

Instandsetzung einer 8-feldrigen Sandsteinbogenbrücke bei Eisenach, im Zuge der B 19 (ehemals A 4) Karolinentalbrücke, die unbekannte Schöne

Ziel dieses Artikels ist es, dem interessierten Leser am Beispiel eines ausgewählten historischen Brückenprojektes der Thüringer Autobahnen einen kurzen Einblick sowohl in die Baugeschichte als auch in die Bauwerksdaten in allgemeinverständlicher Kurzform nahezubringen, ohne sich dabei zu tief in technischen Details zu verlieren.

Ein Hauptanliegen der Entwurfsingenieure der deutschen Autobahnplanung war es, den Reisenden in oder auf seinem Fahrzeug durch landschaftlich reizvolle Gebiete zu führen, wobei die Berücksichtigung ökologischer Aspekte noch weitgehend im Hintergrund blieb.

Auf thüringischem Territorium entstanden so die noch heute im Wesentlichen bestehenden Trassierungen, wie zum Beispiel entlang der Hörselberge bei Eisenach oder der Drei Gleichen bei Wandersleben.

Die Karolinentalbrücke zwischen den Anschlussstellen Eisenach-West und Eisenach-Ost befindet sich in diesem Sinne an einem exklusiven Standort, da man von hier einen besonders schönen Ausblick auf die in südlicher Richtung im Tal liegende Stadt Eisenach und die gegenüberliegenden Ausläufer des Thüringer Waldes mit der Wartburg und dem Burschenschaftsdenkmal hat. Sogar der markante Inselsberg ist von hier aus gut sichtbar.



Bild 1 Wartburgblick

1 Geschichtlicher Abriss

Die Bundesautobahn (BAB) A 4 Frankfurt/Main – Dresden gehörte schon frühzeitig zum Grundnetz der damaligen Autobahnplanungen (um 1933). Am 21. März 1934 begann man, ausgehend von der Anschlussstelle Dresden (Altstadt), in Richtung Frankfurt/Main mit dem Bau einer durchgehenden, kreuzungsfreien und mit getrennten Richtungsfahrbahnen versehenen Autoschnellstraße.

Am 1. Mai 1935 begann der Autobahnbau im Abschnitt Eisenach.

Neben der Herstellung der Auffahrtsrampen, des Straßenkörpers und vieler kleinerer Ingenieurbauwerke, wurde mehr oder weniger intensiv mit dem Bau der Richelsdorfer Brücke, der Talbrücke Wommen, der Werratalbrücke und der Karolinentalbrücke bei Eisenach begonnen.

Die vollständige Fertigstellung des Abschnittes mit den großen Talbrücken erfolgte aber erst 1994, als mit der Freigabe der Ri-



Bild 2 Gemälde

chelsdorfer Talbrücke und dem nun vierspurigen Abschnitt zwischen Bad Hersfeld und Eisenach erstmals eine durchgehende Verbindung auf der BAB A 4 hergestellt werden konnte.

Als Nadelöhr erwies sich aber immer noch die ehemals gewählte stadtnahe Streckenführung bei Eisenach über die Hörselberge. Sie ist zwar landschaftlich sehr attraktiv, erwies sich aber infolge des zunehmenden Verkehrs ab 1989, der starken Steigungen und der beengten Platzverhältnisse als zunehmend störanfällig und nur bedingt ausbaufähig, sodass im Zuge des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit (VDE) Nr. 15 die BAB A 4 auf eine neue Trasse nördlich der Hörselberge verlegt wurde.

2 Bauwerks- und Zustandsbeschreibung Mai 2009

Bei der 1944 nicht vollständig fertig gestellten 8-feldrigen Natursteingewölbereihe aus Postaer Sandstein sind die Richtungsfahrbahnen durch eine Mittelfuge in Bauwerksachse bis zum Kämpfer getrennt.

Ab der Kämpferlinie abwärts ruhen die Teilbauwerke auf einem gemeinsamen Unterbau. Das landschaftsprägende, jetzt 263 m lange Bauwerk (Übe – Übe) steht unter Denkmalschutz und beherbergt Fledermäuse, Turmfalken, Dohlen und Hirschkäfer. Die erste größere Instandsetzungsmaßnahme erfolgte 1963. Das ursprüngliche Entwässerungssystem, bestehend aus Straßeneinläufen an den äußeren Fahrbahnrandern die über Querschläge mit einem Längskanal in Bauwerksachse verbunden waren und in die Pfeiler entwässerten, wurde dabei durch Freifallabläufe ersetzt.

Nach weiteren kleinen Instandsetzungsmaßnahmen im Jahr 1983 im Bereich der Fahrbahn sowie dem Austausch des Geländers 1998 war es wegen des hohen Verkehrsaufkommens (DTV 2005 von ca. 45.000 Kfz) und fehlender Umfahrungen unmöglich, Instandsetzungen und eine Anpassung an gültige Sicherheitsstandards zu planen und umzusetzen.

Mit der Verlegung der BAB A 4 im Bereich der Hörselberge bestand nun erstmals die Möglichkeit, die dringend notwendigen Erhaltungsmaßnahmen an der Karolinentalbrücke ohne tiefgreifende Verkehrsbehinderungen durchzuführen.

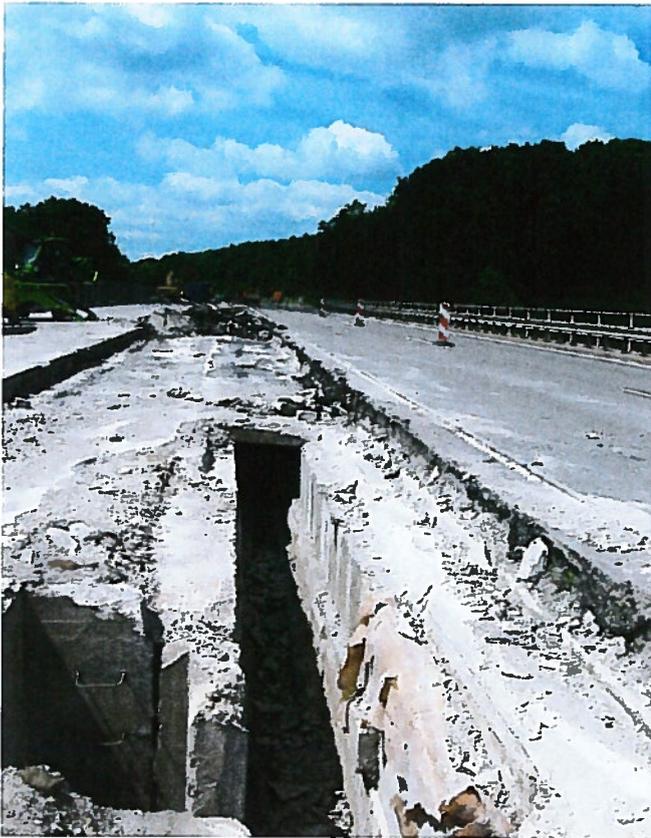


Bild 3 Bauwerksentwässerung

Inzwischen war auch für den Regionalverkehr eine Umleitungsstrecke entstanden, die während der Instandsetzungsphase die Eisenacher Innenstadt spürbar vom Durchgangsverkehr entlastete.



Bild 4 Bauwerksansicht vor Umbau

Die alte Autobahntrasse wurde daraufhin bereichsweise zurückgebaut bzw. im Abschnitt von der alten Anschlussstelle Eisenach-West bis zur Anschlussstelle Wutha/Farnroda zur Bundesstraße B 19 umgewidmet.

3 Instandsetzungskonzeption

Das denkmalgeschützte Bauwerk wurde im Dezember 2007 bei der turnusmäßigen Bauwerksprüfung durch das Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr mit „nicht ausreichend“ bewertet. Obwohl sich die Bausubstanz als solide und erhaltungswürdig darstellte, führten nachfolgend aufgeführte Schäden und Mängel zu erheblichen Dauerhaftigkeitsproblemen:

- Kappen- und Gesimsschäden in Verbindung mit der nicht vorschrittmäßigen Bordhöhe
- Die für die Standsicherheit der Kappen unklare statische Funktion der teilweise abgebrochenen Natursteinkonsolen
- Bereichsweise ausgeprägte Betonabplatzungen mit freiliegender Bewehrung an den Gesimsen
- Stark geschädigte und veraltete Entwässerungseinrichtungen
- Risse in den Sandsteinquadern der Stirnwände
- Nicht verschlossene Fugen zwischen den Natursteinen im Bereich der Gewölbebögen 1-3

Die Natursteinflächen waren insgesamt in einem guten Zustand, sodass Beschädigungen der Sandsteine vor allem durch Vierungen beseitigt und die offenen Fugen nach dem Entfernen der noch vorhandenen hölzernen Abstandshalter mit Zementmörtel geschlossen wurden.

Freiliegende Fundamentkanten, eine fehlende Geländeregulierung im Fundament- und Böschungsbereich, fehlende Besichtigungseinrichtungen und Zuwegungen, unzureichender Lärmschutz, nicht erfolgter Rückbau des ursprünglichen Entwässerungssystems und noch immer vorhandene Schalungs-, Traggerüst- und Baubehelfsrückstände aus der Entstehungszeit des Bauwerkes machten eine tief greifende Instandsetzung der historischen Brücke und deren Umfeld zwingend notwendig.

Die Beseitigung der Schäden und Mängel in Verbindung mit einer Dichtungs- und Fahrbahnerneuerung, die Verfüllung der Pfeiler, der Anschluss der Brückenentwässerung an das Streckennetz sowie der Einbau moderner passiver Schutzeinrichtungen für eine optimale Verkehrssicherheit auf und unter dem Bauwerk, gibt der Natursteinbrücke für viele weitere Jahre eine Perspektive unter Bundesstraßenbedingungen.

4 Statische Besonderheiten

Das bestehende Bauwerk ist durch folgende Daten gekennzeichnet:

Statisches System Längs. halbkreisförmige Gewölbebögen

Gewölbebögen:	Sandsteinbögen mit variabler Höhe und Magerbeton in den Zwickeln, Bogenstärke veränderlich zwischen 1,0 m im Scheitel und 2,5 m an den Kämpfern, Auffüllung aus unbewehrtem Beton, im Scheitel 1 m stark, darüber eine weitere, i.M. 57 cm starke Betonplatte, die in den oberen 30 cm durch die neue Fahrbahnplatte aus Stahlbeton ersetzt werden soll
---------------	---

Stützweite der Bögen	8 x 26 m
Lichte Weite der Bögen	8 x 22 m

Widerlager / Flügelwände:	auf der Westseite ca. 15 m bzw. 40 m lange Flügelwände, auf der Ostseite beidseitig ca. 50 m lange Flügelwände als Betonkonstruktion mit Natursteinvormauerung
Pfeiler:	Natursteinmauerwerk, mit Stampfbeton ausgefüllt, Hohlräume zur Führung der Entwässerung werden ausgefüllt
Gründung:	flach auf anstehendem Fels
Kreuzungswinkel:	100 ^{gon}
Brückenfläche:	4.896 m ²

Die vorhandene Betonplatte unter der Dichtung war durch eine Vielzahl von Durchbrüchen aus der querenden Entwässerungsführung, der im Bereich des Mittelstreifens geführten Entwässerungsrinne und altersbedingten Rissen geschädigt. Ziel der Instandsetzung war die Herstellung einer fugenlosen Konstruktion als Träger einer neuen Dichtung.

Hauptproblem bei der Herstellung der ca. 290 m langen Stahlbetonplatte war die Beherrschung der Schwindvorgänge im Baustoff Beton. Als Schwinden wird eine lastunabhängige Volumenänderung im Beton bezeichnet. Der Schwindvorgang besteht aus folgenden wesentlichen Anteilen:

Kapillarschwinden (Frühschwinden) durch Wasserentzug im Frischbeton (grüner Beton). Das Wasser kann z.B. durch saugende Gesteinskörnungen oder Verdunstung an der Oberfläche verloren gehen.

Chemisches Schwinden durch chemische Bindung des Anmachwassers an die Hydratphasen des Zementes.

Carbonatisierungsschwinden durch Reaktion des Kohlendioxids der Luft mit dem Calciumhydroxid im Zementstein (von untergeordneter Bedeutung, da es auf die Betonrandzone beschränkt ist).

Trocknungsschwinden durch Wasserverlust beim Austrocknen des chemisch nicht gebundenen Wassers.

Die Schwindverkürzung ist von vielen Faktoren abhängig und kann im Bereich von 1,2 bis 0,4 mm/m liegen. Der Schwindvorgang kann nicht vermieden werden, bestenfalls kann er mit günstigen Betonzusammensetzungen, guter Nachbehandlung und technologischen Maßnahmen gering gehalten werden. Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, die Schwindverkürzung schadlos aufzunehmen. Das ist einerseits die Unterteilung des Betonkörpers in kleine Abschnitte, die sich rissfrei verkürzen können, in denen also die entstehenden Betonzugspannungen nicht größer als die aufnehmbaren Betonzugspannungen sind, oder andererseits eine Bewehrung des Betons zur Verteilung der entstehenden Risse und zur Einhaltung einer schadlosen Rissweite.

Zur Erreichung dieses Zieles stehen im Wesentlichen 2 Varianten für den Endzustand zur Verfügung:

1. eine Verdübelung der neuen Stahlbetonplatte mit dem Unterbeton
2. eine feste Verankerung der Stahlbetonplatte an den Plattenenden.

Die erste Variante wurde nach intensiver Untersuchung und dem Vergleich mit ausgeführten Bauwerken verworfen, weil bei diesem Bauwerk die Herstellung einer Verdübelung durch eingeklebte Bewehrung zu aufwändig (ist) und die Qualität des Unterbetons sehr inhomogen und zumindest bereichsweise nicht

ausreichend ist. Eine Verdübelung durch Betondübel in Form von quer zum Bauwerk eingefrästen Kanälen war ebenfalls nicht möglich, weil die verbleibende Betondicke zu gering ist und die Kanäle mit ihrer Anschlussbewehrung technologisch hinderlich sind.

Günstiger und letztlich ausgeführt wurde eine Stahlbetonplatte ohne Verankerung zum Bauwerk, die an den Plattenenden unabhängig vom Bauwerk verankert wurde. Die Verankerung nimmt die Schwindkräfte, die beim Abbinden des Betons entstehen auf, sodass in der Betonplatte auf dem Bauwerk keine Fugen erforderlich sind. Hierdurch entfallen potentielle Schwachstellen. Die gewählte Lösung bietet außerdem den Vorteil, dass sich die Natursteingewölbe weitgehend unabhängig von der Stahlbetonplatte verformen können. Insbesondere aus Temperatur entstehen vertikale elastische Verformungen im Scheitel, die von der Fahrbahnplatte abgekoppelt sind.

Bemessung der Stahlbetonplatte

Die Fahrbahnplatte wurde aus Stahlbeton C 30/37 hergestellt. Für die Berechnung der Schwindbeanspruchung wurde der obere Grenzwert der Betonzugfestigkeit ($f_{ctk,0,95}$) angesetzt. Aus diesem Wert ergibt sich die für die Bewehrung aufzunehmende Kraft, die im Moment der Rissbildung entsteht.

Die rechnerische Rissweite wurde auf 0,2 mm begrenzt. Aus diesen Angaben wurde die obere und untere Bewehrung der Stahlbetonplatte berechnet.

Die Herstellung der Betonplatte erfolgte in schachbrettartig angeordneten Feldern, die abwechselnd betoniert wurden. Damit kann das Frühschwinden weitgehend zwängungsfrei in den noch nicht verbundenen Plattenteilen erfolgen.

Bemessung der Endverankerung

Da auf der Ostseite relativ lange Flügelwände vorhanden sind, wurde hier die Verankerung der Fahrbahnplatte in einen Ballastkörper durchgeführt. Der Ballastkörper aus gering bewehrtem



Bild 5 Einbindung der Ankerköpfe in die Pfahlkopfplatte

Beton wurde so bemessen, dass die eingeleiteten Schwindkräfte aus der Fahrbahnplatte die Haftreibung des Ballastkörpers nicht überschreiten.

Auf der Westseite ist der zur Verfügung stehende Raum deutlich geringer. Hier waren zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Auf dieser Seite wurde der Ballastkörper kleiner ausgeführt. Das fehlende Gewicht zur Absicherung der Haftreibung wurde durch vorgespannte Daueranker ausgeglichen, die eine zusätzliche Vertikalkraft auf die Bodenfuge erzeugen und damit eine ausreichende Haftreibung sicherstellen.

Im Anschluss daran wurde die Fahrbahnplatte zwischen den Festpunkten geschlossen. Die Schwindspannungen bauten sich über Risse geringerer Breite ab. Obwohl nur sehr kleine Bewegungen an den Bauwerksenden zu erwarten sind, wurden im Bereich der Fahrbahn bewehrte, bituminöse Fahrbahnübergangskonstruktionen nach ZTV-ING Teil 8, Abschnitt 2 eingebaut, um einer Rissbildung in der Fahrbahn entgegenzuwirken.

Spezifikation des Betons

Ein wichtiger Punkt zur Reduzierung des Betonschwindens ist die Wahl eines schwindarmen Betons, eine intensive Nachbehandlung und die Vermeidung von Überfestigkeiten des Betons.

Höhere Betondruckfestigkeiten als gefordert sind normalerweise eher günstig. Da mit der Betondruckfestigkeit auch die Betonzugfestigkeit steigt, sind bei schwindbehinderten Bauteilen zu hohe Betonfestigkeiten ungünstig, weil auch die Kraft aus Betonschwinden steigt. Überfestigkeiten wurden vermieden durch die Begrenzung des Mittelwertes der Betondruckfestigkeit f_{cm} auf 5 N/mm^2 über den Wert nach DIN 1045-1.

Es wurde Beton mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung verwendet. Ein geringer E-Modul begünstigt die Minimierung des Schwindens. In Thüringen liegt der E-Modul des Betons wegen der verwendeten Zuschlagstoffe ohnehin deutlich unter dem E-Modul nach DIN.

5 Natursteinsanierung

Die in Postaer Sandstein ausgeführten Werksteine des aufgehenden Mauerwerkes wurden im Bereich der Pfeilerschäfte bis in Höhe der Kämpferlinie bossiert, die sich anschließenden Werksteinoberflächen der Rundbögen gekrönet, Konsolsteine scharriert. Diese Oberflächenbehandlung unterstützt visuell den statisch-konstruktiven Aufbau der Brücke.

Durch die teilweise defekte Fahrbahntwässerung und den hierdurch ausgelösten Feuchteintrag konnte mit Tausalzen belastetes Oberflächenwasser in die Brückenkonstruktion eindringen.

In oberflächennahen Abschnitten der Werksteine akkumulierten sich diese Salze in schwarzen Verkrustungen. Weiterhin wurde durch den unkontrolliert aufgewachsenen, schattenbildenden Baum- und Strauchbestand die Bildung von biogenen Belägen auf dem Werkstein begünstigt.

Aufgrund der im zweiten Weltkrieg unterbrochenen Bauarbeiten waren in den Fugen des Mauerwerks teilweise noch Holzleisten verblieben, die als Abstandshalter bei den Versetzarbeiten dienten. Diese schädigten nunmehr durch ihre Volumenzunahme (Aufquellen des Holzes) den Werksteinbestand. Bei dem nachträglichen Einbau von Entwässerungsleitungen wurden die Schächte der Leitungen von der Kappenoberseite in die Werk-

steine getrieben, was zu großformatigen Ausbrüchen auf den Gewölbeunterseiten führte.

Hauptsächlich in den nördlichen Bogenhälften fehlte in großen Abschnitten der Fugendeckmörtel. Einzelne in Sandstein ausgeführte Konsolsteine an der Kappenunterseite waren komplett abgerissen und abgestürzt oder von Rissen durchzogen (meist Abrisse am Einbindepunkt zum aufgehenden Mauerwerk).



Bild 6 Abgerissene Konsolsteine

Bauzeitliche Fehlstellen am Werksteinbestand hatten einen Verschluss mit dichten, feinkörnigen, vermutlich pigmentierten mineralischen Mörteln, welcher sich vom Trägergestein löste. Aufgrund der hohen Salzbelastung des Bauwerkes konnten bei der Reinigung ausschließlich trocken arbeitende Verfahren eingesetzt werden (hier Salztransport durch Reinigungswasser in tiefere Werksteinzonen). Zur Anwendung kam das Niederdruckpulverstrahlverfahren, dessen geringe Abrasivität keine Schäden am Natursteinbestand verursachte. Die originalen Oberflächenstrukturen blieben unverändert erhalten. Nach Abnahme der aufliegenden Verkrustungen und der hierdurch verbesserten kapillaren Wegsamkeit im oberflächennahen Bereich der Werksteine zeigte sich der starke Durchfeuchtungsgrad durch ausgeprägte Feuchtflecken an den Stirnwänden. Die Trocknung des Mauerwerkes wird einen längeren Zeitraum nach Fertigstellung beanspruchen.

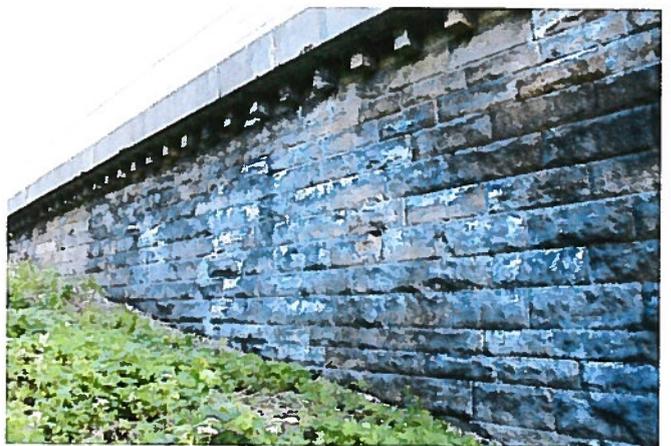


Bild 7 Durchfeuchteter Natursteinbereich

Am Natursteinmauerwerk wurden folgende Steinmetzarbeiten ausgeführt:

- Rückbau der oberen Gesimsebene und Konsolen sowie Neuerrichtung der oberen bossierten Werksteinebene unterhalb der Kappen in Sandstein
- Abnahme von bituminösen Anstrichen und Auflagerungen durch mechanische Reinigungsverfahren
- vollformatiger Austausch von Werksteinen in Abschnitten mit starken Rissbildungen und im Bereich der nachträglich eingebrachten Entwässerungsöffnungen auf den Kappenunterseiten
- teilformatiger Austausch (Vierungen) von Werksteinen an gliedernden Bauwerkskanten und in stark geschädigten Werksteinabschnitten
- vollständige Instandsetzung des Fugennetzes

Aufgrund des Versalzungsgrades einzelner Werksteinabschnitte kamen keine Steinerfüllmörtel zur Anwendung. Steinerfüllmörtel weisen bei der vorliegenden Belastungssituation eine zu geringe Standzeit auf. Mit dem Ziel der Nachhaltigkeit wurden Fehlstellen im Mauerwerk ausschließlich mit Natursteinvierungen geschlossen.

Der Einbau von Vierungen trägt in hohem Maß zur Reduzierung der Bauunterhaltskosten bei. Da mit dem Postaer Sandstein das bauzeitliche Werksteinmaterial zur Verfügung stand, werden sich die eingebauten Vierungen in kurzer Zeit optisch in das Bauwerk integrieren.

Die abschließende Verfügung des Mauerwerkes erfolgte mit einem Fugmörtel, welcher eine hohe Sulfatbeständigkeit und einen niedrigen Alkalianteil aufweist. Zur Gewährleistung eines



Bild 8 Vierungen am Kämpfer

hohen Haftverbundes zum Trägergestein wurden im Rahmen der Bauüberwachung Auszugsversuche an den Vierungen durchgeführt.

Die Feuchte- und Salzuntersuchungen sowie die Prüfung der Fugmörtel Eigenschaften wurden von der Materialforschungs- und prüfanstalt Weimar durchgeführt.

Aufgrund des hohen Durchfeuchtungsgrades einzelner Werksteinabschnitte muss mit einer längeren Trocknungsphase gerechnet werden. Die ausgeführten Reinigungsarbeiten, bei welchen die diffusionsbehindernden Krusten abgenommen wurden, begünstigen das Trocknungsverhalten des Mauerwerkes. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass im Verlauf der Bauwerkstrocknung eine erneute Salzauskristallisation auf einzel-

nen Werksteinoberflächen stattfindet. Entsalzungen oder Salzreduzierungen waren bei der in der Sanierungsphase vorliegenden Feuchtesituation nicht möglich. Der nach vorn gerichtete Verdunstungsstrom transportiert kontinuierlich salzbelastetes Wasser aus dem Kernbereich des Mauerwerkes an die Oberfläche der Werksteine.

6 Verkehrsführung

Eine wirkungsvolle und tiefgründige Sanierung und Instandsetzung der Karolinentalbrücke war nur im Rahmen einer Vollsperrung wirtschaftlich vertretbar.

Mit der Inbetriebnahme der Neubaustrecke der BAB A 4 – nördliche Umfahrung der Hørselberge – konnte ein Zeitfenster für die Sanierungsarbeiten gefunden werden, bevor die Karolinentalbrücke mit der alten Autobahntrasse A 4 zur B19 umgewidmet wurde.

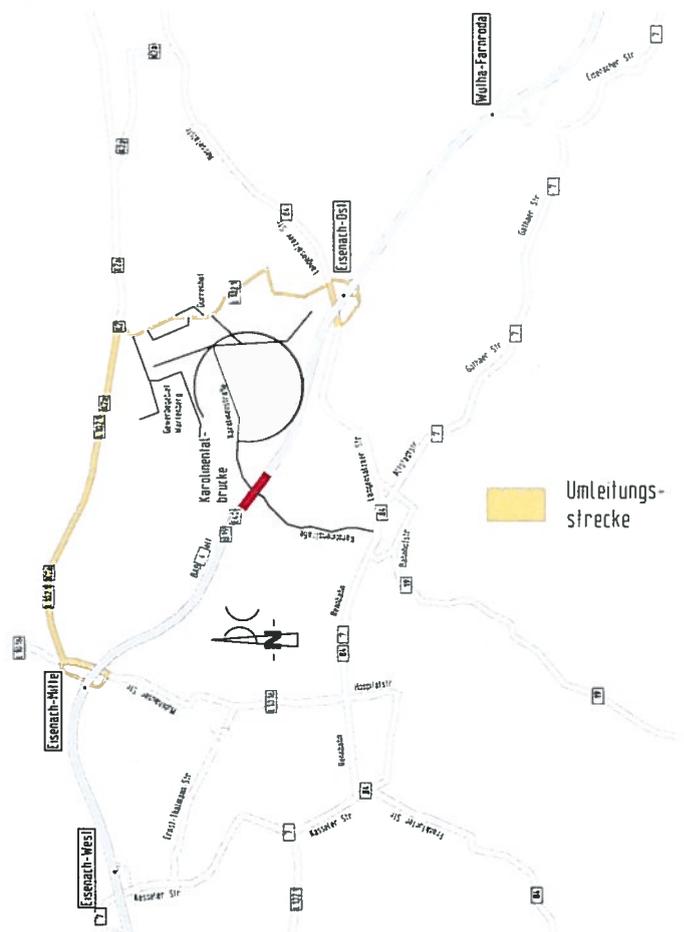


Bild 9 Bauzeitliche Umleitungsstrecke

Für die Umleitung des Verkehrs in Ost- und Westrichtung stand die mit dem Neubau der A 4 ertüchtigte Landstraße LIO 1021 von der Kreuzung Stregda (L 1016) über Hötzelroda bis zur neu angelegten Kreuzung mit der B 84 bei Stockhausen zur Verfügung.

Während die Trasse der B 19 südlich entlang des Landgrafen- bzw. Wartenberges verläuft, umfuhr man diese auf der Umleitung nördlich mit nur wenigen Mehrkilometern.

Die Vollsperrung blieb über die gesamte Bauzeit bis zum November 2011 aufrecht erhalten. In dieser Zeit wurden durch das SBA Südthüringen kleinere Instandsetzungsarbeiten am Fahrbahnbelag ausgeführt.

Innerhalb des Bauleistungsvertrages mit dem Auftragnehmer sollte der unter der Karolinentalbrücke befindliche Teil der Karolinenstraße mit neuer Entwässerungskanalisation für die Aufnahme des Oberflächenwassers der Brückentwässerung versehen werden. Damit verbunden waren geringfügige Änderungen in der Linienführung und eine Sanierung der Straßenoberfläche mit anliegendem Gehweg.

Der ursprünglich vorgesehene Ausbau unter Aufrechterhaltung des Anliegerverkehrs ließ sich aus Platzgründen nicht realisieren, sodass auch eine Vollsperrung der Karolinenstraße erforderlich wurde. Um diese einrichten zu können, wurde der unbefestigte nördliche Abschnitt der Karolinenstraße teilweise instand gesetzt und somit gefahrlos befahrbar an die L1021 angeschlossen.

7 Umweltschutz

Mit der Sanierung und der Anlage von Wartungswegen unterhalb der Karolinentalbrücke gingen die notwendigen Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne § 13 bis 15 BNatSchG einher. Insbesondere der Verlust des Gehölzbestandes und die Bodenversiegelung führten erwartungsgemäß zu einer Beeinträchtigung des Naturhaushaltes.

Aufgabe des Landschaftspflegerischen Fachbeitrages war die sachgerechte und vollständige Zusammenstellung der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege und die anschließende Quantifizierung und Qualifizierung der zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft, wobei das Vermeidungsgebot und die Ausgleichspflicht angemessen zu berücksichtigen waren. Als eigenständige Fachplanung wurden alle Angaben zusammengestellt, die zur Anwendung der Eingriffsregelung erforderlich sind, insbesondere:

- Qualitäten des Planungsgebietes für den Naturhaushalt, als Lebensraum für Pflanzen und Tiere,
- Art und Umfang der mit der Planung verbundenen Eingriffe,
- Art und Umfang der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen sowie der Maßnahmen zur Kompensation der Eingriffe in Natur und Landschaft (Ausgleich und Ersatz).

In einem ersten Schritt wurde unter Verwendung von Verbreitungs- und Fundortdaten aus Thüringens Artenliste das prüfrelevante Artenspektrum ermittelt und mit der UNB Eisenach abgestimmt.

Es folgte als zweiter Schritt eine artspezifische Ermittlung möglicher Verbotstatbestände unter Berücksichtigung möglicher Vermeidungsmaßnahmen und – wo nötig – die Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahmeregelung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG.

Von 302 Arten der aktualisierten Thüringer Artenliste (TLUG 2009) wurden im Sinne einer worst-case-Betrachtung 7 FFH-RL Anhang IV-Arten und 6 europäisch geschützte Vogelarten nach Art. 1 VS-RL eingehender geprüft.

Um die Intensität der Beeinträchtigungen der Fledermäuse in den Wintermonaten formulieren zu können, wurden im Dezember 2009 stichprobenhaft Spalten bzw. Öffnungen im Brückenbauwerk auf Winterquartiere kontrolliert. Alle Funde wurden notiert und kartografisch dargestellt.

Im Einzelnen wurden die Mausohrfledermaus (*Myotis spec.*), der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) und die Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Wanderfalken (*Falco peregrinus*), vereinzelt Dohlen (*Corvus monedula*) und Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) im nordöstlichen Bauwerksbereich nachgewiesen.

Die Artenvorkommen wurden in der Bauphase berücksichtigt und mittels ökologischer Bauüberwachung überwacht.



Bild 10 Sommerquartier von Fledermäusen

Die Reinigung der Natursteine am Bauwerk erfolgte mit umweltschonendem Glaspudermehl. Zusätzlich wurden die Arbeitsbereiche im Reinigungsabschnitt eingehaust, die Aufenthaltsorte der Fledermäuse während der Reinigungsarbeiten abgedeckt und der Strahlabfall abgesaugt.

8 Ergebnis

Von Mai 2010 bis November 2011 erfolgte mit Investitionsmitteln aus dem Konjunkturprogramm II die Instandsetzung, Sanierung und Modernisierung der Karolinentalbrücke.

Neben der Bauwerkssanierung wurden die Fahrbahnbreiten je Richtungsfahrbahn auf 3,50 m–3,50 m erweitert, 1,15 m hohe Betongleitwände montiert, das Gelände reguliert und Wirtschaftswege angelegt, sodass die Wartungs- und Instandhaltungskräfte jetzt moderne Arbeitsbedingungen vorfinden.

Der Bauablauf wurde optimiert, sodass trotz Rücksichtnahme auf die Schutzzeiten der Fledermäuse, Wanderfalken, Dohlen und den Brutbereichen der Hirschkäfer keine nennenswerten Behinderungen für den Bauablauf zu verzeichnen waren. Auch die am Bauwerk lebenden Tiere wurden während der Bauarbeiten nicht im Bestand reduziert.

Um die Nistmöglichkeiten im Bereich der Natursteinbrücke dauerhaft zu verbessern, wurden unterhalb der Kappen Nisthilfen in das Mauerwerk integriert.

Obwohl für die Vorbereitung der Instandsetzungsarbeiten am Denkmal Karolinentalbrücke nur ca. 7 Monate Planungszeit zur Verfügung standen und es schwierig war, die Belange des Denkmalschutzes und Naturschutzes mit den Anforderungen

REGELQUERSCHNITT PLANUNG
M 150

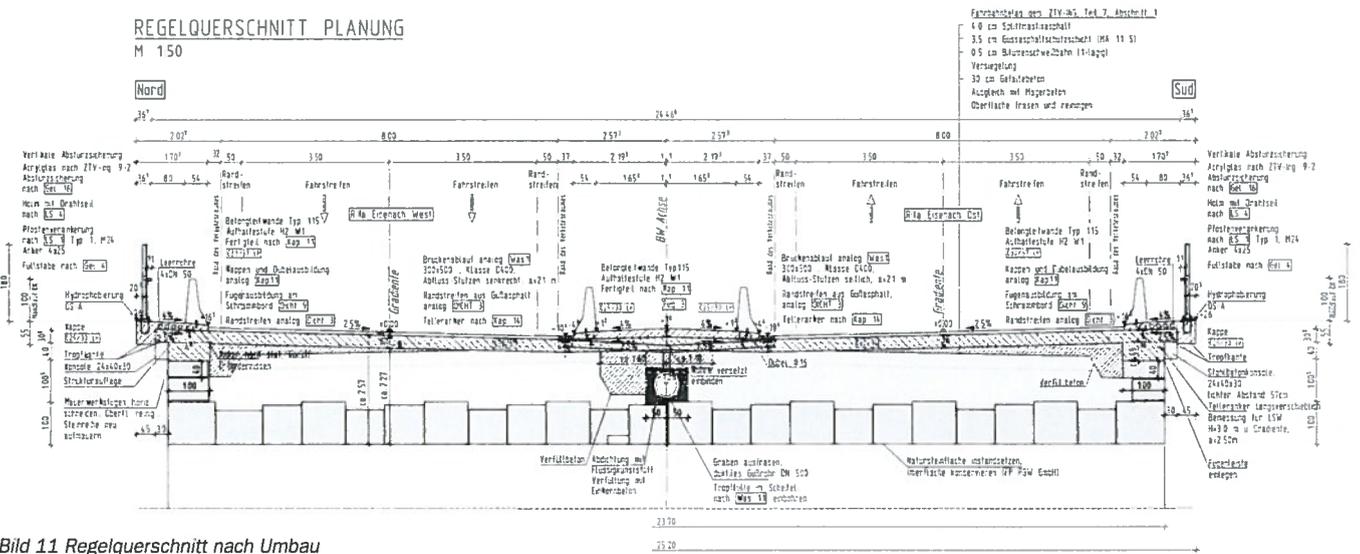


Bild 11 Regelquerschnitt nach Umbau



Bild 12 Nisthilfen

des modernen Ingenieurbaus zu vereinen, ist es gelungen die Ästhetik und Schönheit der Natursteingewölberei mit der geforderten Funktionalität eines Verkehrsbauwerkes zu verbinden.

Besonders erwähnenswert ist hierbei der konsequente und sehr gelungene Übergang von den sanierten Natursteinstirn-

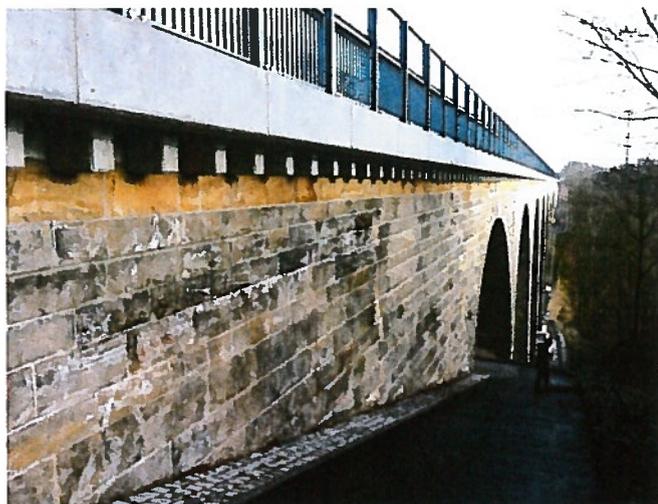


Bild 13 Neu gestaltete Kappen und Dienstwege

wänden in die neu auf betonierten Kappen, mit ihren Betonkonsolen.

Für die Planung, die Bauausführung und die notwendige Erstellung der Bauwerksdokumentation betrug bei einer Bausumme von 7,5 Mio. €, die Projektbearbeitung insgesamt nur 36 Monate.

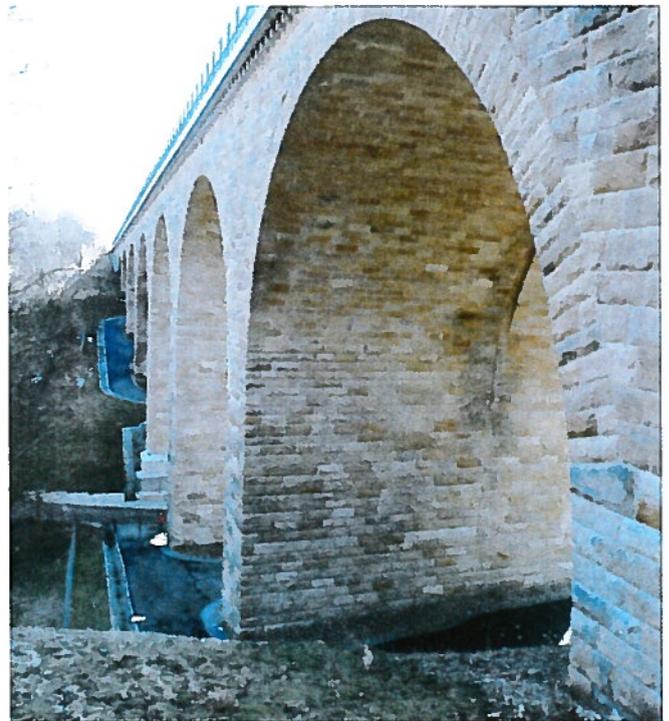


Bild 14 Ansicht nach Sanierung - Nordseite



Bild 15 Ansicht nach Sanierung - Südseite



Bild 16 Ansicht nach Sanierung

Quellenangaben
 Wikipedia – Die freie Enzyklopädie
 Autobahn-Wikia.com
 Arbeitsgemeinschaft Autobahngeschichte e.V.
 Autobahn-Online.de
 Hermsdorf-Regional.de
 HS-Merseburg.de

Dipl.-Ing. Peter Fitzenreiter,
 Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr, Abteilung 4-Autobahnen

Dipl.-Ing. Dirk Busch,
 Thüringer Landesamt für Bau und Verkehr, Abteilung 4-Autobahnen

Dipl.-Ing. Norbert Schlütter

Dipl.-Ing. Hendrik Romstedt
 IB Romstedt Gehring + Werner GmbH

Dipl.-Ing. Wolfgang Krüger,
 IBB Krüger, Jungmann und Partner GmbH

Anzeige



Leonhardt, Andrä und Partner

Beratende Ingenieure VBI AG

Stuttgart · Berlin · Dresden · Erfurt · Hamburg · Köln · Nürnberg · Zürich

BRÜCKEN, HOCH- UND INGENIEURBAU

Entwurf, Ausschreibung, Ausführungsplanung, Prüfung,
 Bauleitung, Bauüberwachung



**Ilmbrücke Langwiesen (BW 6)
 im Zuge der B88 neu**

Entwurfsplanung, Vorbereitung + Mitwirkung bei der Vergabe

Büro Erfurt
 Maximilian-Welsch-Straße 4
 99084 Erfurt

Tel. (0361) 26466-0
 www.lap-consult.com