine Aufbereitung der Bestandsdaten in bedarfsgerechter Form, etwa in 2D-Plänen sowie 3D-Modellen, ist dabei entscheidend. Auf dieser Basis lassen sich Schadenskartierungen, Mengenermittlungen und Vorher-/Nachher-Vergleiche durchführen.

3. Technologien der digitalen Bestandsaufnahme

Erfassungsverfahren unterscheiden sich hinsichtlich Funktionsprinzip, erreichbarer Genauigkeit und Aufwand. Für die Betoninstandsetzung sind unter anderem die folgenden Verfahren relevant:

- **Mobile Mapping mit Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)**

Mobile Systeme erfassen in kontinuierlicher Bewegung Punktwolken und häufig 360-Grad-Panoramen. Sie eignen sich insbesondere für Innenräume vom Wohnungsbau bis zu Parkbauten.

Die Eigenlokalisierung nutzt Umgebungsmerkmale und erfordert ausreichend stabile Strukturen, um zuverlässig eingesetzt werden zu können. Der Hauptvorteil ist die hohe Flächenleistung.

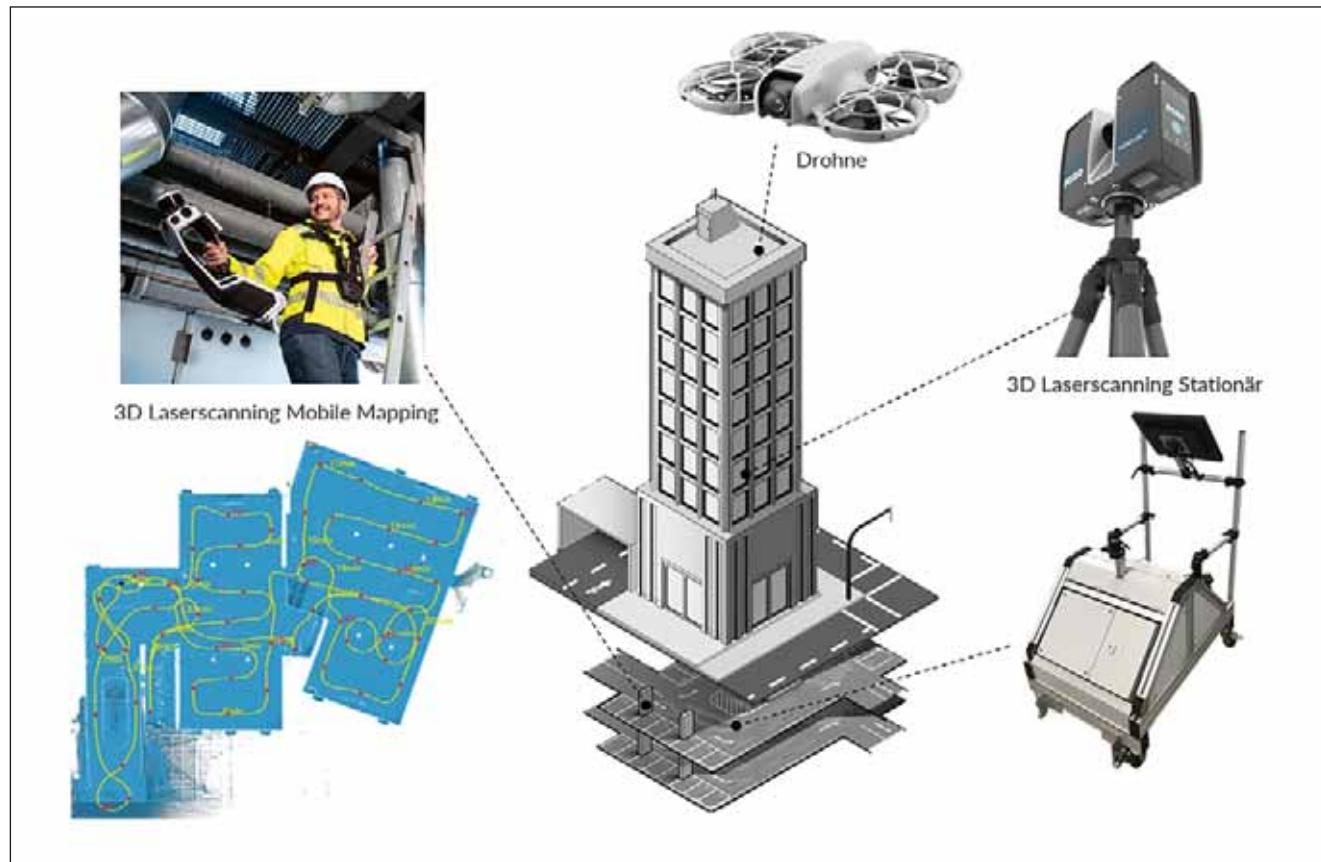


Abbildung 1: Aufnahmetechnologien



Beraten
Planen
Prüfen

Freies Institut für Bauwerksdiagnose
und Instandhaltungsplanung GmbH



IHR PARTNER FÜR DIGITALISIERUNG UND BAUWERKSDIAGNOSTIK

- **DIGITALE BESTANDSAUFAHME**
- **DIGITALE BAUWERKSDIAGNOSTIK**
- **INSTANDSETZUNGSKONZEPT**
- **INSTANDSETZUNGSPLANUNG**
- **INSTANDSETZUNGSKONZEPT**
- **KOSTENSCHÄTZUNG**

info@nib-bauwerksdiagnose.de
www.nib-instandhaltungsplanung.de
Telefon: +495103 7057850
Am Niederhof 130974 Wennigsen

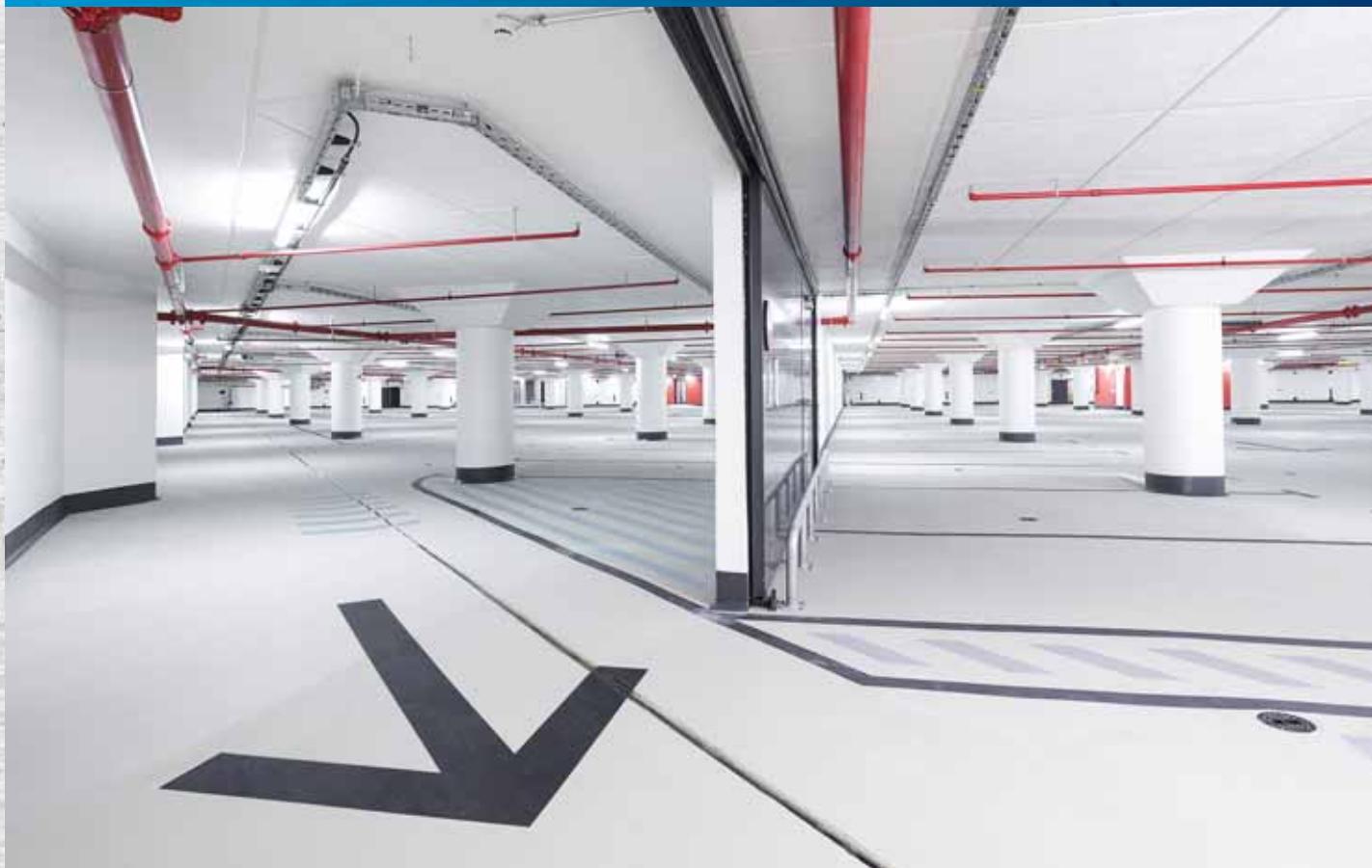


BAUWERKE ERHALTEN HEISST WERTE SICHERN

38 Jahre Erfahrung in der Instandsetzung von: Parkhäusern, Tiefgaragen, Brücken, Fassaden, Balkonen, Behältern, Klär- und Abwasseranlagen

Spezialisten für: Kathodischer Korrosionsschutz, Spritzbeton, Bauwerksverstärkung, Bodenbeschichtung, Abdichtungsarbeiten

Karrié – Bauwerkserhaltung mit exzellentem Ruf. Bundesweit.



- **Terrestrisches Laserscanning (TLS)**

Stationäre Systeme liefern hochauflöste Punktwolken. Sie sind geeignet, wenn Mobile-Mapping-Systeme an ihre Grenzen stoßen oder millimetergenaue Erfassung und die Detektion kleiner Abweichungen gefordert sind. Der Einsatz setzt eine geeignete Stationierungsplanung und freie Sichtlinien voraus.

- **360-Grad-Fotodokumentation**

Vollsphärische Aufnahmen unterstützen die visuelle Einordnung von Befunden. Sie sind kein eigenständiges Messprodukt, erhöhen jedoch Interpretierbarkeit und Nachvollziehbarkeit von Begehungen.

- **Unmanned Aerial Vehicle (UAV)-gestützte Fotogrammetrie**

Drohnen erschließen schwer zugängliche Bereiche und große Außenflächen. Unter geeigneten Rahmenbedingungen ist auch der Einsatz in Innenräumen möglich. Strukturierte Bildflüge liefern Orthofotos, dichte Punktwolken und texturierte Modelle. Fassaden und Dächer lassen sich flächig und detailreich abbilden.

- **Tachymetrie mit elektronischer Totalstation**

Präzise aufgenommene georeferenzierte Festpunkte, Zielmarken und Kontrollpunkte dienen als Referenz, um Punktwolken aus mobilen oder stationären Scans sowohl relativ als auch absolut in ein gemeinsames Lage- und Höhensystem zu transformieren. Dies ermöglicht erhöhte Genauigkeit sowie reproduzierbare Laserscans in einem Lage- und Höhensystem.



Abbildung 2: ACD Verfahren

- **Automatisierte Risskartierung (Automated Crack Detection, ACD)**

Das ACD-Verfahren ist ein bildgebendes, zerstörungsfreies Verfahren zur automatischen Detektion, Segmentierung und Vermessung von Rissen. Es erstellt reproduzierbare Risskarten von Bodenflächen und erfasst Risslängen und Rissbreiten ab etwa 0,1 Millimetern. Die Ergebnisse werden georeferenziert im Gebäudekoordinatensystem abgelegt und in 2D-Plänen dargestellt. Das Verfahren wurde für Parkbauten und vergleichbare Nutzungen entwickelt und erreicht hohe Aufnahmefähigkeiten. Es ergänzt klassische Erhebungen durch eine systematische und wiederholbare Dokumentation der Rissssituation.

- **Kombinierte Verfahren und integrierte Darstellung**

Der Mehrwert entsteht durch eine abgestimmte Kombination. Für Bestandsbauwerke hat sich ein Ansatz bewährt, der Mobile-Mapping-Verfahren mit SLAM in den Mittelpunkt stellt. SLAM erzeugt in kurzer Zeit eine kontinuierliche Punktfolge und – sofern verfügbar eine lückenarme Panoramadokumentation. UAV-Fotogrammetrie ergänzt die Daten in Außen- und Dachbereichen. Die Einbindung in ein einheitliches Koordinatensystem erfolgt über die Totalstation. Terrestrisches Laserscanning kommt dort hinzu, wo sehr hohe geometrische Genauigkeit an einzelnen Stellen erforderlich ist oder Mobile Mapping an Grenzen stößt. Das ACD-Verfahren erweitert die Kombination um eine automatisierte Rissdetektion und liefert exakte Risspläne.

Aus den Erhebungen entsteht durch Registrierung, Qualitätskontrolle und Bereinigung eine konsistente Datengrundlage. Auf dieser Basis können die Ergebnisse in unterschiedlichen Formen bereitgestellt werden. Je nach Anwendungsfall sind dies Orthofotos, Grundrisse, Ansichten und Schnitte, modellbasierte Darstellungen und Ableitungen in 3D sowie webbasierte Darstellungen wie 360-Grad-Fotodokumentationen.

Die kombinierte Darstellung ist zentral. Orthofotos erlauben eine maßgenaue und gut lesbare Abbildung von Flächen. Punktfolgen und Modelle bilden räumliche Zusammenhänge ab. Webviewer stellen Ansichten, Befunde und Dokumente in einem gemeinsamen Zugriff bereit.

4. Nutzenfelder für die Betoninstandsetzung

- **Schadenskartierung**

Orthofotos, Panoramen, Punktfolgen und die automatisierte Risskartierung ermöglichen die eindeutige Verortung von Schäden. Eine einheitliche Klassifikation unterstützt die spätere fachliche Bewertung. Die digitale Kartierung schafft Transparenz und ist über Projektphasen hinweg reproduzierbar.

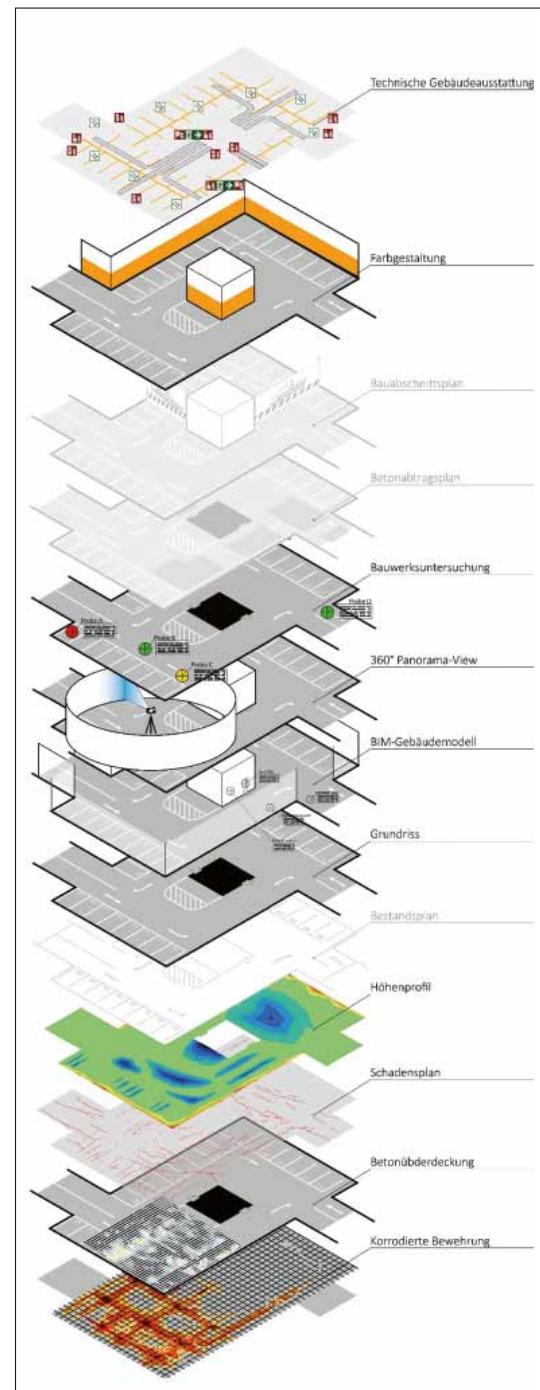


Abbildung 3: Layer Darstellung.

ABDICHTUNG INSTANDSETZUNG OBERFLÄCHENSCHUTZ



WERTE SCHAFFEN - WERTE ERHALTEN

Seit über 30 Jahren stehen wir für fachgerechte Bauwerksabdichtung, Instandsetzung und Oberflächenschutz. Unsere Ingenieure entwickeln durchdachte Lösungen, unsere erfahrenen Handwerker setzen diese zuverlässig und auf höchstem Niveau um.



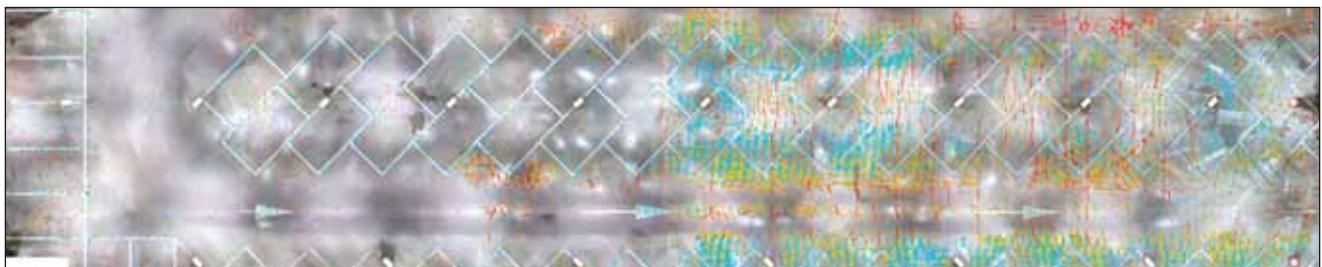


Abbildung 4: Schadenskartierung



Abbildung Soll-Ist-Vergleiche

- **Mengenermittlung**

Flächen und Längen lassen sich aus orthogonalen Ansichten, Schnitten und As-Built-Modellen ableiten. Die Herleitung ist dokumentiert und nachvollziehbar. Damit entsteht eine belastbare Grundlage für weiterführende Schritte. Die Kostenschätzung verbleibt bei den Planenden.

- **Ebenheitsuntersuchung**

Punktwolken aus SLAM oder Laserscanning erlauben eine flächendeckende Analyse von Ebenheit und Gefälle. Aus einem geeigneten Referenzniveau werden Abweichungen als Höhenkarten und Isolinien dargestellt. Auf diese Weise lassen sich Unebenheiten, Pfützenbildung und Gefällesituationen analysieren und in Plänen verorten.

- **Soll-Ist-Vergleiche**

Ein stabiles Bezugssystem ermöglicht Soll-Ist-Vergleiche. Veränderungen werden messbar und belegbar dargestellt. Wiederholte Erfassungen können auf relevante Bereiche fokussiert und mit früheren Daten räumlich verknüpft werden. So entsteht eine konsistente Nachweisführung. Dies ist unter anderem für die Ermittlung von Betonabtragsvolumen interessant.

5. Voraussetzungen, Grenzen und Qualitätssicherung

Wirksamkeit setzt klare Ziele voraus. Dazu gehören der beabsichtigte Output, die geforderte Genauigkeit und das Bezugssystem. Verfahren besitzen Grenzen, die bei der Planung der Erfassung zu berücksichtigen sind. Sichtlinien und Abschattungen beeinflussen stationäre und luftgestützte Verfahren. Mobile Verfahren benötigen stabile Umgebungsstrukturen. 360-Grad-Aufnahmen sind visuell aussagekräftig und ersetzen keine Messung. Die Objektivität und Reproduzierbarkeit jeder Messung ist ausschlaggebend für die Qualitätssicherung.

6. Schlussfolgerung

Digitale Bestandsaufnahme unterstützt die Betoninstandsetzung, wenn Erhebungen sinnvoll kombiniert, klar definiert und konsistent dargestellt werden. Ein Schwerpunkt auf SLAM mit ergänzender UAV-Fotogrammetrie, 360-Grad-Dokumentation und geodätischer Referenz bildet eine robuste Grundlage. Das ACD-Verfahren erweitert diese Grundlage um eine digitalisierte Risskartierung. Aus der Datengrundlage entstehen eine präzise Schadenskartierung, eine solide Mengenermittlung, belastbare Ebenheitsanalysen von Bodenflächen und fundierte Soll-Ist-Vergleiche. Die fachliche Planung bleibt Aufgabe der Planenden. Die Digitalisierung liefert die strukturierte Grundlage, auf deren Basis Entscheidungen transparent und effizient getroffen werden können.



ANGLEBIGE
ABDICHTUNGEN UND
BESCHICHTUNGEN.
DAUERHAFTER
SCHUTZ
VOR NÄSSE
UND FEUCHTIGKEIT.



Der Spezialist für Flüssigkunststoff.

Triflex Flüssigkunststoff-Abdichtungen schützen Betonbauwerke dauerhaft vor Nässe und Feuchtigkeit. Selbst komplizierte Details und Anschlüsse werden nahtlos abgedichtet.

- Schnelle und sichere Verarbeitung
- Durchdachte Detaillösungen
- Systemintegrierte befahrbare Fugenlösungen
- Zertifizierte Systeme
- Praxiserfahrung aus über 30 Jahren

www.triflex.com

Objektmanager Süd-West
Peter Weidmann
Mobil 0170 3836464
peter.weidmann@triflex.de

PINSEL FOLLEN FARBROLLER WERKZEUGE KLEBEBÄNDER



An der Fohlenweide 1c • 67112 Mutterstadt
06234 92706-0 • office@pinselwurm.de

www.pinselwurm.de

SEIT 1965

Nicole Glaser

Rechtsanwältin
blauertz rechtsanwälte
PartG mbB

Walther-von-Cronberg-Platz 13
60594 Frankfurt am Main
Tel.: (069) 95 92 49 – 0
Fax: (069) 95 92 49 – 11
mail@blauertz-rechtsanwaelte.de
www.blauertz-rechtsanwaelte.de



Nachtragsberechnung und Zuschläge

Bei komplexen Bauprojekten kommt es fast immer zu unvorhergesehenen Nachtragsleistungen, welche in der Regel nicht nur den Auftragnehmer selbst, sondern seine gesamte Leistungskette (Subunternehmer, Sub-Subunternehmer, Lieferanten, etc.) betreffen. Dies bringt die baubetriebliche Fragestellung der richtigen Abrechnung der Nachtragsleistung mit sich.

1. Nachtragsarten

Nachträge lassen sich in die folgenden Kategorien unterteilen:

- **geänderte Leistung nach § 2 Abs. 5 VOB/B**
durch eine vom Auftraggeber veranlasste Änderung des Bauentwurfs, der Ausführungsart, der Bauzeit oder andere Anordnungen, die zur Änderung der Kalkulationsgrundlage führen
- **zusätzliche Leistung nach § 2 Abs. 6 VOB/B**
die zur Erstellung der vertraglichen Leistung erforderlich ist
- **Mehrmengen nach § 2 Abs. 3 VOB/B**
d.h. über 10 % Mengenmehrung bei ansonsten qualitativ unveränderter Leistung

2. Arten der Nachtragsberechnung für geänderte und zusätzliche Leistungen nach §§ 2 Abs. 5, 6 VOB/B

Die Vergütung von Nachträgen richtet sich vorrangig nach der **Vereinbarung der Parteien**.

Jedoch findet unabhängig davon, ob die Parteien in dem Vertrag die Einbeziehung der VOB/B vereinbart haben, neben der VOB/B stets das seit dem 01.01.2018 geltende neue Bauvertragsrecht – Anwendung - **insbesondere § 650c BGB**.

Dazu entschied der BGH – zunächst nur für die Abrechnung von **Mehrmengen** nach § 2 Abs. 3 Nr. 2 VOB/B – mit Urteil vom 08.08.2019 [1], dass wenn sich die Parteien nicht über einen neuen Preis

einigen können, der neue Einheitspreis bei Mehrmengen i.S.v. § 2 Abs. 3 Nr. 2 VOB/B anhand der tatsächlich erforderlichen Kosten zuzüglich angemessener Zuschläge zu bestimmen ist. Dieser vom BGH aufgestellte Grundsatz findet nach OLG Düsseldorf, Urteil vom 19.12.2019 [2] Anwendung – auch bei der Ermittlung des neuen Einheitspreises von Nachtragsleistungen bei einem VOB/B-Vertrag.

Somit hat der Auftragnehmer mit dem neuen Bauvertragsrecht 2018 nach § 650c BGB ein Wahlrecht bei der Vergütung von Nachtragsleistungen – und dies für jeden Nachtrag neu.

Einerseits kann die Abrechnung der Nachtragsleistungen gemäß **§ 650c Abs. 1 BGB** nach den **tatsächlich erforderlichen Kosten** mit angemessenen Zuschlägen für **allgemeine Geschäftskosten** sowie **Wagnis und Gewinn** erfolgen.

Andererseits besteht gemäß **§ 650c Abs. 2 BGB** für den Auftragnehmer die Möglichkeit, die Nachtragsvergütung durch die Fortschreibung der Ansätze einer vereinbarungsgemäß hinterlegten Urkalkulation zu bestimmen. Hier gilt der alte Grundsatz: „Guter Preis bleibt der Preis“ und „schlechter Preis bleibt schlechter Preis“.

2.1 Nachtragsberechnung auf Basis der Urkalkulation

§ 650c Abs. 2 BGB normiert den Rückgriff auf die Urkalkulation (ex ante Sicht). Dabei wird dem Auftragnehmer gestattet, den neuen Preis anhand der **vereinbarungsgemäß hinterlegten Urkalkulation** zu ermitteln. Der neue Preis wird somit aus der ex ante Sicht eines Kalkulators bestimmt, also aus Sicht vor Vertragsdurchführung, behaftet mit prognostischen Unsicherheiten.

Hier werden die sich aus der Fortschreibung der Urkalkulation ergebenden Einzelkosten der Teilleistung der geänderten oder zusätzlichen Leistung mit den Deckungsanteilen für Allgemeine Geschäftskosten (AGK) Wagnis und Gewinn (WuG) sowie Baustellengemeinkosten (BGK) aus der Urkalkulation bezuschlagt. Konkrete zusätzliche Baustellengemeinkosten der Nachtragsleistung können allerdings nicht nochmals mit dem Zuschlag für Baustellengemeinkosten beaufschlagt werden. Ergeben sich infolge von Nachträgen geänderte Baustellengemeinkosten, stellt die Differenz gegenüber den kalkulierten Baustellengemeinkosten Direkte Kosten des Nachtrags dar.

Vom Auftragnehmer gewährte **Nachlässe** sind bei der Nachtragsvergütung **zu berücksichtigen**.

Hier gilt: nicht aus der Urkalkulation ableitbare Zuschläge aus der Leistungskette dürfen nicht weiterbelastet werden.

2.2 Nachtragsberechnung auf Basis der tatsächlich erforderlichen Kosten

2.2.1 Tatsächlich erforderliche Kosten

Als „**tatsächliche**“ Kosten sind die Kosten anzusetzen, die für die Ausführung der Nachtragsleistung entstehen. Diese tatsächlichen Kosten müssen auch „**erforderlich**“ gewesen sein. Damit wurde eine Missbrauchskontrolle eingeführt, die verhindert, dass beispielsweise Gefälligkeitsrechnungen von Nachunternehmern mit Fantasiepreisen als vermeintlich tatsächlich erforderliche Kosten vom Auftragnehmer gegenüber dem Auftraggeber geltend gemacht werden können [3].



Quadrat

25 Jahre

betoninstandsetzung und bodenbeschichtung

Frankfurter Straße 118, 63303 Dreieich-Sprendlingen

**25 Jahre
Vertrauen, Qualität & Handwerk**

**Wir sanieren die Vergangenheit,
um die Zukunft zu gestalten!**



Für die **Vergütungsanpassung** bei einer **geänderten Leistung** wird ein Vergleich zwischen den tatsächlich erforderlichen Kosten der modifizierten Leistung und den hypothetisch tatsächlich erforderlichen Kosten der ursprünglichen Leistung vorgenommen.

Für eine **Zusatzleistung** ist dagegen nur der Nachweis der tatsächlich erforderlichen Kosten der Zusatzleistung erforderlich, da aus der Natur der Sache die **hypothetischen Ist-Kosten** des Auftragnehmers **entfallen**.

Hierbei wird man nach Ansicht des BGH überschlägig davon ausgehen können, dass die **tatsächlich angefallenen Kosten** der geänderten bzw. zusätzlichen Leistung den **tatsächlich erforderlichen Kosten** entsprechen.

Welche tatsächlichen Kosten im Einzelfall mit der Nachtragsleistung verbunden sind, hängt naturgemäß vom Einzelfall und auch davon ab, ob der Auftragnehmer die Leistung im eigenen Betrieb ausführt oder durch Nachunternehmer ausführen lässt. Diese **Direkten Kosten** setzen sich aus Kosten für Lohn, Stoff, Geräte, Sonstiges und Nachunternehmer zusammen.

Bei **Eigenleistungen** hat der Auftragnehmer die tatsächlich aufgrund der Änderungsleistung entstandenen Kosten wie Lohnaufwand, Materialaufwand, Geräteaufwand usw. in geeigneter Form nachzuweisen und diese nachgewiesenen Ist-Kosten den hypothetischen Kosten für die ursprüngliche Leistung gegenüberzustellen. Diese können in der Regel belegt werden durch entsprechende Zeitlisten mit Angaben zu Anzahl, Qualität und Einsatzort von Personal und Gerät [4].

Kosten für Geräte, Material, Container usw. können anhand der entsprechenden Rechnungen belegt werden.

Nachunternehmerleistungen sind im Verhältnis zum eigenen Auftraggeber als direkte Fremdleistungskosten und somit als tatsächlich erforderliche Kosten in Ansatz zu bringen.

Zu den tatsächlich erforderlichen Kosten zählen auch angemessene **Zuschläge** des **Nachunternehmers** oder aber eventuelle Zuschläge von **Lieferanten, Vermietern**. Diese stellen im Verhältnis zum **Bauherrn/Auftraggeber** **keine Zuschläge** oder gar doppelte Zuschläge dar, sondern sind vielmehr „tatsächlich erforderliche Kosten“ als Direkte Kosten, welche der Auftragnehmer gegenüber seinem Auftraggeber mit seinen **eigenen** angemessenen Zuschlägen zur Deckung seiner AGK sowie für Wagnis und Gewinn versehen darf.

Allerdings muss der Auftragnehmer diese gegenüber dem Auftraggeber als tatsächlich erforderliche Kosten **nachweisen**. Hier bieten sich **Angebote/Rechnungen** mit gesondertem Ausweis der NU-/Lieferantenzuschläge an. Es ist nachzuweisen, dass die Rechnungen gezahlt worden sind, denn die Kosten sind als tatsächliche Kosten nur dann zu berücksichtigen, wenn sie auch angefallen sind [4].

Und schließlich müssen diese Zuschläge dem Kriterium der Erforderlichkeit standhalten. Hier gilt, dass die Kosten **insgesamt nicht überhöht** sein dürfen, d.h. sich durch vermehrte Zuschläge in der Leistungskette im Ergebnis keine unangemessene Vergütung ergibt.

Bei der Ermittlung der Vergütung für Nachtragsleistungen nach § 650c sind im Ausgangsvertrag vom Auftragnehmer gewährte **Nachlässe** bei der Nachtragsvergütung **nicht zu berücksichtigen**.

Weniger Material. Mehr Leistung.



Hochleistungsbeschichtung **MC-DUR TopSpeed**

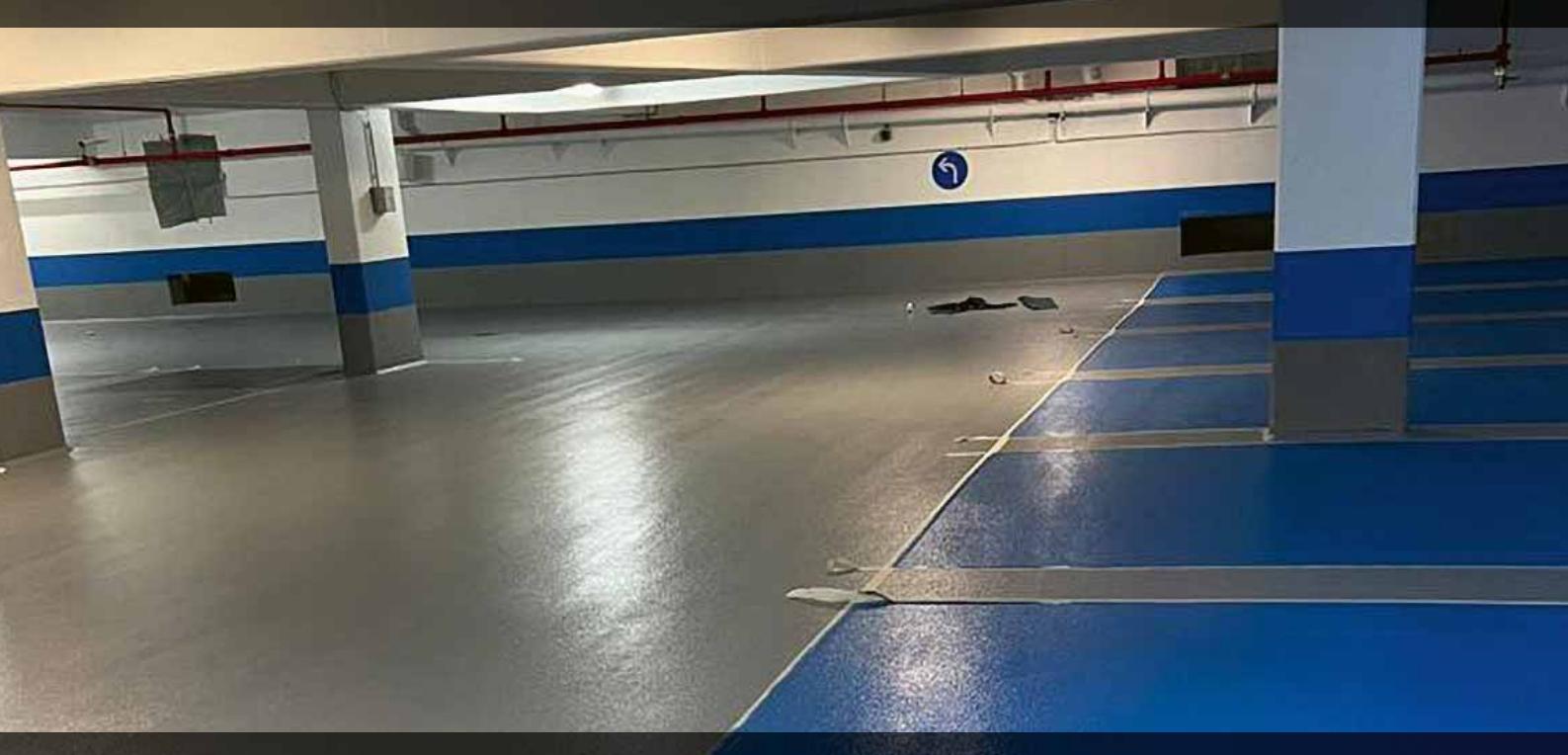
Außergewöhnlich hochbelastbare Oberflächen bei geringer Schichtdicke: Durch die KineticBoost-Technology® bauen Sie MC-DUR TopSpeed Bodenbeschichtungen sogar unter schwierigsten Bedingungen im Außenbereich in Rekordzeit ein. Zeit- und materialsparend, zuverlässig planbar und wirtschaftlich. mc-topspeed.de

EXPERTISE
FLOOR COATING

MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG · IN@mc-bauchemie.de · mc-bauchemie.de



MC
BE SURE. BUILD SURE.



BETONINSTANDSETZUNG



OBERFLÄCHENSCHUTZSYSTEME



BAUWERKSABDICHTUNGEN

Mit mehr als 20 Jahren Praxiserfahrung steht unser erfahrenes Team aus Ingenieuren, Technikern und Baufacharbeitern für höchste Qualität, Zuverlässigkeit und Termintreue.

Ihr professioneller und kompetenter Partner rund um die fachgerechte Ausführung von Betoninstandsetzung, Oberflächenschutzsystemen und Bauwerksabdichtungen.

Bautest
Bauwerkserhaltungs GmbH
Feldstraße 39-45
63179 Oberursel

Tel.: +49 6104 / 64 86 25-0
Fax +49 6104 / 64 86 25-25
info@bautest-bwe.de
bautest-bwe.de



2.2.2 Angemessene Zuschläge

Der Auftragnehmer kann auf die tatsächlich erforderlichen Kosten einen angemessenen Zuschlag für **allgemeine Geschäftskosten** (AGK), **Wagnis und Gewinn** (WuG) erheben.

Die **Baustellengemeinkosten** (BGK) dürfen allerdings **nicht als Zuschläge angesetzt** werden, da die zulässigen Zuschläge in § 650c Abs. 1 BGB abschließend aufgelistet sind. Die für die Nachtragsleistung anfallenden Baustellengemeinkosten sind als **direkte Kosten** in der Höhe, in der sie angefallen sind (und nicht als Zuschlag) anzusetzen.

Die Zuschläge für AGK und WuG sind **nicht identisch** mit den vom Auftragnehmer kalkulierten Zuschlägen, denn nach dem Gesetzeswortlaut sind nur die „**angemessenen Zuschläge**“ zu erstatten.

In Rechtsprechung und Literatur kursieren verschiedene Auffassungen, welche **Zuschlagssätze** als angemessen anzusehen sind. So vertreten einige Ansichten Zuschlagssätze in Höhe von 16 bis 22 % für AGKs, von 2,5 bis 5 % für Wagnis und von 3,3 bis 6 % für Gewinn [5]. Andere hingegen nehmen für die AGK eine Spanne von 6 und 12 % [6] und für WuG zwischen 1,5 und 5 % [7] an.

Allerdings ist die Höhe der AGK und WuG abhängig von den unternehmens- und betriebsspezifischen Gegebenheiten (sowohl kosten- wie auch erlöseitig). Diese Kosten ergeben sich aus dem **konkreten Unternehmensbetrieb** und eine **Unterdeckung** muss der Auftragnehmer **nicht** in Kauf nehmen, wenn er seine Produktionsmittel für eine Nachtragsleistung einsetzt statt an anderer Stelle in einem von ihm mit seinen Kenngrößen kalkulierten Auftragsverhältnis, nur weil seine spezifischen Zuschlagssätze, die er sonst kalkuliert und anbietet, höher sind als ein etwaiger Mittelwert oder ein sonstiger statistischer Wert [8].

Unabhängig davon, was generell für angemessen erachtet wird, muss die Angemessenheit der Zuschlagssätze durch den Auftragnehmer **nachgewiesen** werden.

Kapellmann/Schiffers empfiehlt für die Darlegung und Prüfung der Angemessenheit der Zuschlagssätze eine konkrete Darlegung der entsprechenden **Unternehmenskennwerte**, sodass der Auftragnehmer anhand seiner **betriebswirtschaftlichen Auswertungen** (welche er dann allerdings nachweisen müsste) darlegen kann, welcher Prozentsatz zur Deckung der Allgemeinen Geschäftskosten zum Zeitpunkt der Nachtragsleistung für ihn erforderlich ist. Er kann auch seinen Gewinn je Euro Herstellkosten ausweisen, den er beim Einsatz seiner Produktionsfaktoren für die Umsetzung der Nachtragsleistung erwirtschaften muss, um nicht schlechter gestellt zu sein, als würde er mit den Produktionsmitteln einen anderen Auftrag bedienen [9].

Zur weiteren Plausibilisierung der auf Basis der Unternehmenszahlen hergeleiteten Kalkulationszuschläge können auch **Auftragskalkulationen** des Auftragnehmers herangezogen werden, die **in zeitlicher Nähe** zur Nachtragsleistung erstellt wurden.

Ergo ist immer zu prüfen, ob man mit den von Rechtsprechung und Literatur angenommenen pauschalen Zuschlagssätzen besser fährt, falls nicht, muss der vorgenannte Nachweis gegenüber dem Auftraggeber erbracht werden.

3. Nachtragsberechnung für Mehrmengen nach § 2 Abs. 3 VOB/B

Für die Abrechnung von Mehrmengen nach § 2 Abs. 3 Nr. 2 VOB/B, die **über 110 % hinausgehen**, entschied der BGH mit Urteil vom 08.08.2019, dass wenn sich die Parteien nicht über einen neuen Preis einigen können, der Vertrag eine Lücke enthält, die im Wege der ergänzenden Vertragsauslegung gemäß §§ 133, 157 BGB zu schließen ist [1].

Dabei entspräche es der Redlichkeit und dem bestmöglichen Ausgleich der wechselseitigen Interessen, dass durch die unvorhergesehene Veränderung der auszuführenden Leistungen im von § 2 Abs. 3 Nr. 2 VOB/B bestimmten Umfang keine der Vertragsparteien eine Besser- oder Schlechterstellung erfahren soll. Danach sind nach Treu und Glauben für die Bemessung des neuen Einheitspreises bei Mehrmengen i.S.v. § 2 Abs. 3 Nr. 2 VOB/B ebenfalls die **tatsächlich erforderlichen Kosten** zuzüglich eines „angemessenen Zuschlags“ für **Allgemeine Geschäftskosten** sowie **Wagnis und Gewinn** maßgeblich.

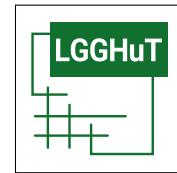
4. Fazit

Die Nachtragsberechnung nach den tatsächlich erforderlichen Kosten gewährt dem Auftragnehmer eine gewisse Kostensicherheit, bedingt jedoch einen nicht unerheblichen Aufwand in der Nachweisführung zum Beleg dieser Kosten und auch der Angemessenheit der Zuschläge und der Weitergabe von Zuschlägen in der Leistungskette. Man ist daher schnell dazu verleitet, aus Praktikabilitätsgründen nach wie vor auf die gute alte Urkalkulation zurückzugreifen.

7. Literatur

- [1] BGH, Urteil vom 08.08.2019 - VII ZR 34/18
- [2] OLG Düsseldorf, Urteil vom 19.12.2019 - 5 U 52/19
- [3] Leinemann/Kues, BGB-Bauvertragsrecht 1. Auflage, § 650c, Rdnr. 23
- [4] Kniffka in: Kniffka/Koeble/Jurgeleit/Sacher, 4. Teil Rn. 295
- [5] Bolz/Jurgeleit/Bolz, ibr-online-Kommentar VOB/B, § 2, Rn. 101
- [6] Kornet, BauR 2016, 1386, 1388; Bartel/Hofmann, BauW 2020, 146, 154 = BauR 2021, 429, 436
- [7] Bartel/Hofmann, BauW 2020, 146, 154 = BauR2021, 429, 436
- [8] Kapellmann / Schiffers / Markus, Vergütung, Nachträge und Behinderungsfolgen beim Bauvertrag, 8. Auflage 2025, 12 Basis und Methodik der Neuberechnung der Vergütung für geänderte oder für zusätzliche Leistungen, Rn. 835
- [9] Kapellmann / Schiffers / Markus, a.a.O.

Landesgütegemeinschaft Erhaltung von Bauwerken Hessen – Thüringen e.V.



Mitgliederliste / Ordentliche Mitglieder

adicon Gesellschaft für Bauwerksabdichtungen mbH

Herr Karl-Heinz Schrod
Odenwaldstraße 74, 63322 Rödermark
Telefon: 06074 / 89 51-0
E-Mail: info@adicon.de
Internet: www.adicon.de



b-Quadrat GmbH Betoninstandsetzung und Bodenbeschichtung

Herr Holger Draxler
Frankfurter Straße 118, 63303 Dreieich-Sprendlingen
Telefon: 06103 / 2700-70
E-Mail: info@b-quadrat.eu
Internet: www.b-quadrat.eu



BAUKULT Sanierungs- und Ingenieur GmbH & Co. KG

Herr Heiko Nigmann
Oberau 4, 35116 Hatzfeld/Eder
Telefon: 06467 / 91 56 03-0
E-Mail: info@baukult.net
Internet: www.baukult.net



BAURAL Spezialbaugesellschaft mbH

Herr Ralf Schinköthe
Schachtstraße 33, 99706 Sondershausen
Telefon: 03632 / 54 35 0
E-Mail: info@baural.de
Internet: www.baural.de



Bautest Bauwerkserhaltung GmbH

Herr Erhan Yildiz
Feldstraße 39-45, 63179 Obertshausen
Telefon: 06104 / 64 86 25-11
E-Mail: e.yildiz@bautest-bwe.de
Internet: www.bautest-bwe.de



Betos GmbH

Herr Peter Honikel
Im Steinigen Graben 6, 63571 Gelnhausen
Telefon: 06051 / 61 71 88-0
E-Mail: p.honikel@betos.de
Internet: www.betos.de



Bickhardt Bau SE

Herr Toralf Griethe
Industriestraße 9, 36275 Kirchheim
Telefon: 06625 / 88-470
E-Mail: info@bickhardt-bau.de
Internet: www.bickhardt-bau.de



Bauunternehmen Breternitz GmbH

Herr Siegfried Breternitz
An der Tauge 3, 07389 Ranis
Telefon: 03647 / 41 39 96
E-Mail: info@breternitz.net
Internet: www.breternitz.net



MHAVO



BWS Rhein-Neckar GmbH

Herr Thomas Wachter
Hans-Bunte-Straße 20, 69123 Heidelberg
Telefon: 06221 / 407-300
E-Mail: thomas.wachter@bws-rn.de
Internet: www.bws-rn.de



MHAVO

Chemicon GmbH

Christoph Helf
Ottostraße 18, 65549 Limburg
Telefon: 06431 / 98 16 0
E-Mail: info@chemicon.de
Internet: www.chemicon.de



MHAVO



Eiffage Infra-Südwest GmbH

Herr Christian Jäger
Galgenwiesenweg 23-29, 55232 Alzey
Telefon: 06731 / 492 194
E-Mail: eisw-alzey@eiffage.de
Internet: www.eiffage-infra.de/suedwest



MHAVO



Epo Concept GmbH

Herr Fred Riedl
Binger Str. 2, 55262 Heidesheim
Telefon: 06132 / 97 57 49
E-Mail: epo.concept@t-online.de
Internet: www.epoconcept.de



MHAVO



**EUROVIA Infrastructure GmbH,
NL Bauwerksinstandsetzung**

Herr Silvio Vidovic
Hessenstraße 23, 65719 Hofheim-Wallau
Telefon: 06122 / 40 43 281
E-Mail: silvio.vidovic@eurovia.de
Internet: www.eurovia.de



MHAVO



**Geiger Bauwerksanierung GmbH & Co.KG,
Niederlassung Mainz**

Herr Oliver Ehrenthal
Anna-Birle-Straße 1b, 55252 Mainz-Kastel
Telefon: 06134 / 21088-10
E-Mail: info@geigergruppe.de
Internet: www.geigergruppe.de



MHAVO

HABIG Bausanierung GmbH

Herr Marcus Igel
Nessbacher Straße 21, 65597 Hünfelden
Telefon: 06438 / 92 49 74-0
E-Mail: info@habig-bausanierung.de



Alois Höller GmbH

Herr Marcus Höller
Städter Weg 8, 61169 Friedberg
Telefon: 06031 / 690 09-0
E-Mail: info@hoeller-bau.de
Internet: www.hoeller-bau.de



Hörnig Bauwerkssanierung GmbH

Herr Christoph Störger
Magnolienweg 5, 63741 Aschaffenburg
Telefon: 06021 / 844-120
E-Mail: christoph.stoerger@hbs-sanierung.de
Internet: www.hbs-sanierung.de



instakorr GmbH

Herr Gregor Gerhard
An der Ziegelei 1, 64850 Schafheim
Telefon: 06073 / 744 732 0
E-Mail: gregor.gerhard@instakorr.de
Internet: www.instakorr.de



Jurić Bausanierung GmbH & Co. KG

Herr Steffen Wagner
Osterholzstraße 12, 34119 Kassel
Telefon: 0561 / 521 77 75
E-Mail: info@juricic-bausanierung.de
Internet: www.juricic-bausanierung.de



Karrié Bauwerkserhaltung GmbH, Niederlassung Mainz

Herr Boris Palm
Robert-Bosch-Str. 40, 55129 Mainz
Telefon: 06131 / 95 68-0
E-Mail: boris.palm@karrie.de
Internet: www.karrie.de



KTW Kunststoff-Technik GmbH

Frau Susanne Deininger
Magdalae Straße 102 a, 99441 Mellingen
Telefon: 036453 / 875-17
E-Mail: info@ktweimar.de
Internet: www.ktweimar.de



Wilhelm Krebs RESORG GmbH

Herr Thomas Ille
Jakob-Mönch-Straße 5, 63073 Offenbach
Telefon: 069 / 89 01 05-0
E-Mail: info@resorg.de
Internet: www.resorg.de



Adolf Lupp GmbH + Co. KG
Bereich Bauwerkserhaltung

Herr Pascal Haus
Alois-Thums-Straße 1-3, 63667 Nidda-Harb
Telefon: 0641 / 9680500
E-Mail: pascal.haus@lupp.de
Internet: www.lupp.de



MHAVO

RETON GmbH

Frau Petra Baumeister
Im Ellenbügel 37, 63505 Langenselbold
Telefon: 06184 / 93 95 01
E-Mail: info@retон-world.com
Internet: www.reton-world.com



MHAVO

SanierDienst Wetzlar GmbH & Co. KG Gebäudeservice

Herr Mario Kielstein
Am Brauhaus 12, 35584 Wetzlar-Naunheim
Telefon: 06441 / 30 92-914
E-Mail: info@sanierdienst.de
Internet: www.sanierdienst.de



MHAVO

Otto Scheuerer Bautenschutz GmbH

Herr Carsten Bücking
Hafenstraße 67, 34125 Kassel
Telefon: 0561 / 86 19 59-0
E-Mail: bautenschutz@otto-scheuerer.de
Internet: www.otto-scheuerer.de



MHAVO



Teixeira Bau GmbH Bauwerkserhaltung

Herr Jürgen Rasel
Athener Allee 5, 55129 Mainz
Telefon: 06131 / 796 05 00
E-Mail: rasel@teixeirabau.de
Internet: www.teixeirabau.de



MHAVO



w+s bau-instandsetzung gmbh

Herr Jan Rassek
Crumbacher Straße 23-25, 34277 FuldaBrück
Telefon: 0561 / 948 78-0
E-Mail: instandsetzung@ws-bau.de
Internet: www.ws-bau.de



MHAVO



Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Herr Timo Schlengemann
Eschborner Landstraße 130-132, 60489 Frankfurt
Telefon: 069 / 79 29-337
E-Mail: bauwerkserhaltung@wf-ib.de
Internet: www.wf-ib.de



MHAVO



Bauunternehmung Albert Weil AG

Andreas Heep
Albert-Weil-Straße 1, 65555 Limburg
Telefon: 06431 / 91 00-0
E-Mail: aheep@albertweil.de



MHAVO

Fritz Wiedemann & Sohn GmbH
Instandsetzung und Schutz von Betonbauwerken
Herr Alexandre Kohlmeyer / Herr Frank Ackermann
Weidenbornstraße 7 – 9, 65189 Wiesbaden
Telefon: 0611 / 7908-0
E-Mail: sabine.heinisch@wiedemann-gmbh.com
Internet: www.wiedemann-gmbh.com



MHAVO

Ed. Züblin AG, Direktion Bauwerkserhaltung
Standort Rhein-Main
Frau Katharina Gerstenberger
Kreuzberger Ring 70, 65205 Wiesbaden
Telefon: 0611 / 160206-10
E-Mail: Katharina.gerstenberger@zueblin.de
Internet: www.bauwerkserhaltung.zueblin.de



MHAVO

Außerordentliche Mitglieder

Beck-Bau GmbH
Herr Ingo Buschbaum
Höhenweg 15, 37269 Eschwege
Telefon: 05651 / 927 20
E-Mail: info@beck-bau.net
Internet: www.beck-bau.net



Franz Dietrich GmbH
Herr Rüdiger Damm
Völgerstr. 11, 30519 Hannover
Telefon: 06122 / 53087-30
E-Mail: fd.frankfurt@dietrich.de
Internet: www.dietrich.de



MHAVO

Nietiedt GmbH
Oberflächen- und Malerbetriebe
Niederlassung
(Rhein-Main und Rhein-Neckar)
Herr Benjamin Heft
Bobstädter Straße 5, 68642 Bürstadt
Telefon: 06206 / 95488 0
E-Mail: bheft@nietiedt.com
Internet: www.nietiedt.com/standorte/buerstadt/



 Mitglied der Landesgütegemeinschaft Erhaltung von Bauwerken Hessen – Thüringen e.V.

MHAVO

R & A Bau- und Bautenschutz GmbH
Frau Bernhard
Langenschader Straße 30a, 07318 Saalfeld
Telefon: 03671/ 672168
E-Mail: info@ra-bausanierung.de
Internet: www.ra-bausanierung.de



MHAVO

Zdralek GmbH
Herr Matthias Zdralek
Obere Zeil 4, 61440 Oberursel
Telefon: 06171 / 6366 3
E-Mail: mzdralek@zdralek-gmbh.de
Internet: www.zdralek-gmbh.de



Fachbetrieb, bei dem regelmäßig die Fremdüberwachung erfolgreich bestanden wurde



Fachbetrieb, der die personellen und gerätetechnischen Anforderungen gem. MHAVO erfüllt und über einen aktuellen Eignungsnachweis verfügt. In den Bundesländern (Hessen bzw. Thüringen) sind die Regelungen der MHAVO umgesetzt in der BauPAVO vom 20.01.2004 bzw. ThürHAVO vom 4.12.2009. Der gekennzeichnete Betrieb darf Instandsetzungsmaßnahmen durchführen, bei denen die Standsicherheit betroffen ist.

Fachbetriebe mit RAL-Gütezeichen (RAL-GZ 519)
„Instandsetzung von Betonbauwerken“

Beratende Mitglieder (Sachkundige Planer)

Bieker & Partner

Architektur- u. Sachverständigenbüro
Herr Antonius Bieker
Am Haferhaus 12, 63674 Altenstadt
Telefon: 06047 / 9897-107
E-Mail: info@Architekten-Bieker.de



CORR-LESS Isecke & Eichler

Consulting GmbH & Co. KG
Herr Dr.-Ing. Thorsten Eichler
Ruhlsdorfer Straße 7, 14513 Teltow
Telefon: 03328 / 35 492-100
E-Mail: eichler@corr-less.de



Engelbach + Partner,

Planungsgesellschaft mbH
Herr Patrick Mäder
Sophienstraße 48, 60487 Frankfurt/Main
Telefon: 069 / 71 91 65-0
E-Mail: maeder@engelbach-ingenieure.de
Internet: www.engelbach-Ingenieure.de



GIBA mbH

Herr Sven Griebenow
Lilienthalstraße 57, 04420 Markranstädt
Telefon: 034205 / 2009-10
E-Mail: giba@giba-online.de
Internet: www.giba-online.de



HAZ – Beratende Ingenieure GmbH

Frau Barbara Uflacker
Johanna-Wäscher-Straße 11,
34131 Kassel
Telefon: 0651 / 70713-0
E-Mail: office@haz-ingenieure.de
Internet: www.haz-ingenieure.de



Krahl Consulting, Sachverständigenbüro

Herr Marcus Krahl
Industriestraße 16, 65529 Waldems
Telefon: 06087 / 98999 90
E-Mail: info@krahl-consulting.de



KuA-Consult Ingenieurgesellschaft mbH

Herr Edmund Ackermann
Gutenbergstr. 49, 64289 Darmstadt
Telefon: 06151 / 101 69 18
E-Mail: info@kua-consult.de
Internet: www.kua-consult.de



MKP GmbH

Herr Rüdiger Burkhardt
Zum Hospitalgraben 2, 99425 Weimar
Telefon: 03643 / 43 96-0
E-Mail: info.weimar@marxkrontal.com
Internet: www.marxkrontal.com



NIB – Freies Institut für Bauwerksdiagnose und Instandhaltungsplanung GmbH

Herr Ralf Baumgart
Am Niederhof 1, 30974 Wennigsen
Telefon: 05103 / 7057850
E-Mail: info@nib-bauwerksdiagnose.de
Internet: www.nib-instandhaltungsplanung.de



Pfeiffer & Schmidt Ingenieurgesellschaft mbH

Herr Oliver Meyer
Am Richtsberg 72a, 35039 Marburg
Telefon: 06421 / 30495-0
E-Mail: marburg@pfeiffer-schmidt.de
Internet: www.pfeifer-schmidt.de



Renoplan GmbH

Herr Sven Emunds
Heckenweg 10, 65623 Netzbach
Telefon: 06430 / 92 82 53
E-Mail: s.emunds@institut-renoplan.de
Internet: www.institut-renoplan.de



Schmidt und Partner Ingenieure GmbH & Co. KG

Herr Niclas Heger, M.Eng.
Zeppelinstraße 11, 63667 Nidda
Telefon: 06043 / 9636-0
E-Mail: info@schmidt-partner-ing.de
Internet: www.schmidt-partner-ing.de



Dipl.-Ing. Ingo Schultz Ing.-Büro f. Bauwesen GmbH & Co. KG

Herr Lennert Schultz
Philosophenweg 1, 35578 Wetzlar
Telefon: 06441 / 503 33-0
E-Mail: sekretariat@dasBauwesen.de
Internet: www.dasBauwesen.de



SiB Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Herr Karl-Jörg Seelbach
Ludwigstraße 3, 35510 Butzbach
Telefon: 06033 / 97686-0
E-Mail: kjs@sib-ingenieure.eu
Internet: www.sib-ingenieure.eu



Fördermitglieder

AM Surface AG

Herr Philipp Arnold
Spissenstraße 72
CH-6045 Meggen/Schweiz
Telefon: +41 79/ 344 35 10
p.arnold@am-surface.ch



cds Polymere GmbH & Co. KG

Herr Christoph Doscheid
Gau-Bickelheimer-Straße 72
55576 Sprendlingen
Telefon: 06701 / 93 50-29
c.doscheid@cds-polymere.de
www.cds-polymere.de



Desoi GmbH

Herr Martin Desoi
Gewerbestraße 16
36148 Kalbach/Rhön
Telefon: 06655 / 96 36-0
merb@desoi.de
www.desoi.de



DSI Underground GmbH

Herr Dirk Klug
Destouchestraße 68
80796 München
Telefon: 0172 / 3463358
dirk.klug@dsiunderground.com



Werner Mader GmbH

Herr Werner Mader
Bullauer Straße 6
64711 Erbach/Odw.
Telefon: 06062 / 9 44-20
info@wernermader.de
www.wernermader.de



MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG

Herr Thomas Schneider
Mainlog 4, An der Gehespitz 60
63263 Neu-Isenburg
Telefon: 06102 / 5 99 87-0
thomas.schneider@mc-bauchemie.de
www.mc-bauchemie.de



Multitool GmbH

Herr Steffen Menges
Eichenweg 21
68723 Schwetzingen
Telefon: 06202 / 598630
info@multitool.de
www.multitool.de



Remmers Fachplanung GmbH

Herr Herr Marcus Grendel
Bernhard-Remmers-Straße 13
49624 Löningen
Telefon: 05432 / 8 33 46
info@remmers-fachplanung.de
www.remmers.de



SAKRET GmbH

Frau Sandra Eisengräber
Osterhagener Straße 2
37431 Bad Lauterberg
Telefon: 03631 / 929-3
sandra.eisengraeber@sakret-ndh.de
www.sakretgmbh.de



Sika Deutschland GmbH

Frau Eva-Maria Ladner
Kornwestheimer Straße 103-107
70439 Stuttgart
Telefon: 0711 / 80090
ladner.eva-maria@de.sika.com



StoCretec GmbH

Herr Jochen Kienzler
Gutenbergstraße 6
65830 Kriftel
Telefon: 06192 / 401-141
j.kienzler@sto.com
www.stocretec.de



Triflex Beschichtungssysteme GmbH & Co. KG

Herr Fabian Wolf
Karlstraße 59, 32423 Minden
Telefon: 0621 / 431 01 85
fabian.wolf@triflex.de
www.triflex.de



Vorstand, Güteausschuss, Geschäftsstelle

Vorstand

Vorsitzender

Christoph Störger
Hörnig Bauwerkssanierung GmbH, Aschaffenburg

Dipl.-Ing. Toni Breternitz
Bauunternehmen Breternitz GmbH, Ranis

Dipl.-Ing. Gregor Gerhard
instakorr GmbH, Darmstadt

Stellvertretender Vorsitzender

Dipl.-Ing. Norbert Frei
KuA-Consult Ingenieurgesellschaft mbH, Darmstadt

Dipl.-Ing. Jan Rassek
w+s bau-instandsetzung gmbh, FuldaBrück

Güteausschuss

Obmann

Dipl.-Ing. Gregor Gerhard
instakorr GmbH, Darmstadt

Dipl.-Ing. Katharina Gerstenberger
Ed. Züblin AG, Standort Rhein-Main, Wiesbaden

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Helf
Chemicon GmbH, Limburg

Stellvertretender Obmann

Jürgen Rasel
Teixeira Bau GmbH, Mainz

Dipl.-Ing. (FH) Karl-Jörg Seelbach
SiB Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG, Butzbach

Geschäftsstelle

Landesgütegemeinschaft Erhaltung von
Bauwerken Hessen – Thüringen e. V.
Emil-von-Behring-Straße 5, 60439 Frankfurt
Telefon: 069 / 958 09-181
info@LGGHuT.de
www.LGGHuT.de

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Hartmut Schwieger
schwieger@LGGHuT.de

Sekretariat
Ulrike Gartmann

Innovation trägt

Bauwerke sichern, erhalten, erneuern

www.hbs-sanierung.de

Konzept: www.isabell-muenck.de



Hörlig
Bauwerkssanierung GmbH

Zertifiziert.

Überwacht.

Effizient.



Zuverlässige Betoninstandsetzung.

Lösungen für Stahl im Beton – zuverlässig, normenkonform und praxisbewährt.

Unser Leistungsspektrum umfasst die statische Verstärkung, Betonersatz, alle gängigen elektrochemischen Schutzverfahren sowie das Korrosionsmonitoring von Bauwerken. Mit dem dezentralen CAB | ONE System bieten wir eine präzise, skalierbare Lösung zur Steuerung des Kathodischen Korrosionsschutzes (KKS) und zur kontinuierlichen Zustandsüberwachung – entwickelt für höchste Anforderungen in Forschung und Praxis.

- Alle klassischen Instandsetzungsverfahren für Stahl in Beton
- Alle elektrochemischen Schutzverfahren für Stahl in Beton
 - Kathodischer Korrosionsschutz von Stahlbeton (KKS-B)
 - Elektrochemische Chloridextraktion (ECE)
 - Elektrochemische Realkaliserung (ER)
- Installation von Korrosionsmonitoringsystemen (KoMo)
- Betrieb, Service und Wartung von KKS-B und KoMo-Anlagen