

Zustand der Lübecker Brücken und Infrastrukturbauwerke, Fortschreibung Stand Dezember 2012

1. Veranlassung

Der Bereich Stadtgrün und Verkehr, Abteilung Brückenbau hat im Oktober 2008 einen Bericht zum Zustand der Lübecker Brücken und Infrastrukturbauwerke [2] vorgelegt. Darin ist der dramatische Zustand an einigen exemplarischen Brücken dargestellt. Den Bericht vervollständigt eine Tabelle, die alle Brücken in der Zuständigkeit der Hansestadt Lübeck enthält und bewertet. Diese liefert ein erschreckendes Bild über deren Standsicherheit, Dauerhaftigkeit und Verkehrssicherheit.

Die Hansestadt Lübeck hat sich daraufhin entschlossen, dass Brückeninvestitionsprogramm Brücken (SIP) ins Leben zu rufen. Das war der erste Schritt, um die Problematik der maroden Brücken strukturiert und effizient anzugehen. Im zweiten Schritt wird ein umfassendes Erhaltungs- und Neubauprogramm aufgestellt, das hiermit vorgelegt wird.

Grundlage für das Erhaltungs- und Neubauprogramm ist eine Begutachtung und Bewertung jedes Ingenieurbauwerkes im Einzelnen. Es ist durch einen Brückeningenieur eine Aufstellung der notwendigen Maßnahmen und deren finanzielle Bewertung vorgenommen worden. Hierbei sind bereits vorgenommene Untersuchungen, Prüfberichte nach DIN 1076, Wirtschaftlichkeitsberechnungen ebenso eingeflossen wie vorbeugende Maßnahmen, die die Lebensdauer der Bauwerke verlängern bzw. größere Maßnahmen zu einem späteren Zeit verhindern bzw. verzögern können.

In die Auswahl der Maßnahmen fließen die Belange der Verkehrssicherheit, der finanziellen Situation der Hansestadt Lübeck wie auch Belange des Denkmalschutzes und der Gestaltung des Stadtbildes ein. Es wird versucht, einen Kompromiss zu finden, der alle Ansprüche berücksichtigt und ihnen Rechnung trägt.

Auf den folgenden Seiten wird auf Grundlagen der Planung und Bauausführung, auf Ursachen von Schäden und ggf. deren Vermeidung eingegangen und an Beispielbauwerken der Hansestadt Lübeck detailliert erläutert. Es folgt eine Zusammenfassung mit einer Übersicht über die dringend notwendigen Maßnahmen und deren Bewertung in Hinblick auf die Kosten.

2. Einleitung

Ständig werden der Öffentlichkeit durch die Straßenbaulastträger und durch die Medien neue Hiobsbotschaften über den Zustand der Brücken und Straßen in Deutschland bekanntgegeben. Seien es die „Bröckelbrücken“ in Hamburg (wie unlängst die Presse titulierte), Infrastrukturzustands- und Entwicklungsberichte der DB AG, Zustandsberichte der Straßenbauämter/ Landesbetriebe, Berichte des ADAC über Straßen und Brücken oder der Zustandsbericht über die maroden Brücken der Hansestadt Lübeck [2].

Alle Verantwortlichen haben mit den gleichen Problemen zu kämpfen. Das sind zum Einen die Altersstrukturen der Bauwerke und die immer größer werdende Verkehrsbelastung der Bauwerke zum Anderen. Konstruktive Schwächen (Bauweisen, Bauverfahren, Berechnungsmethoden, Spannverfahren, Mindestbewehrung, Schub, Koppelfugen, Spannungsrisskorrosion, Betondeckung) erhöhen ebenso den Instandsetzungsbedarf.

Spann- und Stahlbetonbrücken weisen oftmals Probleme an den Koppelfugen und Rissbildungen infolge von Überbeanspruchung auf. Spannungsrisskorrosion ist ein häufiges Problem von Spannbetonbrücken, Abdichtungen sind mit Materialien ausgeführt, die nicht mehr dem heutigen Stand der Technik entsprechen oder Abdichtungen sind nicht vorhanden.

Bei Stahlbrücken ist häufig der Korrosionsschutz nicht mehr bzw. in nicht mehr ausreichendem Maße gegeben und bei älteren Bauwerken entspricht der konstruktive Korrosionsschutz (Prinzip: Wasser vom Bauwerk wegführen) nicht der heutigen Norm. So gibt es gerade bei aufgedoppelten Blechen immer wieder das Problem, dass sich das Wasser in diesen Profilen sammelt.

Die v. g. Probleme und eine zunehmend schwieriger werdende Haushaltssituation stellen alle Verantwortlichen vor große Aufgaben. Um diese zielstrebig angehen zu können, werden Investitions- und Erhaltungs-

programme aufgestellt. So hat z. B. die Bundesanstalt für Straßenwesen ein Managementsystem zur Erhaltung von Brücken und Ingenieurbauwerken eingeführt.

Bereits von 1986 bis 1990 wurde in Düsseldorf von Mitarbeitern aus dem Straßen-, Brücken- und Tunnelbauamt der Stadt eine Neuorganisation der Brücken- und Straßenunterhaltung eingeführt. Zielstellung war eine Methodik zu schaffen, die ein Konzept für die notwendigen Erhaltungs-, Unterhaltungs- und Instandhaltungsmaßnahmen ermöglichte, um auch entsprechend die Haushaltsmittel über einen längeren Zeitraum planen zu können [6].

3. Schäden und Folgen

3.1 Spannungsrissskorrosion

Definition gemäß DIN EN ISO 8044 (1999)

Spannungskorrosion (SpRK) ist ein Vorgang, bei dem Korrosion und Dehnung eines Metalls als Folge innerer oder aufgebrachter Zugspannungen auftreten. Spannungsrissskorrosion ist Rissbildung als Folge von Spannungskorrosion.

Oder:

SpRK = chemische und/oder elektrochemische Korrosion

Bedingung ist das gleichzeitige Einwirken von:

- einer statischen Zugspannung
- eines Korrosionsmittels.

Arten von Spannungsrissskorrosion im Bauwesen:

- Chloridinduzierte Spannungsrissskorrosion (betrifft i. d. R. Schlaffstähle aus Edelstahl)
- Wasserstoffinduzierte Spannungsrissskorrosion (betrifft vergütete Spannstähle mit bestimmter chemischer Zusammensetzung)

Vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wurde im September 2009 eine Handlungsanweisung zum Umgang mit Bauwerken, die mit spannungsrissskorrosionsgefährdetem Spannstahl erstellt wurden, herausgegeben [4]. Der Handlungsanweisung können u. a. die gefährdeten Spannstahlsorten entnommen werden. Dabei handelt es sich um folgende Stähle:

- Alte Bundesländer (bis einschl. 1965) vergüteter Spannstahl St 145/160 der Firmen: Felten & Guilleaume, Neptun N40, Hütten- und Bergwerke Rheinhausen AG, Sigma Oval
- Neue Bundesländer (bis einschl. 1983) ölschussvergüteter Spannstahl St 140/160 aus dem VEB Stahl- und Walzwerk „Wilhelm Florin“ Hennigsdorf

Die Gefahr bei Spannungsrissskorrosion liegt darin, dass SpRK schwer von außen feststellbar ist. Im Allgemeinen sind keine Korrosionsprodukte erkennbar und das Versagen kann schlagartig und ohne Vorankündigung erfolgen.

Spannungsrissskorrosion wird begünstigt durch unvollständig verpresste Hüllrohre, unsachgemäße Behandlung des Spannstahl während des Transportes, der Lagerung und des Einbaus, zu geringer Betondeckung sowie Betondeckung mit ungenügenden Eigenschaften hinsichtlich Karbonatisierung und Chlorideinwirkung.

Bei dem Verdacht, dass das Bauwerk SpRK-gefährdet sei bzw. das SpRK bereits eingesetzt hat, ist zuerst zu klären, ob ein Ankündigungsverhalten besteht. Ankündigungsverhalten bedeutet das sichtbare Auftreten von Rissen im Beton, bevor es zum Totalversagen kommt.

Dieser Nachweis kann rechnerisch geführt werden. Auch Verformungen sind ein Kriterium für ein Ankündigungsverhalten. Zur Abschätzung des Gefährdungspotentials dienen analytische Untersuchungen, Bauwerksprüfungen, Entnahmen und Prüfung von Spannstahlproben sowie die Variantenprüfung der möglichen Verstärkungsmaßnahmen.

Kann kein Ankündigungsverhalten nachgewiesen, so ist entsprechend dem Handlungsschema (Abb. 3.1.1) vorzugehen.



Straßenbrücke Wesloe - Entnahme von Spannlitzen bei Verdacht auf SpRK

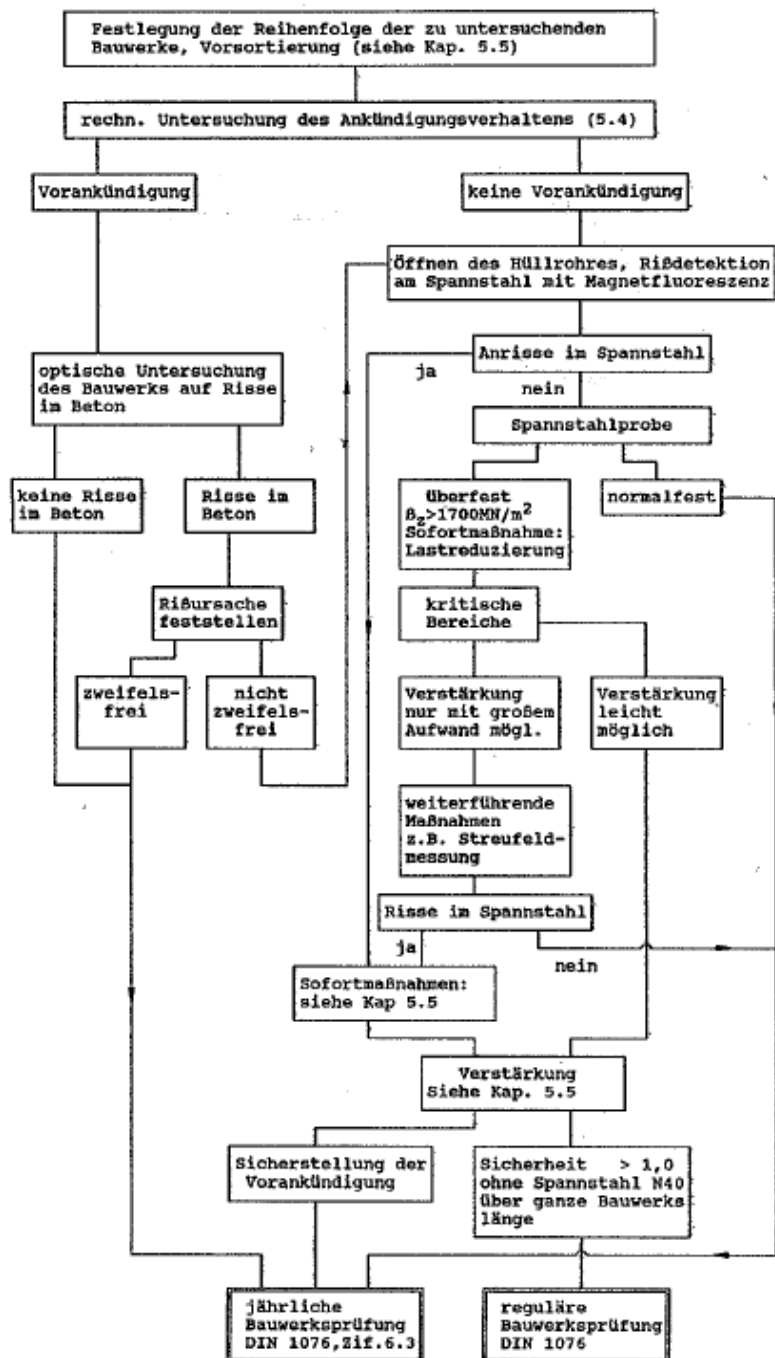


Abb. 3.1.1 Überprüfungsschema gemäß Handlungsanweisung [4]

3.2 Alkali-Kieselsäure-Reaktion

Unter der Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) versteht man eine chemische Reaktion zwischen den Alkalien des Zementsteins und den Zuschlagstoffen mit alkalilöslicher Kieselsäure. Im der Presse werden häufig die Begriffe „Alkalitreiben“ oder „Betonkrebs“ verwendet.

AKR verläuft normalerweise über Jahre hinweg ab und Schäden treten oft erst Jahre nach der Fertigstellung auf. Die Schäden zeigen sich durch Verschotterungen des Betons. Das Gefüge des Betons wird zerstört. Fehlende bzw. defekte Abdichtungen fördern den Wassereintrag in das Bauwerk und sind der AKR zuträglich.

Traurige Berühmtheit hat die Lachwehrbrücke (Baujahr 1965/ 66) der Hansestadt Lübeck erreicht. Zwei Jahre nach der Fertigstellung der Brücke musste diese wieder abgebrochen werden. Es war der erste in Deutschland bekannte Fall von AKR. Bislang gingen die Fachleute immer davon aus, dass Alkali-Kieselsäure-Reaktion ein Problem der USA sei. Ein Gutachten im Nachgang zum Abriss der Lachwehrbrücke ergab, dass AKR in Zusammenhang mit anderen Einflüssen wie z.B. Frost, Tragwerksart schneller fortschreitet. In der Heftigkeit der Schäden und der Kürze der Zeit des Schadensverlaufes bildete die Lachwehrbrücke eine Ausnahme.

AKR ist ein Problem, dass alle Baulastträger haben. Die Hansestadt Lübeck bildet da keine Ausnahme. Ver tretungsweise seien hier die Bahnstabsbrücke und die Possehlbrücke genannt.



Possehlbrücke - AKR-geschädigter Beton

3.3 Risse, Abplatzungen und freiliegende Bewehrung

Die größten Probleme bereiten bei den Stahlbetonbrücken Risse und Abplatzungen. Sie sind die Wunden im Beton und lassen Wasser in das Bauwerk hinein. Frost und Tausalzeinträge beschleunigen die Schädigungen des Betons.

Die Ursachen sind ganz unterschiedlich und reichen von unvorhergesehen Setzungen im Baugrund (selten), über Ausführungsfehler (z.B. zu große oder zu geringe Betondeckung und falsche Nachbehandlung des Betons) bis hin zu Planungsfehlern (falsche Anordnung von Fugen). Ist der Schutzmantel des Betons für die Bewehrung nicht mehr gewährleistet, dringt Feuchtigkeit in den Beton ein und die Bewehrung beginnt zu korrodieren. Durch die Volumenvergrößerung des Stahls kommt es zu Abplatzungen und die Bewehrung liegt frei.

In den meisten Fällen sind diese Schäden zu beheben. Die ZTV-ING gibt genaue Anweisungen über die Arbeitsabläufe und die zu verwendenden Materialien. Wichtig ist aber im Vorfeld die Ursache für die Rissbildung (soweit möglich) zu klären, um die richtigen Maßnahmen zu ergreifen.



Sandbergbrücke - Abplatzungen mit freiliegender Bewehrung

3.4 Schäden am Korrosionsschutz

Die Korrosionsschutzbeschichtung dient dem Schutz der Stahlbauteile vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit und Tausalzen. Durch Beschädigungen (z.B. durch mechanische Einwirkungen oder altersbedingt) am Korrosionsschutz beginnt der Stahl zu rosten, mitunter bis zu dramatischen Querschnittsschwächungen.



Hafendrehbrücke – Korrosionsschäden

Neben der Korrosionsschutzbeschichtung gibt es auch noch einen konstruktiven Korrosionsschutz. Dabei gilt das Prinzip, die Feuchtigkeit vom Bauwerk weg zu leiten und Stellen, die nicht oder nur schlecht belüftet sind, zu vermeiden. Es soll sich keine Feuchtigkeit z. B. in Ecken und aufgedoppelten Profilen stauen. Vor allen bei älteren Brücken z.B. Hafendrehbrücke und Mühlentorbrücke bereitet dies der Hansestadt Lübeck Probleme, da die Aufdopplungen bei den Nietkonstruktionen bauartbedingt sind.

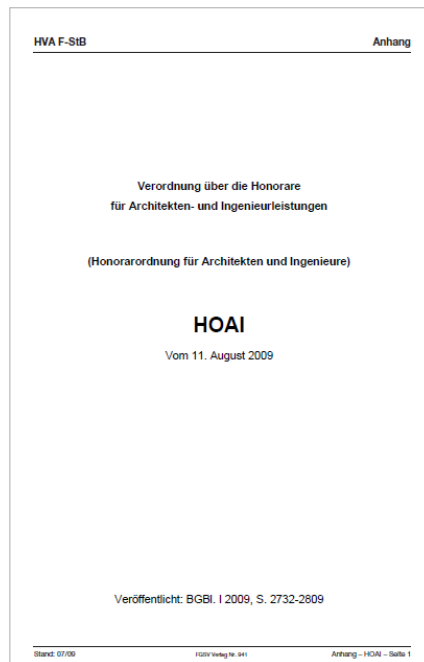


Hafendrehbrücke – fehlerhafter konstruktiver Korrosionsschutz

4. Vorgehensweise und die Frage: „Warum dauert das so lange?“

Für die Öffentlichkeit stellt sich häufig die Frage: „Warum dauert das so lange?“. Diese Frage soll auf den folgenden Seiten durch Erläuterung der Vorgehensweise bei der Maßnahmenplanung und Baudurchführung erläutert werden. Zur Veranschaulichung dienen am besten die Leistungsbilder aus der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (kurz: HOAI) [3].

Die HOAI wird als Grundlage für die Berechnung der Honorare für Architekten und Ingenieure herangezogen. In ihr sind die wesentlichen Leistungen der einzelnen Leistungsphasen festgeschrieben, die hier nachfolgend aufgeführt und ggf. erläutert werden.



HOAI 2009

Wenn die Entscheidung gefallen ist, dass mit der Planung für ein Bauwerk angefangen werden soll und die Finanzmittel geordnet sind, wird das auch über die Presse kommuniziert. Für den Bürger ist das der Startschuss und er bekommt von den weiteren Aktivitäten vorerst nichts mit. Häufig sehen sich die Verantwortlichen in den Behörden mit dem Vorwurf konfrontiert: „Passiert da eigentlich was?“

Alles beginnt mit Ausschreibungs- und Vergabeverfahren, bis fest steht, welches Ingenieurbüro bzw. Ingenieurgemeinschaft den Auftrag erhält.

Für die Ingenieurbauwerke sind grundsätzlich eine Objektplanung und eine Tragwerksplanung zu erstellen. Hinzu kommen die Verkehrs- und Straßenplanung, Baugrunduntersuchungen, Lärmschutzuntersuchungen, Artenschutzfachliche Gutachten (z.B. über Fledermausvorkommen), Schadstoffuntersuchungen und ggf. Oberleitungsplanungen (siehe auch Kap. 5.1).

Zur Verdeutlichung der Leistungen wird an dieser Stelle exemplarisch das Leistungsbild für die Objektplanung der Ingenieurbauwerke ausgewählt. Die Leistungsbilder sind in der HOAI §42 geregelt und im Anhang 12 zur HOAI detailliert beschrieben.

Leistungsphase 1: Grundlagenermittlung

- a) Klären der Aufgabenstellung
- b) Ermitteln der vorgegebenen Randbedingungen
- c) Bei Objekten, die eine Tragwerksplanung erfordern: Klären der Aufgabenstellung auch auf dem Gebiet der Tragwerksplanung
- d) Ortsbesichtigung
- e) Zusammenstellen der die Aufgabe beeinflussenden Planungsabsichten
- f) Zusammenstellen und Werten von Unterlagen
- g) Erläutern von Planungsdaten

- h) Ermitteln des Leistungsumfangs und der erforderlichen Vorarbeiten, zum Beispiel Baugrunduntersuchungen, Vermessungsleistungen, Immissionsschutz
- i) Formulieren von Entscheidungshilfen für die Auswahl anderer an der Planung fachlich Beteiligter
- j) Zusammenfassen der Ergebnisse

Leistungsphase 2: Vorplanung (Projekt- und Planungsvorbereitung)

- a) Analyse der Grundlagen
- b) Abstimmen der Zielvorstellungen auf die Randbedingungen, die insbesondere durch Raumordnung, Landesplanung, Bauleitplanung, Rahmenplanung sowie örtliche und überörtliche Fachplanungen vorgegeben sind
- c) Untersuchungen von Lösungsmöglichkeiten mit ihren Einflüssen auf bauliche und konstruktive Gestaltung, Zweckmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit unter Beachtung der Umweltverträglichkeit
- d) Beschaffen und Auswerten amtlicher Karten
- e) Erarbeiten eines Planungskonzepts einschließlich Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten nach gleichen Anforderungen mit zeichnerischer Darstellung und Bewertung unter Einarbeitung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter, bei Verkehrsanlagen: Überschlägige verkehrstechnische Bemessung der Verkehrsanlage; Ermitteln der Schallimmissionen von der Verkehrsanlage an kritischen Stellen nach Tabellenwerten; Untersuchen der möglichen Schallschutzmaßnahmen, ausgenommen detaillierte schalltechnische Untersuchungen, insbesondere in komplexen Fällen
- f) Klären und Erläutern der wesentlichen fachspezifischen Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen
- g) Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit, gegebenenfalls über die Bezuschussung und Kostenbeteiligung
- h) Mitwirken bei Erläutern des Planungskonzepts gegenüber Bürgerinnen und Bürgern und politischen Gremien
- i) Überarbeiten des Planungskonzepts nach Bedenken und Anregungen
- j) Bereitstellen von Unterlagen als Auszüge aus dem Vorentwurf zur Verwendung für ein Raumordnungsverfahren
- k) Kostenschätzung
- l) Zusammenstellen aller Vorplanungsergebnisse

Leistungsphase 3: Entwurfsplanung (System- und Integrationsplanung)

- a) Durcharbeiten des Planungskonzepts (stufenweise Erarbeitung einer zeichnerischen Lösung) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen und unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zum vollständigen Entwurf
- b) Erläuterungsbericht
- c) Fachspezifische Berechnungen, ausgenommen Berechnungen des Tragwerks
- d) Zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfs
- e) Finanzierungsplan, Bauzeiten- und Kostenplan, Ermitteln und Begründen der zuwendungsfähigen Kosten sowie Vorbereiten der Anträge auf Finanzierung, Mitwirken beim Erläutern des vorläufigen Entwurfs gegenüber Bürgerinnen und Bürgern und politischen Gremien, Überarbeiten des vorläufigen Entwurfs auf Grund von Bedenken und Anregungen
- f) Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit
- g) Kostenberechnung
- h) Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenberechnung mit Kostenschätzung
- i) bei Verkehrsanlagen: überschlägige Festlegung der Abmessungen von Ingenieurbauwerken; Zusammenfassen aller vorläufigen Entwurfsunterlagen; Weiterentwickeln des vorläufigen Entwurfs zum endgültigen Entwurf; Ermitteln der Schallimmissionen von der Verkehrsanlage nach Tabellenwerten; Festlegen der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen an der Verkehrsanlage, gegebenenfalls unter Einarbeitung der Ergebnisse detaillierter schalltechnischer Untersuchungen und Feststellen der Notwendigkeit von Schallschutzmaßnahmen an betroffenen Gebäuden; rechnerische Festlegung der Anlage in den Haupt- und Kleinpunkten; Darlegen der Auswirkungen auf Zwangspunkte, Nachweis der Lichtraumprofile; überschlägiges Ermitteln der wesentlichen Bauphasen unter Berücksichtigung der Verkehrslenkung während der Bauzeit
- j) Zusammenfassen aller Entwurfsunterlagen

Leistungsphase 4: Genehmigungsplanung

- a) Erarbeiten der Unterlagen für die erforderlichen öffentlich-rechtlichen Verfahren einschließlich der Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen, Aufstellen des Bauwerksverzeichnisses unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter
- b) Einreichen dieser Unterlagen
- c) Grunderwerbsplan und Grunderwerbsverzeichnis
- d) bei Verkehrsanlagen: Erarbeiten der Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchungen
- e) Verhandlungen mit Behörden
- f) Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter
- g) Mitwirken beim Erläutern gegenüber Bürgerinnen und Bürgern
- h) Mitwirken im Planfeststellungsverfahren einschließlich der Teilnahme an Erörterungsterminen sowie Mitwirken bei der Abfassung der Stellungnahmen zu Bedenken und Anregungen

Leistungsphase 5: Ausführungsplanung

- a) Durcharbeiten der Ergebnisse der Leistungsphasen 3 und 4 (stufenweise Erarbeitung und Darstellung der Lösung) unter Berücksichtigung aller fachspezifischen Anforderungen und Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zur ausführungsfähigen Lösung
- b) Zeichnerische und rechnerische Darstellung des Objekts mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben einschließlich Detailzeichnungen in den erforderlichen Maßstäben
- c) Erarbeiten der Grundlagen für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten und Integrieren ihrer Beiträge bis zur ausführungsfähigen Lösung
- d) Fortschreiben der Ausführungsplanung während der Objektausführung

Leistungsphase 6: Vorbereitung der Vergabe

- a) Mengenermittlung und Aufgliederung nach Einzelpositionen unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter
- b) Aufstellen der Verdingungsunterlagen, insbesondere Anfertigen der Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen sowie der Besonderen Vertragsbedingungen
- c) Abstimmen und Koordinieren der Verdingungsunterlagen der an der Planung fachlich Beteiligten
- d) Festlegen der wesentlichen Ausführungsphasen

Leistungsphase 7: Mitwirkung bei der Vergabe

- a) Zusammenstellen der Vergabe- und Vertragsunterlagen für alle Leistungsbereiche
- b) Einholen von Angeboten
- c) Prüfen und Werten der Angebote einschließlich Aufstellen eines Preisspiegels
- d) Abstimmen und Zusammenstellen der Leistungen der fachlich Beteiligten, die an der Vergabe mitwirken
- e) Mitwirken bei Verhandlungen mit Bietern
- f) Fortschreiben der Kostenberechnung
- g) Kostenkontrolle durch Vergleich der fortgeschriebenen Kostenberechnung mit der Kostenberechnung
- h) Mitwirken bei der Auftragserteilung

Leistungsphase 8: Bauoberleitung

Leistungsphase 9: Objektbetreuung und Dokumentation

Auf die detaillierte Beschreibung der Leistungsphasen 8 und 9 wird an dieser Stelle verzichtet. Bei Interesse kann die HOAI 2009 online eingesehen werden.

Aus den v. g. Aussagen wird deutlich, welcher Aufwand regelmäßig zu leisten ist, bis mit dem Bau eines Bauwerks begonnen werden kann. Eine Faustregel wie lange man für die Planung benötigt, gibt es nicht. Zu viele Faktoren haben darauf Einfluss. In Kapitel 5.1 wird am Beispiel der Bahnhofsbrücke darauf genauer eingegangen, wer alles an der Planung beteiligt ist. Dazu gehören z.B.

- DB AG
- Lübeck Port Authority BgA
- Bereich Stadtgrün und Verkehr HL

- Stadtwerke Lübeck
- . Telekom
- TenneT
- Kabel Deutschland
- Versatel
- GlobalConnect
- Polizei
- Feuerwehr/ Rettungsdienste
- Wasser- und Schifffahrtsamt
- Stadtverkehr Lübeck
- Verkehrsplanung der HL
- Straßenplanung der HL
- Straßenverkehrsbehörde der HL
- Fahrradbeauftragter der HL
- Behindertenbeauftragter der HL
- Stadtplanung der HL
- Stadtbildpflege
- Natur- und Umweltschutzbehörden

Je nach Größe und Komplexität der Maßnahme vergrößert sich der Kreis derer, deren Belange in der Planung Berücksichtigung finden müssen.

Die Dauer der Planungszeit richtet sich auch nach den Fragen, ob ein Planfeststellungsverfahren notwendig und ob Grundstücke angekauft werden müssen, welche Vorwegmaßnahmen (z.B. Abbruch und Leitungsverlegung) werden notwendig und sind z.B. Fledermäuse im und um das Bestandsbauwerk vorhanden. Ist dies der Fall, so sind diese umzusiedeln. Mit der Baumaßnahme darf erst begonnen werden, wenn die Fledermäuse das neue Quartier angenommen haben.

Es gibt noch viele Einflussfaktoren, die hier ungenannt bleiben, die die Planung beeinträchtigen. Grundsätzlich gilt aber, dass die Planung schneller voranschreitet, wenn der gemeinsame Projektgedanke im Vordergrund steht.

5. Ausgewählte Beispielbauwerke der Hansestadt Lübeck

5.1 Bahnhofsbrücke, BW 047



Seitenansicht Bahnhofsbrücke

Bei der Bahnhofsbrücke handelt es sich um eine Stahlkonstruktion mit einer Betonplatte aus dem Jahr 1907 mit einer Länge von rund 72 Metern, die auf sechs Stützenreihen die Fackenburger Allee über die Gleisanlagen der Deutschen Bahn AG führt.

Mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von ca. 40.000 Kfz und 1.200 Radfahrern sowie einem erheblichen Anteil an öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) gehört die Bahnhofsbrücke zu den wichtigsten Verkehrsadern der Hansestadt Lübeck.

Auch die Bahnhofsbrücke wird ebenso wie alle Ingenieurbauwerke einer Bauwerksprüfung nach DIN 1076 in festgelegten Prüfzyklen unterzogen. Die letzte Prüfung 2011 hat eine Zustandsnote von 4,0 ergeben. Das bedeutet einen ungenügenden Bauwerkszustand - die Standsicherheit und/ oder Verkehrssicherheit sind erheblich beeinträchtigt oder nicht mehr gegeben. Eine umgehende Instandsetzung bzw. Erneuerung sind er-

forderlich [1]. Die Zustandsnote fasst die Schadensbewertungen zur Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit einzelner Bauteile zusammen.

Im Fall der Bahnhofsbrücke stellen sich die jeweiligen Schadensbewertungen wie folgt dar:

- Standsicherheit S=3

Der Mangel/ Schaden beeinträchtigt die Standsicherheit des Bauwerks.

- Verkehrssicherheit V=3

Der Mangel/ Schaden beeinträchtigt die Verkehrssicherheit, die Verkehrssicherheit ist nicht mehr voll gegeben.

- Dauerhaftigkeit D=3

Der Mangel/ Schaden beeinträchtigt die Dauerhaftigkeit des Bauteils und führt mittelfristig zur Beeinträchtigung der Dauerhaftigkeit des Bauwerks. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschäden anderer Bauteile sind zu erwarten.

Bereits bei der Einfachen Prüfung 2005 sowie der Hauptprüfung 2008 wurde der Bauwerkszustand mit der Note 4,0 bewertet.

Die gravierenden Schäden an diesem Bauwerk sind starke Abrostungen an der Stahlkonstruktion, bereits teilweise mit Querschnittsschwächungen der Profile, Betonabplatzungen und häufige Risse an der Unterseite des Überbaus sowie der Widerlagerwände und Korrosionsschäden an den Lagern. Das Bauwerk hat keine Abdichtung und somit keinen wirksamen Schutz gegen eindringendes Wasser in den Brückenkörper.



Korrosionsschäden am Tragwerk

2012 waren im Fahrbahnbelag bedenkliche Absackungen zu beobachten. Bei einer Sonderprüfung im Juli 2012 wurde der Fahrbahnbelag geöffnet und der darunterliegende Beton war teilweise durch Frost-, Tausalz- und Wassereinwirkung zerstört, teilweise lag die Bewehrung frei. Zur Schadensbeseitigung ist der Beton um die Absackungen instandgesetzt und der Fahrbahnbelag wieder hergestellt worden. Es ist davon auszugehen, dass der Beton durch die Alkali-Kieselsäure-Reaktion weiter geschädigt wird und in der Folge weitere Absackungen entstehen. Das Bauwerk wird daraufhin wöchentlich beobachtet.

Die Bahnhofsbrücke wurde in das Sonderinvestitionsprogramm (SIP) aufgenommen und 2011 begann die Planung eines Ersatzneubaus.

Bevor mit der Planung begonnen werden kann, sind – neben der Klärung der Finanzierung – die Kreuzungspartner des Bauvorhabens anzusprechen und die weitere Zusammenarbeit abzustimmen. Bei der Bahnhofsbrücke sind das die DB AG und die Lübecker Port Authority BgA Hafen (LPA).

Der Planungsprozess beginnt mit der Leistungsphase 1 (nach HOAI [3]) – Grundlagenermittlung. Diese Phase dient u.a. dazu, verschiedene Randbedingungen abzuklären, die Beteiligten und deren Belange zu den Bauzuständen und den Endzustand herauszufinden. Aufgrund der Bedeutung der Bahnhofsbrücke für die Hansestadt Lübeck ist die Liste der Projektbeteiligten bereits in dieser Planungsphase sehr umfangreich. Vertretungsweise seien folgende Beteiligte genannt:

- DB AG
- Lübeck Port Authority BgA
- Stadtwerke Lübeck
- Telekom
- TenneT
- Kabel Deutschland
- Versatel
- Polizei
- Feuerwehr/ Rettungsdienste
- Stadtverkehr Lübeck
- Verkehrsplanung der HL
- Straßenplanung der HL
- Straßenverkehrsbehörde der HL
- Fahrradbeauftragter der HL
- Behindertenbeauftragter der HL
- Stadtplanung der HL
- Stadtbildpflege
- Natur- und Umweltschutzbehörden

Aus den Gesprächen mit den Betroffenen ist die Aufgabenstellung zu formulieren. Das ist ein Vorgang, der „lebt“ und durch weitere Erkenntnisse im Planungsprozess weiter fortgeschrieben und konkretisiert wird.

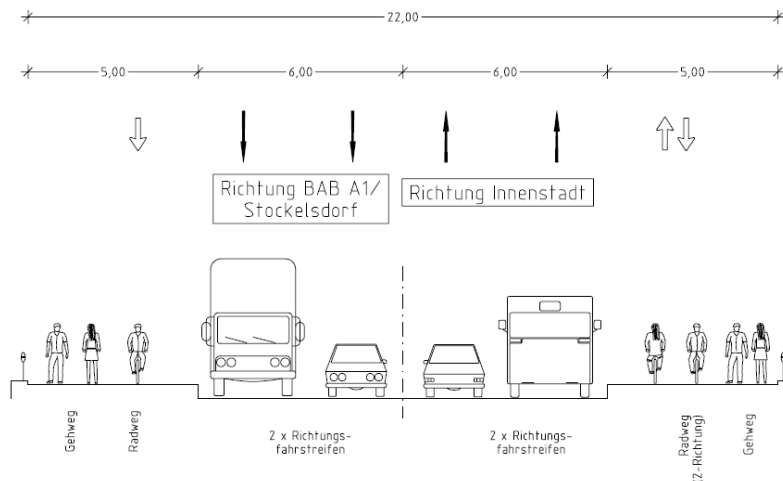
Besondere Schwierigkeiten bei der Bahnhofsbrücke bereitet die Bauhöhe der Konstruktion und die sich daraus ergebende Tragwerksart, die beengten Platzverhältnisse im innerstädtischen Bauen, die Nähe der angrenzenden Verkehrsknotenpunkte und der angrenzenden Bebauung sowie das einzuhaltende Lichtraumprofil der Gleise.

Zur Lösung der Problematik sind bis jetzt diese verschiedene Planungsleistungen beauftragt worden:

- Objekt- und Tragwerksplanung
- Verkehrs- und Straßenplanung
- Projektsteuerung zur Abstimmung mit der DB AG
- Oberleitungsplanung
- Baugrunduntersuchungen
- Schadstoffuntersuchungen
- Lärmschutzuntersuchungen
- Artenschutzfachliches Gutachten zu Fledermausvorkommen
- Ermittlung des gleisgeometrischen Projekts
- Topographische Vermessung

Diese Planungen greifen ineinander und die Planungsergebnisse der einen Planung haben Auswirkungen auf die Ergebnisse einer anderen Planung. Es ist ein iterativer Prozess, der eine gut abgestimmte Zusammenarbeit aller Beteiligten erfordert.

Beginnend mit der Verkehrsplanung waren die Verkehrsverhältnisse zu untersuchen, um die Bemessung des Straßenentwurfs vorzunehmen. Im Ergebnis wird die Bahnhofsbrücke verbreitert. Das Bestandsbauwerk weist sowohl stadteinwärts als auch stadtauswärts zwei Fahrstreifen sowie getrennte Fuß- und Radwege in beide Fahrrichtungen auf. Die Gesamtbreite der Bahnhofsbrücke beträgt 23,00 m (inklusive der Bereiche außerhalb der Geländer). Die Fahrstreifen sind mit jeweils 3,00 m unzureichend für den modernen Verkehr und entsprechen, wie die Geh- und Radwege auch, nicht mehr den heute gültigen Richtlinien und Vorschriften.



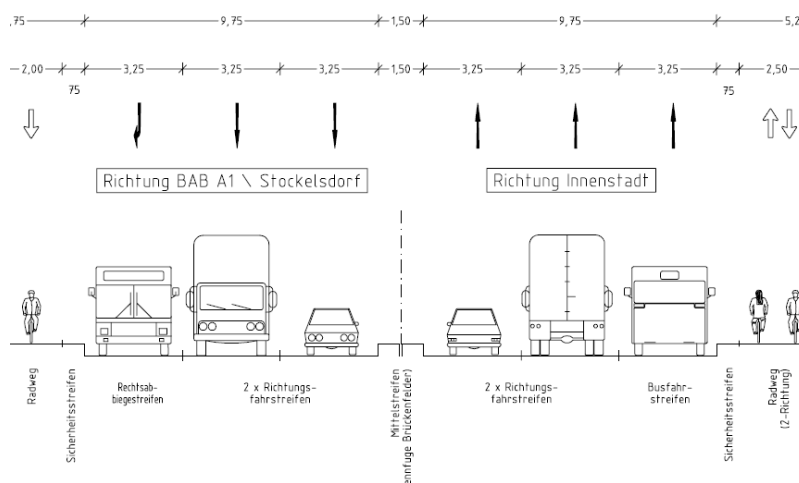
Bestandsquerschnitt

Stadteinwärts enden vor der Bahnbrücke die Bussonderfahrstreifen der Fackenburg Allee und der Schwartauer Allee. Hinter der Brücke stadteinwärts wird der rechtsabbiegende Fahrstreifen von den Linienbussen als Busspur genutzt, da alle Linien die Haltestelle Linden Arcaden in der Werner-Kock-Straße zum Ziel haben. Durch die unterbrochene Bussonderspur ist der ÖPNV durch Behinderungen im Individualverkehr ebenfalls am Durchkommen gehindert.

Stadtauswärts entsteht durch die zeitgleiche Führung der Verkehrsteilnehmer, die in die Schwartauer Allee rechts abbiegen und den Fuß- und Radverkehr, der die Schwartauer Allee auf dem Weg weiter in die Fackenburg Allee stadtauswärts kreuzt, ein Konfliktpunkt. Der wartende rechtsabbiegende Verkehr behindert den Geradeausverkehr und mindert den Verkehrsfluss.

Ein zusätzlicher Rechtsabbiegestreifen stadtauswärts und ein Sonderbusstreifen stadteinwärts erhöhen die Leistungsfähigkeit des Straßenzuges im Bereich zwischen den Knotenpunkten Fackenburg Allee/ Schwartauer Allee und Fackenburg Allee/ Werner-Kock-Straße.

Der geplante Brückenquerschnitt hat eine Gesamtbreite von 32,00 m (inklusive der Bereiche außerhalb der Geländer) und bietet auch für den Fuß- und Radverkehr mehr Komfort und damit Sicherheit.



Geplanter Querschnitt mit zusätzlichen Fahrstreifen und verbreiterten Geh- und Radwegen

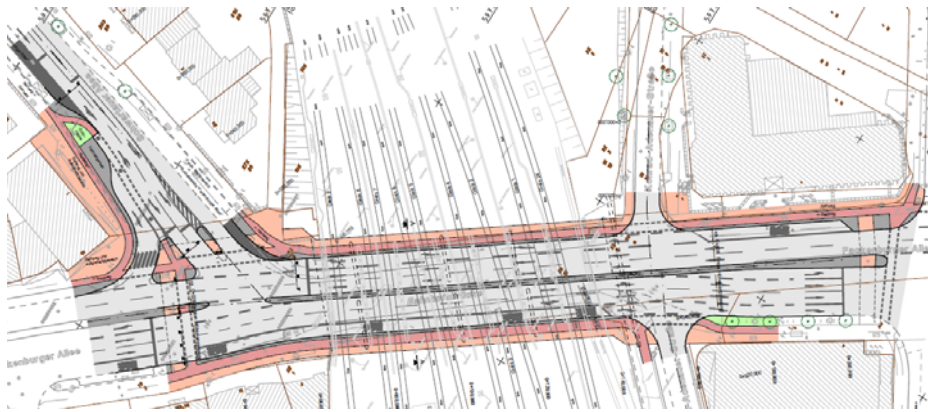
Durch die Verbreiterung des Querschnitts und einer Drehung (um ca. 3,2 gon im Uhrzeigersinn) der Brücke verbessert sich ebenfalls die Linienführung, besonders für den Radverkehr stadteinwärts. Die Aufstellflächen an den Lichtsignalanlagen für die Radfahrer vergrößern sich teilweise und führen so zu einer Entflechtung des Fuß- und Radverkehrs.

Nicht nur die Länge der Brücke, sondern auch die Breite hat Einfluss auf die Konstruktionshöhe und damit auf die Wahl des Tragwerkes der Brücke.

Im Fall der Bahnhofsbrücke ist es aufgrund der Nähe zu den Knotenpunkten wichtig, die Konstruktionshöhe des neuen Bauwerkes so gering wie möglich zu halten.

Der Ersatzneubau der Bahnhofsbrücke ist ein sehr komplexes und kompliziertes Vorhaben. So sind z.B. mehrere Jahre vor Baubeginn die Sperrpausen mit der Deutschen Bahn AG abzustimmen. Dazu müssen für das Bauwerk die Vorzugsvariante und die Bautechnologie feststehen. Weiterhin sind entsprechend der vorgesehenen Technologie die Baustelleneinrichtungsfläche, ggf. Kranstandorte und Zuwegungen für Anlieferungen u. ä. festzulegen. Es ist zu klären, ob Grundstücke angekauft werden müssen. Ergibt das artenschutzfachliche Gutachten z.B. das Fledermäuse im und um das Bestandsbauwerk vorhanden sind, so sind diese umzusiedeln. Mit der Baumaßnahme darf erst begonnen werden, wenn die Fledermäuse das neue Quartier angenommen haben.

Die vorgenannten Aktivitäten sind nur ein Teil der notwendigen Vorarbeiten, die zu leisten sind, bevor mit dem Bau der neuen Bahnhofsbrücke begonnen werden kann.



Übersichtsdarstellung der neuen Verkehrsführung

5.2 Straßenbrücke Wesloe, BW 021



Seitenansicht Straßenbrücke Wesloe



Draufsicht Straßenbrücke Wesloe

Die erste Wesloer Brücke wurde 1919 als Holzkonstruktion für rund 16.000 Mark über die Hafenbahn errichtet. Die bis vor Beginn der Bauarbeiten noch sichtbaren Widerlager zeugten von der ursprünglichen Straßenführung. Die künftige Behelfsumfahrung wird den alten Straßenverlauf in etwa wieder aufnehmen.

Im Zuge der Begradigung der Wesloer Landstraße war eine neue Brücke erforderlich. 1955 wurde die Straßenbrücke Wesloe als Ersatz für die seit 1919 bestehende Holzkonstruktion als 3-Feld-Plattenbrücke aus Spannbeton hergestellt. Die Kosten beliefen sich damals auf rund 100.000 DM.

Mit einer Länge von ca. 31 m und einer Breite von 12 m führt die Straßenbrücke Wesloe die Wesloer Landstraße (K18) über die Hafenbahn der LPA vom Abzweig Brandenbaum zum Konstinkai. Die Strecke verläuft eingleisig und ist nicht elektrifiziert, ein weiterer Ausbau ist nicht vorgesehen.

Die ursprüngliche Einstufung war Brückenklasse 45, eine Nachrechnung aus dem Jahr 1992 ergab Brückenklasse 30/30. Die Fahrbahn im Bereich der Brücke ist aufgrund des Nachrechnungsergebnisses auf 20 Tonnen gewichtsbeschränkt. Die Bewehrung der Geh- und Radwegplatten sind für größere Einzelradlasten unzulänglich bemessen und waren gegen Auffahren zu schützen. Als Auffahrtsschutz sind rotweiße Absperungen gesetzt worden.

Die Einfach Prüfung 2010 hat eine Zustandsnote von 3,5 ergeben. Das bedeutet einen ungenügenden Bauwerkszustand - die Standsicherheit und/ oder Verkehrssicherheit sind erheblich beeinträchtigt oder nicht mehr gegeben. Eine umgehende Instandsetzung bzw. Erneuerung sind erforderlich [1].

Aus dem Brückenbuch, welches wie für alle Ingenieurbauwerke auch für diese Brücke angelegt wurde, geht hervor, dass Spannstähle verwendet wurden, die gemäß der Handlungsanweisung [4] als spannungsrissskorrosionsgefährdet einzustufen sind. Daraufhin wurden Untersuchungen an den Spannilitzen 2010 und eine Robustheitsberechnung vorgenommen.



Entnahmestelle 1 der Spannstähle



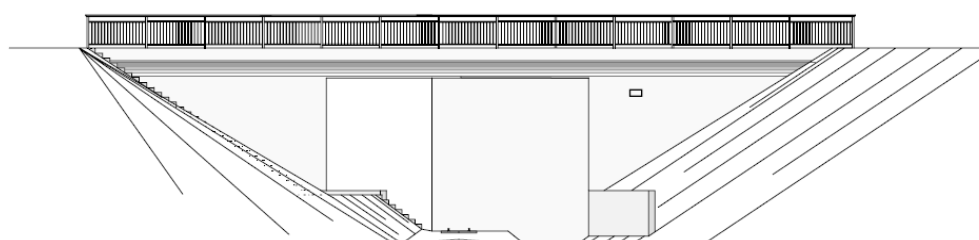
Detailaufnahme Spannglied Entnahmestelle 1

Im Zuge der Robustheitsberechnung 2010 wurde festgestellt, dass kein ausreichendes Ankündigungsverhalten im Versagensfall gegeben ist. Eine weiterführende Materialuntersuchung ergab, dass nicht auszuschließen ist, dass Spannungsrissskorrosion bereits eingesetzt hat. Ein Versagen aufgrund von Spannungsrissskorrosion erfolgt schlagartig und ohne Ankündigung und ist jederzeit möglich. Ein sofortiger Ersatzneubau wurde empfohlen.

Bei der Wesloer Landstraße (K18) handelt es sich um eine klassifizierte Straße mit einem hohen Stellenwert im Verkehrsaufkommen der Hansestadt Lübeck u. a. als Verbindungsstrecke für den Stadtteil Schlutup und zu den östlich gelegenen Bundesländern. Die Verkehrsbelastungszahlen aus 2011 liegen bei täglich 18.600 Kfz und 500 Radfahrer. Das Gewerbegebiet im Gleisdreieck/ Grootkoppel wird über die Straßenbrücke Wesloer auch durch den Schwerlastverkehr angefahren. Darüber hinaus verlaufen mehrere Buslinien des Stadtverkehrs Lübeck durch die Wesloer Landstraße. Bei Sperrungen im näheren Umfeld wird die Wesloer Landstraße als Umleitungsstrecke genutzt.

Im Mai 2011 wurden die Objekt- und Tragwerksplanung und nachfolgend auch die Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen beauftragt. Es waren die Vorplanung (Leistungsphase 2 nach HOAI) und die Entwurfsplanung (Leistungsphase 3 nach HOAI) zu erstellen.

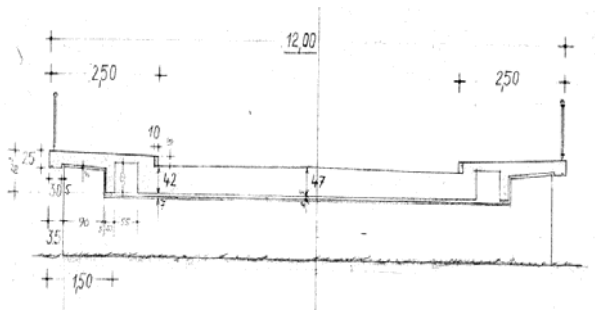
Im Zuge der Vorplanung sind verschiedene Varianten untersucht worden. Als Vorzugsvariante ist das Rahmenbauwerk als schlaff bewehrte Massivkonstruktion (mit verkürzter Stützweite gegenüber dem Bestandsbauwerk) in der Entwurfsplanung weiter zu bearbeiten gewesen.



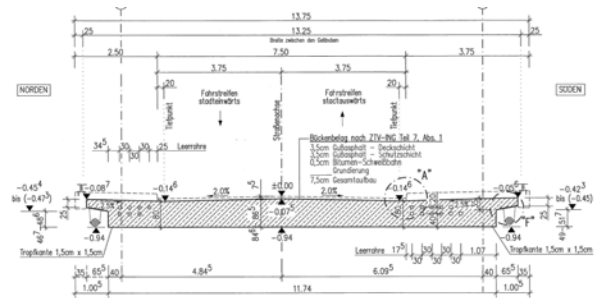
Vorzugsvariante der Vorplanung – Rahmenbauwerk

Rahmenbauwerke sind klassische, robuste Bauweisen, die sich als Überführungen von Straßen häufig bewährt haben. Abweichend vom bestehenden Bauwerk wird das Rahmenbauwerk schlaff bewehrt und mit kastenförmigen, hinterfüllten Widerlagern hergestellt. Die Stützweite beträgt $l=9,60$ m, die Plattendicke ist mit 80 cm dimensioniert. Die bestehende Gründung kann nicht wiederverwendet werden. Die Gründung erfolgt unabhängig von der bestehenden Gründung über 18 Bohrpfähle (teilweise geneigt) mit Längen zwischen 14,40 m und 15,90 m. Die neue Bohrpfahlgründung ist an der bestehenden Gründung vorbeizuführen.

Es ist beabsichtigt, den Querschnitt der Brücke zu verbreitern. Die Breite beträgt künftig 13,75 m. Diese ergibt sich aus Fußweg 2,50 m, Fahrbahn 7,50 m und Geh- und Radweg 3,75 m. Da die Brücke drei Buslinien in beide Richtungen überführt, ist gemäß RASSt (Richtlinie für die Anlage von Straßen 2007 [5]) eine Fahrbahnbreite von 7,50 m vorzusehen.



Bestandsquerschnitt



Regelquerschnitt Ersatzneubau

Die Brücke ist Teil der geplanten innerörtlichen Veloroute HL 05 von Schlutup zum Burgtor (hierzu auch Wegweisungskonzept für den Alltags- und Freizeitradverkehr in der Hansestadt Lübeck vom Dezember 2004). Ab der Kreuzung Edelsteinstraße zweigt die Veloroute HL 05.1 (Wesloer Brücke - Altstadt/ Rehderbrücke) in Richtung Kaufhof ab. Über die Straßenbrücke Wesloe führt auch (von Selmsdorf kommend über Schlutup, Wesloe und Marli) die Euro-Velo-Route 13 (deutsch-deutscher Radfernweg, international "Iron Curtain Trail"), für den derzeit vom ADFC Mecklenburg-Vorpommern unter Beteiligung auch anderer Dienststellen des Landes M-V ein Aktionsplan erarbeitet wird.

Der derzeitige Ausbauzustand der Brücke (gemeinsamer Geh- und Radweg, $b=1,75$ m mit 0,50 m breitem Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn) genügt in keiner Weise der o. a. Netzbedeutung der Brücke für den Radverkehr. Daher ist geplant, den gemeinsamen südlichen Geh- und Radweg auf eine Breite von 3,75 m (lichte Breite 3,50 m) zu verbreitern.

Im Zuge der Vorplanung war die Verkehrsführung während der Bauphase zu überlegen. In gemeinsamen Besprechungen mit den verkehrlich Beteiligten, wie Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienst, Busbetrieben und der Straßenverkehrsbehörde wurden verschiedene Möglichkeiten, wie Vollsperrung während der Bauphase inklusive entsprechender Umleitungen und eine ein- bzw. zweispurige Behelfsumfahrung diskutiert. Im Ergebnis blieb festzustellen, dass es zwingend notwendig ist, den Kfz-Verkehr im Zweirichtungsverkehr aufrecht zu erhalten und den Fuß- und Radverkehr ebenfalls über die Behelfsumfahrung zu führen. Eine Erreichbarkeit des Stadtteils für Rettungsfahrzeuge, Lieferanten, Busbetriebe und den mobilisierten Individualverkehr sowie Fuß- und Radweg muss gewährleistet sein und eine Umleitung durch das Wohngebiet Edelsteinsiedlung kommt aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens nicht in Betracht.



Übersicht Umfahrung zweispurig

Beeinträchtigungen ergeben sich dann lediglich durch eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30km/h im Bereich der Behelfsbrücke und der Behelfsstraße und minimale Erschränkungen während der Herstellung der Umfahrung z.B. Asphaltarbeiten als Anschluss an die Wesloer Landstraße.

Einzig mögliche Verkehrsführung der Behelfsbrücke ist durch das Waldgebiet Wesloer Landstraße/ Ecke Edelsteinsiedlung. Hierzu war es notwendig Anfang 2013 Baumfällarbeiten auszuführen, um ein Teil des Waldgebietes für die Behelfsstraße zu nutzen. Eine ausführliche Prüfung alternativer Trassen und Bauweisen brachte keinen Erfolg. Nach Fertigstellung und Verkehrsfreigabe des neuen Bauwerks wird die Umfahrung zurückgebaut und die Kahlschlagsfläche in Zusammenarbeit mit dem Bereich Stadtwald und der Unteren Forstbehörde mit standortgerechten Bäumen neubepflanzt und der Waldrand entlang der Wesloer Landstraße mit standortgerechten heimischen Waldrandsträuchern komplettiert. Der Wald wird nach Gesichtspunkten der naturnahen Forstwirtschaft durchforstet und die Nadelholzpartien mit Laubholz unterbaut und vervollständigt. Die Aufforstungsarbeiten sollen in der ersten Pflanzperiode nach Verkehrsfreigabe des Ersatzbauwerkes erfolgen. Nach derzeitigem Terminplan wird dies ab September/ Oktober 2013 erfolgen. Die Fällarbeiten waren unter Berücksichtigung des Naturschutzes (Brutzeiten) im Vorfeld bis zum 14.03.2012 abzuschließen.

Vor Beginn der Arbeiten wurde in den angrenzenden Wohnbebauungen eine Beweissicherung gemeinsam mit den Eigentümern durchgeführt. Ziel war es, den Bestand inklusive möglicher Schäden an den Gebäuden aufzunehmen, um ggf. auftretende Schäden aus der Baumaßnahme schnell und unkompliziert regulieren zu können.

Ebenso wurde eine Beweissicherung der Gleisanlage der LPA durchgeführt. Nach Bauarbeiten (z.B. Abbruch Bestandsbauwerk und Einbringen des Gleislängsverbaus), die Auswirkungen auf die Lage des Gleises oder auf den Gleiskörper haben können, werden die Gleise erneut vermessen. Die Überprüfung ist notwendig, um einen gefahrlosen Bahnverkehr zu gewährleisten.

Im Juli 2012 wurde der Auftrag für die Bauleistungen vergeben und im August 2012 war Baubeginn für den Ersatzneubau. Begonnen wurde mit der Baufeldfreimachung der Fläche, auf der später die Umfahrung geführt wird.

Die Behelfsbrücke ist aus Modulen vor Ort montiert worden und auf einer Stahlkonstruktion als Auflager verlegt worden. Die Längsträger (HEB 300) der Auflagerkonstruktion haben eine Länge von knapp 27 m und sind durch Rütteln bis auf den tragfähigen Bogen eingebracht worden. Das Rütteln ist als erschütterungsarmes Einbringverfahren unter Berücksichtigung der angrenzenden Bebauung gewählt worden. In den tragfähigen Boden wurden die Träger mittels Rammen mit einem überschweren Rammbar und einer geringen Fallhöhe zur Reduzierung der Vibrationen eingebracht. Während der Rüttel- und Rammarbeiten wurden in den Wohngebäuden Erschütterungsmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Messungen lagen alle unterhalb der kritischen Bereiche.



Einbringen Verbauträger am Widerlager West (29.08.2012)

Nach dem Einbringen der Längsträger war die Auflagerkonstruktion für die Behelfsbrücke herzustellen. Diese besteht aus einer Stahlkonstruktion, die die Lasten in die Längsträger und damit in den Baugrund leitet. Die Träger wurden mit Bohlen ausgefacht und bilden einen Berliner Verbau.

Auch bei dem Bestandsbauwerk von 1955 der Straßenbrücke Wesloe werden Medien überführt, die größtenteils für die Versorgung aufrechterhalten werden müssen. Dies betrifft die Stromleitungen der Stadtwerke Lübeck, die Telekommunikationsleitungen der Telekom, von GlobalConnect und Versatel. Diese werden in Leerrohren im Erdreich und unter der Behelfsbrücke verlegt. Die Gas- und Wasserleitungen werden derzeit unter den Gleisen nördlich des Bestandsbauwerks geführt. Um den Spundwandverbau einbringen zu können, müssen diese Leitungen umgelegt werden. Diese werden während der Bauphase auf einer Medienbrücke nördlich des Bestandsbauwerks überführt. Nach Fertigstellung des Ersatzneubaus werden sowohl die Gas- als auch die Wasserleitung mit dem neuen Bauwerk über die Hafensbahn geführt.

Parallel zur Montage der Behelfsbrücke wurden die Erdarbeiten für den Straßenbau hergestellt und nach Fertigstellung der Montage erfolgten die Asphaltarbeiten für die Behelfsstraße.



Behelfsbrücke (Auflagerkonstruktion, Leerrohre)



Asphaltarbeiten zur Herstellung der Umfahrung

Nachdem der Verkehr über die Umfahrung geleitet wird, wurde mit dem Abbruch des Bestandsbauwerkes begonnen. Die Abbrucharbeiten konnten nur in einer Sperrpause der Bahnstrecke ausgeführt werden. Die Abstimmung des Termins erfolgte mit der LHG unter Berücksichtigung, dass einerseits die Beeinträchtigungen der Kundschaft der Hafensbahn so gering wie möglich gehalten werden müssen und andererseits der Bauablauf nicht über die Maßen in die Länge gezogen wird.

Der Terminplan sah vor, dass am 01.11.2012 ab 12.00 Uhr mit der Gleissicherung begonnen wird. Es war erforderlich, das Gleis gegen herab fallende Brückenteile mit einem ca. 80cm Kiespolster zu schützen. Danach begann die Erleichterung der Brücke. Hierzu waren die Kappen, die den Geh- und Radverkehr führten, und die Geländer abzubrochen. Ab 03.11.2012 morgens ab 7.00 Uhr wurde mit dem Abbruch des Spannbetonüberbaus auf der Nordseite begonnen. Die ersten Spannglieder am westlichen Bereich wurden durchtrennt. Im Anschluss wurde die Brücke über alle 3 Felder längs abgebrochen. Dieser Vorgang war für alle Spannglieder zu wiederholen, bis am Nachmittag des 04.11.2012 der gesamte Überbau abgebrochen war.

Während der Überbau abgebrochen wurde, waren keine nennenswerten Arbeitspausen möglich. Es war zwingend erforderlich, im 24-Stunden-Schichtbetrieb zu arbeiten, um ein unkontrolliertes Zusammenbrechen des Überbaus zu vermeiden. Die Abbruchgeräte standen ständig in ausreichendem Sicherheitsabstand zum Bauwerk. Ab 05.11.2012 entfernten Lastkraftwagen das Abbruchmaterial von der Baustelle und führten dies der Entsorgung zu. Nachdem Rückbau der Gleissicherung und der Überprüfung der Gleise konnte die Hafenumgehungsbahn planmäßig am 07.11.2012 wieder für den Bahnverkehr freigegeben werden.

Bei Sichtung des Abbruchmaterials konnten die Spannstähle begutachtet werden. Dies ist erst nach dem Abbruch möglich, denn während die Spannstähle noch im Bauwerk befindlich und unter Last sind, ist eine Beprobung nur möglich, indem Spannglieder zerstört werden und dieses kann mitunter dramatische Folgen für die Tragfähigkeit des Bauwerkes haben. Bei der folgenden Untersuchung der Spannstähle nach dem Abbruch wurde erkennbar, dass an mehreren Stellen bereits Korrosion eingesetzt hat.



Abbruch Überbau und Stützen

Nach dem Abbruch des Bestandsbauwerkes sind sowohl der Baugrubenverbau und die Bohrpfahlgründung herzustellen. Anschließend folgen die Fundamente, Rahmenwände und Rahmendecke. Nach Aufbringen der Abdichtung und Herstellung der Hinterfüllung der Widerlager kann der Straßenbelag einschließlich der Markierung eingebracht werden. Nach der Terminplanung wird der Ersatzneubau der Straßenbrücke Wesloe im Juli 2013 für den Verkehr freigegeben. Im Anschluss ist die Behelfsumfahrung zurückzubauen und die Wiederaufforstung der Waldfläche ist für die erste Pflanzperiode nach der Fertigstellung des Bauwerkes geplant, voraussichtlich im Herbst 2013.

Die Kosten der kompletten Maßnahme inklusive aller Planungs- und Bauleistungskosten beläuft sich auf 2,2 Millionen Euro. Für die Maßnahme wurden Fördermittel nach GVFG/ FAG gewährt.

5.3 Hafendrehbrücke, BW 003

Heute, im Jahr 2012, ist die Hafendrehbrücke mit 120 Jahren eine der ältesten Brücken Lübecks. In der Zeit der Industrialisierung um und vor 1900 entstand mit dem Bau der Hafendrehbrücke ein Zeugnis über Baukunst und technisches Geschick der Erbauer. Bis heute ist diese Brücke fast unverändert erhalten und hält dem täglichen Verkehrsaufkommen stand.

Erbaut wurde sie im Jahr 1892 im Zuge der Planung für die Hafenerweiterung und den Ausbau des Elbe-Lübeck-Kanals.

„... Das 1990 als Kulturdenkmal von besonderer Bedeutung in das Denkmalbuch der Hansestadt Lübeck eingetragene Bauwerk befindet sich an einer prägnanten Stelle des historischen Lübecker Hafens, der ab 1886 durch die Planungen des Lübecker Wasserbaudirektors Peter Rehder ausgebaut wurde. Sie ist Teil eines Ensembles im Bereich der Nördlichen Wallhalbinsel, mit dem ebenfalls unter Denkmalschutz stehenden ehem. große Lagerhaus der Kaufmannschaft von 1898, sowie vier Hafenkränen (1893, 1917, 1953 und 1967), sowie einigen am gegenüberliegenden Ufer befindlichen, denkmalgeschützten Schuppen. Im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme des Kaiser-Wilhelm-Kanals (Nord-Ostseekanal) im Jahr 1895 und mit dem 1900 eröffneten Elbe-Lübeck-Kanals erfolgte eine verstärkte Industrieansiedlung auf Lübecker Stadtgebiet, die über See und über das Binnenschiffahrtsnetz mit Massengütern versorgt wurde. Bis zum Beginn des 1. WK wurde der Lübecker Hafen durch kontinuierlichen Ausbau sowohl für Binnenschiffe als auch für Seeschiffe nutzbar gemacht. 1925 reichte der Seehafen Lübecks von der Drehbrücke bis Travemünde und umfasste 13 Hafengebiete. Seeschiffe von 7.000 bis 8.000 T Tragfähigkeit konnten bis in die Stadthäfen fahren. Der Güterumschlag für den Weitertransport über die Binnenwasserstraßen oder Landverbindungen fand entlang des Traveufers statt.

Die Drehbrücke ermöglichte durch ihre Technik die verkehrliche Verbindung von Schiffs-, Eisenbahn- und Straßenverkehr im Hafen und stellt die Verbindung zwischen Altstadt, Wallhalbinsel und der St. Lorenz-Vorstadt her. Sie bildet durch ihren Standort und ihre Funktion bauliche Zäsur ebenso wie Bindeglied zwischen der Altstadt und dem sich aufweitenden Hafengebiet. Aus historisch-städtebaulicher Sicht befindet sie sich in unmittelbarer Umgebung zu der als Teil des Weltkulturerbes der UNESCO 1987 ausgewiesenen historischen Altstadt Lübeck im Gebiet der im Management ausgewiesenen Pufferzone...“

(Auszug aus der Stellungnahme der Oberen Denkmalschutzbehörde vom 03.04.2012)



Historische Aufnahme der Hafendrehbrücke



Luftbild der Hafendrehbrücke

Mit einer Länge von ca. 38 m und einer Breite von ca. 13 m wird die Hafendrehbrücke von Fußgängern, PKW und LKW als Querung der Stadt-Trave genutzt. Grundsätzlich ist eine Nutzung durch Schienenfahrzeuge möglich. Diese war jedoch vom Eisenbahnbundesamt (EBA) aufgrund baulicher Mängel 2009 unter-

sagt und mittlerweile ist die Eisenbahnstrecke entwidmet und vom Bahnverkehr freigestellt. Mit einer lichten Durchfahrtsbreite von ca. 10 m wird die Hafendrehbrücke von der Freizeit- und Museumsschifffahrt viel genutzt.

Die Hafendrehbrücke ist ein Balken auf zwei Auflagern, dessen Überbau ein Stahlfachwerk ist und hat ein Gewicht von ca. 350 t. Die Hafendrehbrücke ist funktionstüchtig und ab Frühjahr bis in den Herbst sind wöchentlich mehrere Brückenöffnungen durchzuführen.

Zur Drehbrücke gehört auch das Brückenwärterhaus. Dieses beinhaltet die Anlage zum Betrieb der Drehbrücke, den Königsstuhl sowie den Steuerstand und steht ebenso unter Denkmalschutz.

Die Brücke wird mittels einer Wasserhydraulikanlage betrieben. Diese Anlage ist eine der letzten funktionierenden historischen Wasserhydrauliken in Deutschland, die es zu erhalten gilt.

Soll die Brücke geöffnet werden, so wird über die Akkumulatoren (Eisenbehälter von 50 t) der Antriebsdruck von 50 bar erzeugt und über die Kolbenstange weiter in den Druckbehälter geleitet. Dabei wird eine bestimmte Menge Wasser verdrängt, die den Königsstuhl und somit auch die Brücke aus den Auflagern an den Widerlagern hebt. Die Brücke wird ca. 12 cm angehoben. Die gesamte Brücke liegt nun auf dem Königsstuhl und wird durch eine Gallsche Kette in Kombination mit Zylindern gedreht. Die Brücke öffnet sich. Das Drehen der Brücke ist nur im angehobenen Zustand möglich.

Die meisten Bauteile der Hydraulik sind so alt wie die Drehbrücke selbst, so auch die Pumpe. Diese wird zurzeit als Ersatzpumpe genutzt, ist aber noch voll funktionstüchtig.

Die Hauptprüfung 2012H gemäß DIN 1076 ergab eine Zustandsnote von 3,8. Das bedeutet einen kritischen Bauwerkszustand wie bei der Bahnhofsbrücke (Kap. 5.1) und bei der Straßenbrücke Wesloe (Kap. 5.2). Nach dieser Bewertung ist eine Grundinstandsetzung bzw. ein Ersatzneubau kurzfristig zu realisieren, um einschneidende Verkehrseinschränkungen bis hin zur Sperrung für den Kfz-Verkehr zu vermeiden. Dieses wurde schon im Brückenbericht 2008 [2] dargestellt.

Um die Hafendrehbrücke auch weiterhin nutzen zu können, ist es zwingend erforderlich, Maßnahmen zur Instandsetzung zu ergreifen. Die Hansestadt Lübeck, Bereich Stadtgrün und Verkehr strebt eine Grundsanierung der Drehbrücke inklusive des Antriebs zur Erhaltung des historischen Wertes an. Ebenfalls sind die Ufermauern und der Steuerstand des Betriebsgebäudes instandzusetzen. Im Folgenden wird auf die notwendigen Maßnahmen und möglichen Varianten eingegangen.

Instandsetzung des Brückenüberbaus, der Ufermauer und der Spundwand

Im Vorfeld der Planung sind Untersuchungen zur Versprödung des Überbaus erfolgt, um zu prüfen, ob eine Instandsetzung noch machbar ist. Im Ergebnis liegt der Stahl noch in den zulässigen Toleranzen der Blechdicken und die Versprödungsuntersuchung ergab, dass eine Instandsetzung kurzfristig noch sinnvoll realisierbar ist.

Im Sommer 2011 wurde mit der Objekt- und Tragwerksplanung der Grundinstandsetzung begonnen. Den Anfang machte eine Bestandsaufnahme der Schäden am Stahlfachwerk. Jedes Blech, jeder Knotenpunkt, jede Niet- und Schraubverbindung wurde einer intensiven Begutachtung unterzogen und in einem Plan mit Verweis auf das entsprechende Foto und einer Bewertung aufgenommen. Die Schäden wurden in verschiedene Kategorien wie leichte, fortgeschrittene und starke Beschädigungen unterteilt. Leichte Schäden sind z.B. Abplatzungen des Korrosionsschutzes und anfängliche Korrosion. In der Kategorie ‚Fortgeschrittene Schäden‘ sind Schäden durch starkes Abblättern der Stahloberfläche sowie ausgeprägte Rost- und Narbenbildung zusammengefasst. Starke Schäden werden durch Lochfraß und Querschnittsminderungen deutlich.



Fortgeschrittener Schaden am Untergurt



Starke Schädigung eines Knotenpunktes

Entsprechend des Schadensbildes sind entweder Bleche aufzudoppeln, Blechstücke zu ersetzen, Löcher und Durchrostungen mit einer Spachtelmasse zu verschließen und ggf. ganze Profile auszutauschen. Der Korrosionsschutz wird mittels Strahlen entfernt und erst danach wird sich das tatsächliche Schadensausmaß darstellen und Klarheit über den gesamten Instandsetzungsbedarf bestehen.

Für die Instandsetzung des Überbaus ist folgender Bauablauf vorgesehen:

- Entfernen des Leitwerks für Zugänglichkeit des Schwimmkranes
- Ausheben der gesamten Konstruktion mit einem Schwimmkran und Verbringen an den Instandsetzungsort
- Einhausen der Konstruktion mit Schleusen und Unterdruckeinheiten gemäß geltenden Arbeits- und Umweltschutznormen aufgrund der Schadstoffbelastung der bestehenden Korrosionsschutzbeschichtung
- Vollständiges Abstrahlen des Tragwerks und Entsorgung des Strahlgutes
- Erneuern und Verstärken des Tragwerks nach statisch-konstruktiven Erfordernissen
- Aufbringen des Korrosionsschutzes nach ZTV-ING
- Aufnehmen der Konstruktion mit einem Schwimmkran und Wiedereinbau
- Herstellen des Leitwerkes.

Für die Sanierung des Unterbaus sind folgende Schritte vorgesehen:

- Abriss des Verblendmauerwerkes und Freilegen des Betonwiderlagers (bereits im Sommer 2011 erfolgt)
- Ausbesserung der Fehlstellen im Widerlagerbeton (Ausführung 2013)
- Ersatzneubau der Stützwand als Stahlbetonkonstruktion (Ausführung 2013)
- Wiederaufmauern der Vorsatzschale, teilweise unter Verwendung von Fertigteilen (Ausführung 2013)
- Instandsetzung der Spundwand durch Einbau eines Kopfbalkens und Verankerung im Beton der Unterbauten (Ausführung 2013)

Da eine Instandsetzung vor Ort im Einbauzustand des Bauwerkes wirtschaftlich und technisch nicht sinnvoll ist, wurde die Idee einer Behelfsbrücke für die Dauer der Instandsetzung untersucht. Ein seitliches Verschwenken ist nicht möglich, so dass die Behelfsbrücke an gleicher Stelle wie das Bestandsbauwerk zu errichten ist.

Der Bau der Behelfsbrücke erzeugt zusätzliche Kosten von ca. 750.000 EUR brutto. Da die Montage und Demontage jeweils eine Vollsperrung der Verkehrs für die Dauer von ca. 6 Wochen bzw. 9 Wochen erfordert und die Nutzungsdauer während der eigentlichen Instandsetzung lediglich 16 Wochen beträgt, ist der Bau einer Behelfsbrücke aus wirtschaftliche Gründen zu verwerfen. Der Verkehr ist für die Bauzeit über die Straßen „Schwartauer Allee“, „Fackenburger Allee“ und „An der Untertrave“ umzuleiten.



Ansicht Ufermauer nach Abriss Vorsatzschale

Instandsetzung des Steuerstandes am Betriebsgebäudes

Der Steuerstand des Betriebsgebäudes bedarf ebenfalls dringend einer Sanierung. Das Betriebsgebäude steht ebenso wie die Hafendrehbrücke unter Denkmalschutz. Speziell beim Steuerstand ist die Fassade zu erneuern, dazu gehören Stahlbau- und Mauerwerksarbeiten sowie Fensterbauleistungen. Mit den Arbeiten wurde ab Ende November 2012 begonnen. Die Arbeiten erfolgen in enger Abstimmung mit dem Denkmalpflegeamt der Hansestadt Lübeck.



Ansicht Steuerstand



Stahlkonstruktion



Fensterelement

Instandsetzung des wasserhydraulischen Antriebs

Einen wasserhydraulischen Antrieb für eine Drehbrücke gibt es deutschlandweit nur noch bei der Drehbrücke des Kölner Schokoladenmuseums. Der Antrieb der Lübecker Hafendrehbrücke ist so alt wie die Drehbrücke – 120 Jahre. Lediglich ein paar Rohrleitungen und die Antriebskette wurden über die Jahre ausgetauscht. Die wesentlichen Bauteile, wie der Königsstuhl, die Zylinder, die Pumpe und die Steuerung sind noch original erhalten und voll funktionstüchtig. Die Instandsetzung sieht vor, dass ggf. Ventile und Rohrleitungen nachgebaut bzw. ausgetauscht werden. Der Rollenkranz und der Königsstuhl sind nachzuarbeiten. Dieses kann nur bei ausgehobener Brücke erfolgen, da der Zugang von oben möglich sein muss.



Königsstuhl mit Gestänge



Rollenkranz

Variantenuntersuchung

Im Rahmen der Vorplanung wurden mehrere Varianten untersucht und in Hinblick auf die Kosten bewertet. Neben der Grundinstandsetzung des Brückenüberbaus gibt es noch die Alternative eines Ersatzneubaus im „RetroLook“.

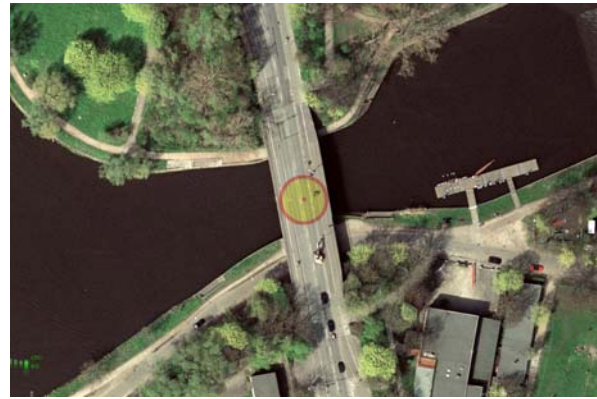
Bei der Auswahl der Vorzugsvariante gilt es zu bedenken, dass die Sanierung von Überbau und Antrieb zwar auf den ersten Blick die kostengünstigste Variante ist, aber bei Instandsetzung des Stahlüberbaus die Brücke immer noch alt ist. Die Instandsetzung verlängert die Lebensdauer des Bauwerks um ca. 20-30 Jahre, aber spätestens dann ist ein Ersatzneubau notwendig, da die Versprödung des Stahls zunimmt und in absehbarer Zeit keine Sanierungsmaßnahmen mehr möglich sein werden.

Bei einem Ersatzneubau im sogenannten „RetroLook“ beträgt die Lebensdauer 80-100 Jahre der Brücke.

5.4 Possehlbrücke, BW 030



Seitenansicht Possehlbrücke



Luftbild Possehlbrücke

Die Possehlbrücke überquert die Kanal-Trave/ St.-Jürgen-Hafen im Zuge der Possehlstraße (B75) in Lübeck. Sie wurde im Jahre 1956 erbaut und in die Brückenklasse 60 eingestuft.

Bei der Possehlstraße handelt es sich um eine klassifizierte Straße mit einem hohen Stellenwert im Verkehrsaufkommen der Hansestadt Lübeck. Die Verkehrsbelastungszahlen liegen bei ca. 29.300 Kfz/ 24h und 1.600 SV/ 24h und spätestens mit dem endgültigem Ausbau jenseits der Autobahnen ist durch die B 207 in der Verlängerung der Possehlstraße mit verstärktem Verkehr zu rechnen.

2008 wurde eine OSA (objektbezogene Schadensanalyse) mit dem Ergebnis durchgeführt, dass Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) eingesetzt hat. Die Hohlkästen und Unterbauten sind in einem kritischen Zustand. Die Sonderprüfung 2011S ergab eine Bauwerksnote von 4,0 (ungenügender Bauzustand). Durch die AKR entstanden Schäden wie Risse, Aussinterungen, Ausblühungen, Abplatzungen und Verschotterung des Betons besonders im Bereich der Kragarme und der Fahrbahnplatte. Diese führten zu einer Bewertung der Standsicherheit (S) = 3 (Standsicherheit des Bauwerkes ist beeinträchtigt) und der Dauerhaftigkeit (D) = 4 (Dauerhaftigkeit ist nicht mehr gegeben).

Die Empfehlungen aus der Sonderprüfung waren:

- Kurzfristige Einplanung eines Ersatzneubaus.
- die Verkehrseinengung auf 3,0m Breite pro Überbau
- Verkehr von den Kragarmen auf die Hohlkästen führen
- Geschwindigkeitsbegrenzung auf 20 km/h
- Nutzungseinschränkung auf 10t Achslast
- Messtechnische und visuelle Überwachung des Bauwerkes.

Diese Empfehlungen sind zeitnah umgesetzt worden und zusätzlich wurde 08/ 2011 eine Ermittlung der Resttragfähigkeit und Spannungsmessungen bei definierten LKW-Überfahrten beauftragt und durchgeführt. Im Ergebnis heißt es: „...Aufgrund der vorgefundenen Schäden und unter Berücksichtigung der Berechnungsergebnisse und statischen Erläuterungen kann dem Bauwerk keine ausreichende Restnutzungsdauer mehr zugewiesen werden. Da es nicht möglich ist, die Fortschreitgeschwindigkeit der AKR-Schädigung und somit die Schadensentwicklung zu beurteilen, sollte kurzfristig ein Ersatzneubau umgesetzt werden. Unter Berücksichtigung der Berechnungsergebnisse zum Ankündigungsverhalten des Bauwerkes wird abschließend empfohlen die zulässigen Belastungen auf die Lastenklasse 9/9 nach DIN 1072 zu reduzieren.“

Die Untersuchung des Ankündigungsverhaltens im Rahmen der Resttragfähigkeitsermittlung ergab, dass bei dem verbauten Spannstahl 135/150 aus dem Hüttenwerk Rheinhausen aufgrund des Herstellungsjahres und des gleichen Vergütungsprozesses wie bei einem Spannstahl 145/150 eine Anfälligkeit gegenüber wasserstoffindizierter Spannungsrisskorrosion nicht ausgeschlossen werden kann. Das Bauwerk wird im Ergebnis der Untersuchung wie folgt eingestuft: „Bauwerk mit Umlagerungsmöglichkeiten und einem bedingt ausreichendem Ankündigungsverhalten im Schadensfall sukzessiver Spannstahlausfälle“.

Als Folge der Ergebnisse o. g. Untersuchungen und Berechnungen wurde die Brücke tonnagebegrenzt auf 7,5t und vierteljährliche Sonderprüfungen werden durchgeführt. Es war ein Schadenskataster zu erstellen. Die Schäden werden in den Prüfungen auf Veränderungen untersucht. Bei der Sonderprüfung 2012 S2 (Juni 2012) wurden gegenüber der Schadensaufnahme (März 2012) keine Veränderungen festgestellt.



Kragarm – Kante abgeplatzt



Längsriss am Widerlager



Widerlager – freiliegende Bewehrung



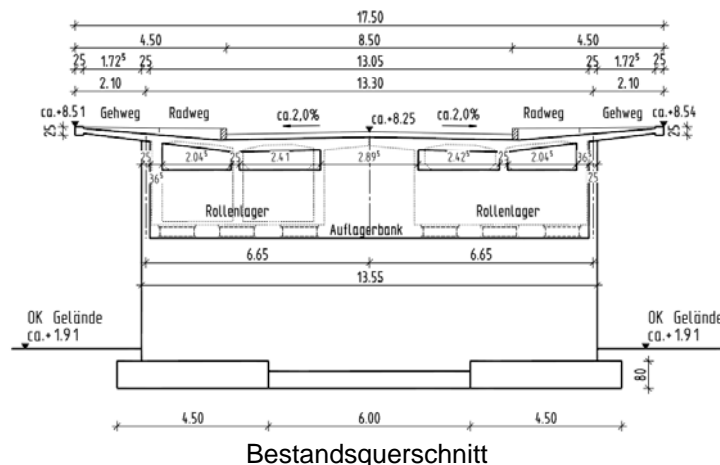
Aussinterungen im Hohlkasten Ost

Aufgrund der vorgenannten Schäden ist eine Sanierung des Bauwerkes nicht mehr möglich.

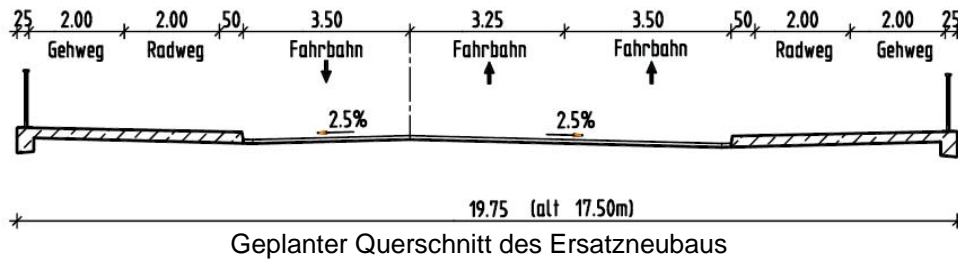
Im August 2011 wurde ein Ingenieurbüro mit der Erarbeitung der Objekt- und Tragwerksplanung für den Ersatzneubau sowie der Objekt- und Tagwerksplanung für die Medienquerung und der Verkehrsplanung beauftragt.

Im Vorfeld der Objekt- und Tragwerksplanung war zur Festlegung des benötigten Regelquerschnittes eine Verkehrsuntersuchung durchzuführen. Kernaussage dieser Verkehrsuntersuchung ist: *„Die Leistungsfähigkeit des Brückenbauwerkes wird maßgeblich durch die Leistungsfähigkeit der angrenzenden Knotenpunkte bestimmt. Die beiden Einmündungen an der Lachswehrallee und der Welsbachstraße haben jeweils in der Südzufahrt der Possehlstraße einen zu geringen Stauraum, was sich in der Spitzenzeit negativ auf den anschließenden Streckenabschnitt auswirken kann.“* Weiter heißt es. *„Unter Berücksichtigung der langen Nutzungsdauer eines neuen Brückenbauwerkes und der hohen Bedeutung des Straßenzuges Lachswehrallee – Possehlstraße für den Innenstadtverkehr erscheint aus Sicht des Gutachters der Neubau einer dreispurigen Brücke mit zwei Spuren in Richtung Norden und einer Fahrspur in Richtung Süden sinnvoll. Damit kann vor allem in der staugefährdeten Süd-Nord-Relation eine Entlastung im Spitzenverkehr mit Schaffung von zukunftsweisenden Leistungsreserven erfolgen.“*

Der Bestandsquerschnitt beträgt derzeit 17,50 m (2 x 4,50 m Geh- und Radweg und 8,50 m Fahrbahn).

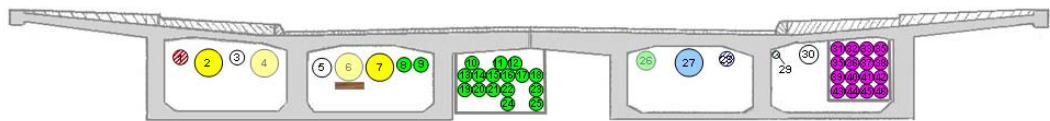


Aufgrund der Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung wird der Ersatzneubau mit einem verbreiterten Querschnitt mit insgesamt 3 Fahrspuren geplant. Die neue Querschnittsbreite beträgt somit 19,75 m (2 x 0,25 m Bereich hinter den Geländern, 2 x 4,50 m Geh- und Radweg, 3,50 m Fahrbahn stadtauswärts, 3,25 m + 3,50 m Fahrbahnen stadteinwärts).



Ebenso wie bei der Bahnhofsbücke spielt die Problematik der Leitungsträger eine große Rolle. Eine Vielzahl von Medienleitungen befinden sich in den Hohlkästen der Brücke und auch unterhalb der Brücke in der Straße „Geniner Ufer“ liegen viele Medien. Auch hier ist eine enge Abstimmung mit den Medienträgern erforderlich. Dies sind im Einzelnen:

- Stadtwerke Lübeck für Strom, Wasser und Gas
- Telekom
- Verkehrswegebeleuchtung HL und Signalanlagen HL
- GlobalConnect
- Entsorgungsbetriebe Lübeck (nur Geniner Ufer)
- Wasser- und Schifffahrtsamt (nur Geniner Ufer)



Schematische Darstellung des Bestandsbrückenquerschnittes mit Leitungsbelegung

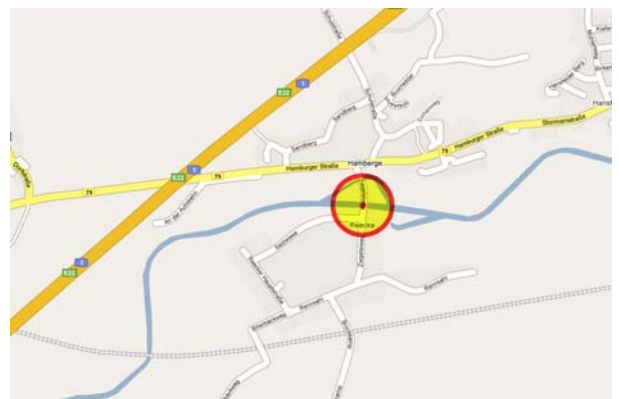
Um die Versorgung der Hansestadt Lübeck auch während der Bauphase zu gewährleisten, werden die Medien vor Beginn der Baumaßnahme umgelegt.

5.5 Straßenbrücke Reecke, BW 018

Die Straßenbrücke Reecke ist eine einspurige Straßenbrücke aus dem Jahre 1953, die den Ziegeleiweg über die Trave vom Lübecker Stadtteil Reecke nach Hamberge, Landkreis Stormarn, überführt.



Seitenansicht Straßenbrücke Reecke



Lageplan Straßenbrücke Reecke

Sie besteht aus einem Spannbetonüberbau als Einfeldträger auf zwei Stützen mit beidseitigen Kragarmen. An den Kragarmenden sind jeweils Schleppplatten angehängt, die auf den Widerlagern aufliegen. Das Bauwerk ist für die Brückenklasse 30 berechnet.

Die Brücke ist nach der letzten Hauptprüfung 2009H und der Einfachen Prüfung 2012 mit einer Zustandsnote von 3,5 (ungenügender Bauzustand) bewertet worden. Die entstandenen Schäden wie Risse, Aussinterungen, Durchfeuchtungen, Abplatzungen, freiliegende Spannköpfe und Absackungen in der Fahrbahn sowie Pfeilerwandern führten zu einer Bewertung der Standsicherheit (S) = 3 (Standsicherheit des Bauwerkes ist beeinträchtigt) und der Dauerhaftigkeit (D) = 3 (Dauerhaftigkeit des Bauteils ist beeinträchtigt und eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigungen sind zu erwarten).

Bereits im Zustandsbericht der Lübecker Brücken von 2008 [2] ist die Straßenbrücke Reecke angesprochen und auf die Notwendigkeit des Handels hingewiesen worden.

In den letzten Jahren wurde an der Bausubstanz eine zunehmende Verschlechterung des Zustandes festgestellt. Daraufhin durchgeführte Materialuntersuchungen und eine Nachrechnung ergaben folgendes:

Die Einstufung der Brückenklasse 30 konnte in der Nachrechnung nur knapp bestätigt werden bei teilweise geringfügiger Überschreitung der zulässigen Werte. Dies betrifft in erster Linie die zulässigen Betonzugspannungen.

Es wurde weiterhin festgestellt, dass als Spannstahl ein 145/160 von den Hüttenwerken Rheinhausen verbaut wurde. Dieser Spannstahl ist gem. Literatur (BAW-Brief Nr. 3 - November 2006) gefährdet in Bezug auf Spannungsrisskorrosion von Spannstählen. Schäden an den Spanngliedern sind vorhanden. Bei der durchgeführten Materialuntersuchung war festzustellen, dass teilweise Spannköpfe am Hochpunkt nicht vollständig mit Verbundmörtel gefüllt wurden.

Aufgrund der Schädigungen musste die Brücke von der Brückenklasse 30 auf Brückenklasse 16 herabgestuft und eine Tonnagebegrenzung auf 7,5t vorgenommen werden. Landwirtschaftlicher Verkehr ist davon ausgenommen.



Freiliegende Spannköpfe



Kragarm aufgrund von Zwängungen verschoben

Zu Beginn der planerischen Überlegungen wurde die Abteilung Verkehrsplanung um eine Stellungnahme hinsichtlich der Verkehrsbedeutung des Bauwerkes gebeten. Eine Verkehrszählung 2010 ergab, dass ca. 1.100 Fahrzeuge (davon 42 Schwerverkehrsfahrzeuge, = 4%) und knapp 100 Fußgänger und Radfahrer diese Brücke nutzen. Neben diesen Verkehrsdaten ist herauszustellen, dass diese Trave-Brücke im Radwegkonzept der Hansestadt Lübeck eine Verbindungsstrecke über die Trave darstellt und einen Beitrag im großräumigen Wegekonzepit leistet. Die Brücke wird ebenso von landwirtschaftlichem Verkehr genutzt, der bei notwendig werdenden weiteren Verkehrseinschränkungen ggf. auf die Hauptverkehrsstraßen ausweichen muss. Im Ergebnis wurde die Entscheidung nahegelegt, die Brücke nicht aufzugeben.

Eine Sanierung des Bauwerkes ist auf Grund des Fortschreitens der Mängel jedoch technisch nicht mehr möglich.

Vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wurde im September 2009 eine Handlungsanweisung zum Umgang mit Bauwerken, die mit spannungsrisskorrosionsgefährdetem Spannstahl erstellt wurden, herausgegeben [4]. Danach ist zu untersuchen, ob ein ausreichendes Ankündigungsverhalten im Versagensfall vorhanden ist. Zeigt das Bauwerk eine Vorankündigung, so folgt eine optische Untersuchung

auf Risse. Je nach Feststellung von Rissen bzw. keinen Rissen sind diese aufzunehmen, die Ursache ist festzustellen und das Bauwerk ist in die jährliche Prüfung nach DIN 1076 aufzunehmen. Kann kein ausreichendes Ankündigungsverhalten nachgewiesen werden, so ist es zwingend erforderlich, die Hüllrohre zu öffnen und weiterführende Untersuchungen an den Spanngliedern vorzunehmen.

Durch die Abteilung Brückenbau wurde im August 2012 eine Vorlage zur Genehmigung des Planungsbeginns für den Ersatzneubau der Straßenbrücke Reecke erarbeitet. Im Senat wurde festgelegt, dass es keinen Ersatzneubau geben wird, solange die Verkehrssicherheit für Fußgänger und Radfahrer gegeben ist. Nach Auffassung des Bereiches Stadtgrün und Verkehr ist die Hansestadt Lübeck verpflichtet, gemäß Handlungsanweisung (s. o.) weiter aktiv zu werden.

Zur Klärung des weiteren Vorgehens fand eine Besprechung mit dem bearbeitenden Ingenieurbüro statt. Im Folgenden sind die Ergebnisse zusammengefasst:

- Eine Nachrechnung des Ankündigungsverhaltens der Straßenbrücke Reecke wurde durchgeführt. Diese ergab, dass im Feldbereich eine Vorankündigung nachgewiesen werden konnte, im Stützenbereich ist das Ankündigungsverhalten nicht ausreichend.
- Der Spannstahl muss gemäß Handlungsanweisung [4] als „stark gefährdet“ eingestuft werden.
- Durch eine Materialprüfanstalt wurden ausgewählte Hüllrohre geöffnet und es war festzustellen, dass die Hüllrohre nicht vollständig verpresst wurden.
- Die Abdeckung der Spanngliedenden ist fehlerhaft ausgeführt worden. Dies führte zu den heute vorhandenen Schadensbildern (massive Korrosionsschäden – siehe auch Ab. 5.5.3).
- Es wird aufgrund der Schäden (Risse, Abplatzungen usw) von einer Überschreitung der Chloridgehalte ausgegangen. Das Schadensrisiko für Spannungsrissskorrosion ist durch Luft und Wasser erhöht.
- Es steht ein schlagartiges Versagen ohne Vorankündigung zu befürchten.
- Ggf. ist eine externe Verstärkung im Bereich der Stützen möglich. Diese muss berechnet werden und es sind die Kosten zu ermitteln. Durch diese Verstärkung ist lediglich eine Vorankündigung zu erreichen.

Gestützt durch die Untersuchung und dem aktuellen Prüfbericht 2012E mit einer Zustandsnote von 3,5 und den darin ermittelten Schadenserweiterungen hat die Abt. Brückenbau im Januar 2013 sämtlichen Kraftverkehr von der Brücke genommen und diese baulich gesperrt. Fuß- und Radfahren werden durch Verkehrsabsperrrungen gezielt über die Brücke geführt.

In Zusammenarbeit mit den angrenzenden Kreis Stormarn, dem Amt Nordstormarn und dem Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein konnte die Finanzierung eines Ersatzneubaus sichergestellt werden.

Im April 2013 wurden ein Ingenieurbüro mit der Erarbeitung der Objekt- und Tragwerksplanung für den Ersatzneubau sowie ein Baugrundgutachter beauftragt. Derzeit werden die Baugrunduntersuchungen durchgeführt und die Vorplanung für den Ersatzneubau erarbeitet.

5.6 Burgtorbrücke, BW 006

Die Burgtorbrücke gehört zu den sehenswertesten Brücken im Lübecker Stadtgebiet. Erbaut wurde sie 1898 mit einem Stahlfachwerküberbau, zwei Mauerwerkspfeilern und sowohl vorstadt- und stadtseitig einem Widerlager aus Stampfbeton mit einem Verblendmauerwerk aus Klinkerziegeln und Granitplatten.



Historische Darstellung der Burgtorbrücke



Burgtorbrücke um 1900

Die Hauptprüfung 2007H des Bauwerkes nach DIN 1076 ergab eine Zustandnote von 3,4 und die Einfache Prüfung nach DIN 1076 von 2010 bestätigte diese Zustandsnote. Dies bedeutet einen nicht ausreichenden Bauwerkszustand.

Schäden wie Risse, Abplatzungen, Ausbeulungen an der Vorsatzschale der Widerlager und Schädigungen am Korrosionsschutz und damit auch an der Stahlkonstruktion bedingen diese Bewertung.



Beschichtung abgeplatzt (Untergrund verrostet)



Laschen der Längsträger abgerissen



Durchfeuchtungen Widerlager Vorstadtseite



Kammerwandverformung

Es ist kurzfristig eine Sanierung anzustreben, um v. g. Schäden zu beseitigen. Die Schäden beeinträchtigen die Dauerhaftigkeit der einzelnen Bauteile stark und in der Folge auch die Dauerhaftigkeit des Gesamtbauwerkes und bei Schadenserweiterungen, die z.B. durch die Durchfeuchtungen erwartet werden müssen, wird die Frage stehen, ob noch eine Instandsetzung möglich ist oder ob die Kammerwände (sicherlich mit erheblich mehr Kosten) neu herzustellen sind.

Es handelt sich bei den notwendigen Arbeiten um Maßnahmen zur Instandsetzung der Kammerwände und der Fahrbahnübergänge. Das Verblendmauerwerk der Kammerwände ist abgängig und neigt sich in Richtung Straße (Brückenweg). Loses Verblendmauerwerk wurde als Sofortmaßnahme zum Schutz der Verkehrsteilnehmer nach Feststellung der Schäden entfernt. Das Verblendmauerwerk zeigt Durchfeuchtungen, Risse und Abplatzungen. Im Kammerinneren ist der Stampfbeton rissig und weist Hohlstellen und teilweise auch Abplatzungen auf. Die Beschichtung der Stahlträger ist schadhafte und einzelne Träger sind stark korrodiert und z. T. sind bereits Querschnittsminderungen erkennbar. Diese Mängelbilder zeigen sich an beiden Kammerwänden.

Die Burgtorbrücke wird laufend beobachtet, um bei Schadenserweiterungen, die die Verkehrssicherheit beeinflussen würden, sofort aktiv werden zu können. Das sind aber nur "Erste-Hilfe-Maßnahmen" um die Gefahr für die Verkehrsteilnehmer abzuwenden und keine fachlich qualifizierte Instandsetzung.

Um die Kammerwände instandzusetzen, wurde eine Objekt- und Tragwerksplanung in Auftrag gegeben. Diese wird derzeit geprüft und Ende Januar 2013 sollen die Leistungen für die Sanierung der Kammerwand des vorstadtseitigen Widerlagers ausgeschrieben und vergeben werden. Das stadtseitige Widerlager und die Fahrbahnübergänge sind in der Planung für 2013. Die finanziellen Mittel stehen seit Kurzem dafür bereit. Die Kosten der gesamten Instandsetzungsmaßnahme belaufen sich auf ca. 450.000 EUR.

Aufgrund der Schäden der Kammerwand am vorstadtseitigen Widerlager wird die Mauerwerksfassade mit Verzahnung zum bestehenden Mauerwerk abgebrochen. Die dahinterliegende Kammerwand aus Stampfbeton wird auf Hohlstellen untersucht und loser Beton entfernt. Eventuell vorhandene Risse im Kammerwandstampfbeton sind vorzubereiten, zu verpressen und nachzubehandeln. Anschließend sind alle Abplatzungen und Fehlstellen der Kammerwand mit PCC-Mörtel zu verfüllen. Anschließend wird das Verblendmauerwerk

der Kammerwand wieder hergestellt und durch vorher eingebaute Lochschielen mit der Kammerwand verankert. Zusätzlich wird ein Ringbalken als oberster Abschluss der Mauerwerksfassade vorgesehen.

Im Bereich der seitlichen Kammerwandflächen werden nur stark geschädigte Ziegel aus dem Mauerwerksgefüge ausgebrochen und durch neue Ziegel ersetzt. Die mittlere Kammerwand muss daher so vorsichtig zurückgebaut werden, dass genügend Ziegel für die Instandsetzung der vorhandenen Mauerwerksfassade zur Verfügung stehen. Vorhandene Risse im Mauerwerk der seitlichen Kammerwand werden eingeschlitzt und wieder verfügt. Schließlich wird das gesamte Mauerwerk gereinigt und imprägniert.

Im Inneren der Kammer werden die gleichen Betoninstandsetzungsmaßnahmen wie außen getroffen. Zusätzlich wird hier eine abschließende Kratzspachtelung der Betonoberfläche vorgesehen. Der Korrosionsschutz der Stahlträger ist gemäß ZTV-ING zu erneuern.



Entwässerung Kammerwand

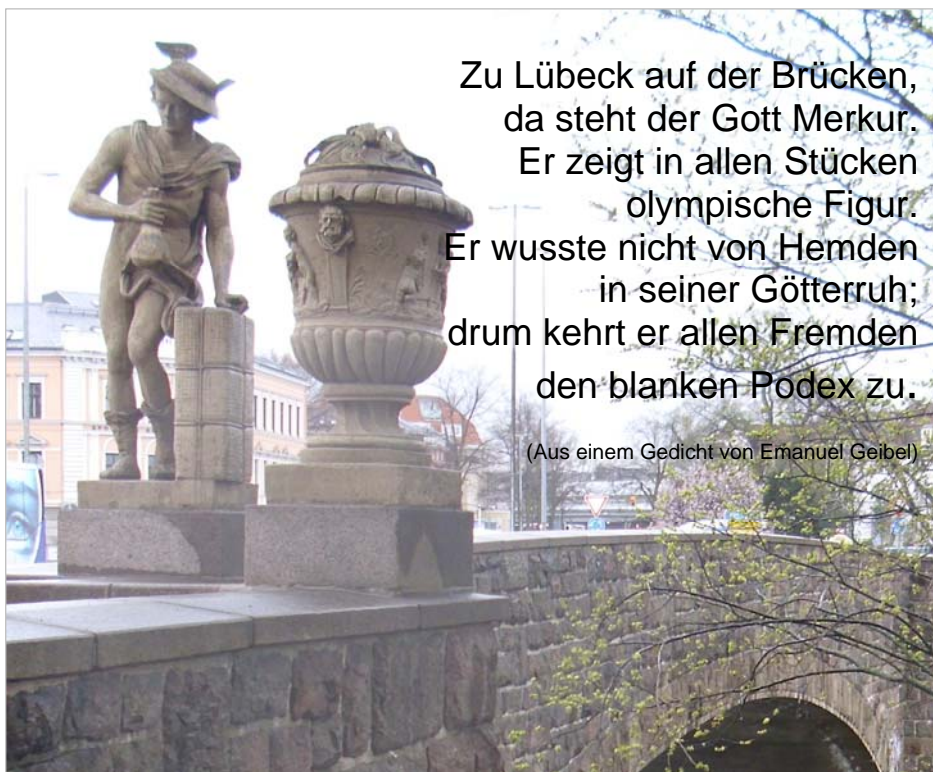


Korrosion Stahlträger Kammer

Zum weiteren Erhalt der Brücke ist es notwendig, den Korrosionsschutz des Stahlfachwerküberbaus zu erneuern und ggf. Stahlprofile auszutauschen, aufzudoppeln usw (siehe Kap. 5.3 Hafendrehbrücke). Diese Maßnahme sollte in den nächsten 5 Jahren erfolgen und wird mit ca. 3,0 Millionen EUR veranschlagt werden müssen (gemäß [2]).

Eine Deckensanierung auf der Brücke muss kurzfristig (innerhalb der nächsten 2-3 Jahre) erfolgen, da der vorhandene Straßenbelag bereits sehr wellig ist und für den Verkehr zunehmend ein Risiko darstellt.

5.7 Puppenbrücke, BW 011



Zu Lübeck auf der Brücken,
da steht der Gott Merkur.
Er zeigt in allen Stücken
olympische Figur.
Er wusste nicht von Hemden
in seiner Götterruh;
drum kehrt er allen Fremden
den blanken Podex zu.

(Aus einem Gedicht von Emanuel Geibel)

Merkur auf der Puppenbrücke

Die heutige Puppenbrücke aus dem Jahr 1906 ist eine Gewölbe-/ Bogenbrücke ohne Aufbeton mit einer derzeitigen Zustandsnote von 3,0 nach der Einfachen Prüfung 2010. Gemäß DIN 1072 ist sie in die Brückenklasse 45 eingestuft. Mit einer Gesamtlänge von knapp 32 m und einer Breite von 24,50 m führt sie über den Stadtgraben und hat ihren Namen nach sieben Sandsteinfiguren erhalten, die auf ihren Widerlagern stehen. Die Originale stammen aus dem Jahr 1776 und wurden 1984 zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen in das St.-Annen-Museum gebracht.

Die Puppenbrücke stellt eine der Hauptzufahrten zur historischen Lübecker Altstadt dar.

Hauptsächliche Mängel der Puppenbrücke liegen in den maroden Fußgängersteigen unterhalb der Brücke entlang des Stadtgrabens. Zur Erhaltung der Verkehrssicherheit sind hier dringend Maßnahmen zu ergreifen. Eine Planung liegt im Entwurfstadium vor. Folgender Bauablauf liegt der Planung zugrunde:

- Demontage des vorhandenen Geländers mit anschließender Aufbereitung der Korrosionsschutzbeschichtung
- Demontage und Entsorgung der vorhandenen Stahlbetonplatten
- Demontage der vorhandenen Stahlkonstruktion und Montage der neuen Stahlkonstruktion unter Berücksichtigung vorhandener Medienleitungen
- Einbau der Stahlbetonplatten mit Randbalken und Geländer wie vorhanden
- Korrosionsschutzarbeiten
- Anschluss der Fußwege beidseits herrichten

Ohne entsprechende Maßnahmen werden die Fußsteige in kürzester Zeit nicht mehr nutzbar sein und müssen für den Fuß- und Radverkehr gesperrt werden.

5.8 Mühlentorbrücke, BW 005

Die Mühlentorbrücke liegt im Stadtgebiet der Hansestadt Lübeck und wurde im Jahr 1898 erbaut. Sie überführt die Mühlenstraße, die in die Mühlenstraße übergeht, mit drei Fahrspuren und beidseitigem Geh- und Radwegen über den Elbe-Lübeck-Kanal.



Historische Aufnahme Mühlentorbrücke um 1900



Seitenansicht Mühlentorbrücke 2012

Die Konstruktion besteht aus einer dreifeldrigen Hängebrücke mit zwei Fachwerk-Hauptträgern mit einer Gesamtlänge von ca. 82 m und einer Gesamtbreite von ca. 19 m.

Im Rahmen der Bauwerksprüfung 2011E (Einfache Prüfung) wurde eine Zustandsnote von 3,5 festgestellt, die eine umfangreiche Instandsetzung des Brückenbauwerks erforderlich macht. Hauptgründe für die schlechte Zustandsnote liegen in den Korrosionsschäden des Überbaus, einem Lagerschaden und der fehlenden Anpassung des Straßenquerschnittes an die heutigen Vorschriften.

Im Frühjahr 2001 wurden zunächst in besonders geschädigten Teilbereichen Korrosionsschutzarbeiten durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, dass der Schädigungsgrad höher und großflächiger war, als vorher erkennbar. Eine anschließende Bauwerksprüfung aus besonderem Anlass ergab einen teilweise kritischen Bauwerkszustand.

Die Gehwege sind bereits für das Überfahren mit Räumfahrzeugen gesperrt.



Korrosion Unterseite Deckblech



Mörtel unter den Gehwegfertigteilen

Instandsetzung und Verstärkung der Stahlkonstruktion

Die Instandsetzungsarbeiten beinhalten im Wesentlichen die nachfolgenden Maßnahmen:

- Ausschleifen von Kerben und Oberflächenrissprüfung
- Ausbohren von Kerben und Einbau von Passschrauben
- Örtliche Verstärkung durch aufgeschraubte Laschen/ Winkel
- Beseitigung von Rostauftriebung durch Lösen von Nieten, Aufkeilen und Entrosten; neue Verbindung mit Passschrauben
- Richten von örtlichen, kleineren Verformungen
- Ersatz fehlender oder beschädigter Niete und Schrauben durch neue Passschrauben
- Ersatz von stark verrosteten oder abgängigen Bauteile durch Neubauteile

Erneuerung Korrosionsschutz

Der beim Bau aufgebrachte Korrosionsschutz ist nicht bekannt. Auch über die folgenden Korrosionsschutzarbeiten sind nur unzulänglich Unterlagen vorhanden und somit keine gesicherten Erkenntnisse bekannt. Der vorhandene Korrosionsschutz ist unter Berücksichtigung von Arbeits- und Umweltschutzbelangen vollflächig durch Strahlen zu entfernen und gemäß ZTV-ING neu aufzubringen.

Instandsetzung der Unterbauten

Die Graffitis auf den Widerlagerwänden werden entfernt und die Risse im Mauerwerk verpresst. Die Durchfeuchtungsschäden der Widerlager werden durch die Erneuerung der Platte über der Widerlagerkammer und den neuen Fahrbahnübergang behoben.

Geh- und Radwege

Der vorhandene Belag sowie die Stahlbetonfertigteilplatten werden einschließlich Bord abgebrochen. Der neue Geh- und Radweg wird aus einer orthotropen Stahlplatte mit trapezförmigen Aussteifungsrippen hergestellt. Da sich auf der Innenseite der Trapezbleche ein Korrosionsschutz nur sehr schwer aufbringen lässt und auch später nicht erneuert werden kann, werden die Trapezbleche luftdicht verschweißt. Über Steifenbleche wird die neue Stahlkonstruktion auf den Kragarmen und dem Hauptträger mit HV-Schrauben befestigt.

Der Geh- und Radweg sowie der Vorbord erhalten einen reaktionsharzgebundenen Dünnbelag nach ZTV-ING.

Im Zuge des neuen Geh- und Radweges ist auch das Geländer zu erneuern. Da es sich auf der Brücke um einen Geh- und Radweg handelt, erhält die Brücke ein Füllstabgeländer nach RiZ-Ing Gel 4 mit einer Höhe von 1,20 m.

Um die witterungsabhängigen Arbeiten (Korrosionsschutz und Abdichtung) im Sommerhalbjahr ausführen zu können und die Kostenverteilung über mehrere Jahre zu erreichen, sollen die Arbeiten in mehreren Bauabschnitten ausgeführt werden.

Geplante Bauabschnitte

Bauabschnitt (1. BA)

- Die wichtigsten Maßnahmen zum Erhalt der Brücke ist die Erneuerung der Abdichtung. Daher soll im 1. BA die Erneuerung der Geh- und Radwege, der Borde, der Fahrbahnübergänge und des Fahrbahnaufbaus erfolgen.
- Da es für die Mühlentorbrücke keine ausreichenden Ausweichstrecken gibt, müssen zur Aufrechterhaltung des Verkehrs immer zwei Fahrbahnen und ein Gehweg zur Verfügung stehen.
- Im Rahmen der Fahrbahnaufbauerneuerung müssen die Verstärkung der Querträgerobergurte und die Instandsetzung der Buckelbleche mit ausgeführt werden.

Bauabschnitt (2. BA)

Im 2. BA erfolgen die Instandsetzung der Stahlkonstruktion des Überbaus sowie die Korrosionsschutzarbeiten.

Bauabschnitt (3. BA)

Zum Schluss erfolgt die Instandsetzung der Unterbauten einschließlich des Böschungspflasters.

Zeitplanung

Unter der Voraussetzung, dass die einzelnen Bauabschnitte jeweils im Sommerhalbjahr erfolgen, ergibt sich eine Bauzeit von 2 ½ Jahren.

Ursprünglich sollten die Arbeiten zum Frühjahr 2007 begonnen werden, wurden aber immer wieder verschoben. Derzeit wird davon ausgegangen, dass die Instandsetzung der Mühlentorbrücke frühestens 2014/ 2015 begonnen werden kann, da aufgrund des zwingend notwendigen Ersatzneubaus der Possehlbrücke (2013/ 2014) weitere Verkehrseinschränkungen den Verkehr im Bereich Possehlstraße/ Wallstraße/ Mühlenstraße zeitweilig zum Erliegen bringen könnten. Die Mühlentorbrücke wird als Entlastungsstrecke für die Possehlbrücke genutzt werden müssen.

Inwieweit die Mühlentorbrücke weiterhin der Belastung aus dem täglichen Verkehr standhalten kann, kann nicht abgeschätzt werden. Zeitangaben wären rein spekulativ. Es darf aber davon ausgegangen werden, dass es in den kommenden Jahren zu Schadenserweiterungen kommen wird, die eine ständige Überprüfung hinsichtlich der Verkehrs

5.9 Sandbergbrücke, BW 060

Bei der Sandbergbrücke handelt es sich um eine Plattenbrücke aus dem Jahr 1964 einschließlich der südlichen und nördlichen Stützwände, die den Heiligen-Geist-Kamp über die Travemünder Allee (B 75) führt.



Seitenansicht Sandbergbrücke

Bei der letzten Hauptprüfung 2009H waren Schadenserweiterungen im Vergleich zu den vorhergehenden Prüfungen festzustellen. Die Zustandsnote beträgt 3,4 und hat sich gegenüber der Zustandsnote aus der Einfachen Prüfung 2006E von 3,0 verschlechtert.

Hauptsächliche Mängel sind Betonabplatzungen, freiliegende Bewehrung, Risse, Hohlstellen, Durchfeuchtungen, Aussinterungen, Auswaschungen im Beton u. ä. Um der Ursache auf den Grund zu gehen, wurde eine OSA (Objektbezogene Schadensanalyse) beauftragt.

Als Ergänzung zu den regelmäßigen Bauwerksprüfungen gemäß DIN 1076 werden in der OSA komplexe, schwerwiegende oder unklare Schadensbilder betrachtet, um zu einer genaueren Beurteilung von Schadensausmaß und Schadensursache sowie zu einer sicheren Schadensbewertung zu gelangen.



Stalaktitenbildung infolge Durchfeuchtungen



Kiesnest mit freiliegender Bewehrung

In der OSA erfolgt die Betrachtung des Bauwerkes innerhalb eines ganzheitlichen Konzeptes zur Minimierung der finanziellen Aufwendungen im Rahmen notwendiger Instandsetzungsmaßnahmen. Als Ziele der OSA stellen sich somit die Empfehlung von Maßnahmen und die Schätzung der Kosten dar.

Folgende Diagnoseverfahren (auch zerstörende Verfahren) werden am Bauwerk angewendet:

- Ermittlung der Betonüberdeckung
- Ermittlung der Karbonatisierungstiefe
- Bestimmung der Haftzugfestigkeit an Betonflächen
- Bestimmung Chloridgehalt
- Bohrkernentnahme und Ermittlung der Betondruckfestigkeit
- AKR – Schnelltest (Indikatorstest)
- Endoskopische Untersuchung der Hohlräume in der Spannbetonhohlplatte
- Ortung eines Spanngliedes im Randbereich mittels Radar-Messsystem, Freilegung des Spanngliedes (Öffnen des Hüllrohres) und anschließende Entnahme einer Litze (ca. 30 cm lang) zwecks labortechnischer Untersuchung.

Das Ergebnis wird Grundlage der weiteren Instandsetzungsplanung werden. Aussagen zu Kosten und zum notwendigen Ausführungstermin können zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht sicher benannt werden.

6. Maßnahmenermittlung

Um einen belastbaren Finanzbedarf für die kommenden Jahre zu ermitteln, wurden alle Bauwerke im Rahmen der Fortschreibung des Zustandsberichtes begutachtet und unter Zugrundelegung der Prüfberichte nach DIN 1076 bewertet. In diesen Prüfberichten sind die Schäden nach dem Gefährdungspotential für Dauerhaftigkeit, Stand- und Verkehrssicherheit eingestuft. Detaillierte Ausführungen sind im Zustandsbericht der Lübecker Brücken und Infrastrukturbauwerke von 2008 [2] sowie in den ausgewählten Beispielen im Kapitel 5 der Fortschreibung nachzulesen.

Es erfolgte eine Einstufung nach folgenden Kategorien:

Kurzfristige Maßnahmen	0-2 Jahre	2013 bis 2014
Mittelfristige Maßnahmen	2-5 Jahre	2015 bis 2017
Langfristige Maßnahmen	5-10 Jahre	2018/ 2019 ff

sowie eine Unterscheidung nach konsumtiven und investiven Maßnahmen.

Die Mittel im konsumtiven Haushalt reichen bei Weitem nicht aus, um größere Maßnahmen zu realisieren, wie z.B. die Erneuerung der Abdichtung und Kappensanierung der Wakenitzbrücke mit 4,0 Mio EUR. Zurzeit können nur Leistungen wie z.B. Fugenverguss, Freischnitt, Ausbesserung von Winterschäden, Schrammbordsanierungen und Korrosionsschutzarbeiten an Geländern im geringen Umfang sowie Beseitigungen von Unfallschäden mit den konsumtiven Haushaltsmitteln abgearbeitet werden.

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind für konsumtive Maßnahmen in den nächsten Jahren insgesamt 11,8 Mio EUR aufzubringen. Daher ist es sinnvoll, für einzelne Maßnahmen, die aus dem konsumtiven Haushalt zu finanzieren sind, ein Sondererhaltungsprogramm Brücken (SEP) ins Leben zu rufen, ähnlich dem Sonderinvestitionsprogramm Brücken (SIP).

Ebenfalls ist es notwendig, die Mittel für Gutachten und Ingenieurleistungen (z.B. Brückenprüfungen, Objektbezogene Schadensanalysen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen) aufzustocken, da diese Leistungen – auch wenn die spätere Maßnahme in den investiven Haushalt gehört – aus dem konsumtiven Haushalt zu finanzieren ist.

Die Auswertung der Maßnahmen, die aus dem investiven Haushalt zu finanzieren sind, ergab einen Finanzbedarf von 72,1 Mio EUR für die nächsten Jahre.

Auf den folgenden Seiten sind tabellarisch die einzelnen Maßnahmen der städtischen Bauwerke, die auf öffentlich gewidmeten Verkehrsflächen der Hansestadt Lübeck liegen, finanziell bewertet und terminlich eingeordnet.

BW Nr.	Bauwerksname	Baujahr	Zustandsnote	kurzfr. 0 - 2 J.	mittelfr. 2 - 5 J.	langfr. 5 - 10 J.	empfohlene Maßnahme	investiv	konsumtiv	Ausführungszeitraum
001	Wallbrücke	1850	3,0	x	x		Fahrbahndeckensanierung/ Gehweg- und Schrammbordsanierung Beton- und Mauerwerkssanierung Erneuerung Geländer	300.000	150.000	2013 2016 2017
002	Holstenbrücke	1854	2,8	x	x		Fahrbahndeckensanierung/ Gehweg- und Schrammbordsanierung Beton- und Mauerwerkssanierung Erneuerung Geländer	150.000	50.000	2013 2016 2017
003	Hafenrehrbrücke	1892	3,8	x			Grundinstandsetzung	4.000.000		2014
004	Moltkebrücke	1973	2,8	x		x	Fahrbahndeckensanierung/ Gehweg- und Schrammbordsanierung Betonanierung		50.000 150.000	2014 2019 ff
005	Mühlentorbrücke	1898	3,5		x		Grundinstandsetzung	4.000.000		2015/16
006	Burgtorbrücke	1898	3,4	x			Instandsetzung Kammerwände Erneuerung Fahrbahnbelag	450.000	100.000	2013 2013
007	Hüxtertorbrücke	1899	3,0	x		x	Erneuerung Korrosionsschutz und Ausbesserung Stahlfachwerk	2.700.000	100.000	2017
008	Hüxtertor-Allee-Brücke	1899	2,9			x	Instandsetzung Entwässerung			2013
009	Nördliche Mühlendammbrücke	1886	3,0		x		Erneuerung Korrosionsschutz und Ausbesserung Stahlfachwerk	2.000.000		2018
010	Südliche Mühlendammbrücke	1887	2,8		x		Mauerwerks- und Betoninstandsetzung	250.000		2017
011	Puppenbrücke	1906	3,0	x			Betoninstandsetzung	360.000		2019 ff
012	St.-Lorenz-Brücke (Meierbrücke)	2008	2,2				Instandsetzung Korrosionsschutz Betoninstandsetzung	10.000 150.000		2016 2017
013	Straßenbrücke in Siems	1906	2,4			x	Instandsetzung Korrosionsschutz Betoninstandsetzung	10.000 150.000		2016 2017
							Instandsetzung Gehsteige unterhalb der Brücke Fugensanierung Mauerwerk - Brüstung Fugensanierung Mauerwerk Abdichtung instandsetzen inkl. Auffüllung, Deckensanierung		200.000	2013 2014 2015 2017/18
							Lfd. Unterhaltung			
							Grundinstandsetzung	500.000		2019 ff

BW Nr.	Bauwerksname	Baujahr	Zustandsnote	kurzfr. 0 - 2 J.	mittelfr. 2 - 5 J.	langfr. 5 - 10 J.	empfohlene Maßnahme	investiv	konsumtiv	Ausführungszeitraum
014	Straßenbrücke in Herrenwyk	1906	2,3		x x		Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Grundinstandsetzung	350.000	10.000	2016 2017/18
015	Straßenbrücke Schlutup	1907	2,7		x x		Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Grundinstandsetzung	350.000	10.000	2016 2017/18
016	Mühlenbrücke	1913	2,8			x	Grundinstandsetzung	350.000		2019 ff
017	Strbr. Schwarzaue Allee	1913	2,9		x		Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Dammschüttung		10.000 500.000	2015 2019 ff
018	Straßenbrücke Reecke	1954	3,5	x x			Abbruch Ersatzneubau	1.100.000	300.000	2013 2013/14
019	Straßenbrücke Moising	1995	2,7	x			Instandsetzung Fahrbahnübergangskonstruktion		100.000	2013
021	Wesler Brücke	1955	3,5	x			Ersatzneubau im Bau	2.200.000		2012/13
022	Luisenbrücke	1963	2,5	x		x	Kappensanierung/ Geländer Grundinstandsetzung		150.000 500.000	2013 2019 ff
023	Wipperbrücke	1931	2,9		x		Mauerwerks- und Betoninstandsetzung		250.000	2016
024	Marienbrücke	1933	3,0	x x x			Objektbezogene Schadensanalyse (OSA) Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Instandsetzung Fahrbahnübergangskonstruktion		30.000 15.000 250.000	2014 2014 2013
025	Rehderbrücke	1935	2,9		x		Ersatzneubau Mauerwerks- und Betoninstandsetzung	10.000.000		2019 ff
026	Schlachthofbrücke	1938	2,2				Lfd. Unterhaltung	350.000		2016
027	Roddenkoppelbrücke	1891	3,4		x x		Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ersatzneubau	2.000.000	10.000	2015 2017/18
028	Karlstraßenbrücke	1962	3,5		x	x	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ersatzneubau	4.000.000	20.000	2017 2018
029	Eufiner Eisenbahnbrücke	1927	2,9	x			Erneuerung Fahrbahn- und Gehwegbelag Instandsetzung Korrosionsschutz und Stahlfachwerk	1.000.000	150.000	2014 2017
030	Posselbrücke	1956	4,0	x	x		Betoninstandsetzung Ersatzneubau in Planung	500.000 6.300.000	500.000	2015 2013/14

BW Nr.	Bauwerksname	Baujahr	Zustandsnote	kurzfr. 0 - 2 J.	mittelfr. 2 - 5 J.	langfr. 5 - 10 J.	empfohlene Maßnahme	investiv	konsumtiv	Ausführungszeitraum
031	Wielandbrücke	1920	3,4		x	x	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ersatzneubau	1.500.000	10.000	2017 2018
032	Dankwartsbrücke	1994	3,0			x	Grundinstandsetzung Überbau		250.000	2018
034	Fußwegbr. über die Schwartau	1922	2,3				Lfd. Unterhaltung			
035	Wakenitzufer-Brücke	1960	2,5			x	Betonsanierung		250.000	2019 ff
036	Rothenhusener Brücke	1956	1,2		x		Flußpfeiler erneuern	100.000		2017
037	Untere Lachwehrbrücke	1900	2,9			x	Instandsetzung Korrosionsschutz Mauerwerks- und Betonsanierung		50.000 50.000	2019 ff 2019 ff
038	Obere Lachwehrbrücke	1900	2,8		x		Instandsetzung Korrosionsschutz Mauerwerks- und Betonsanierung		30.000 30.000	2017 2017
041	Gehweg an DB-Brücke Genin	1962	1,3		x		Instandsetzung Korrosionsschutz Bohlenbelag erneuern		30.000 25.000	2016 2016
042	Oderstraßenbrücke	1992	1,9		x		Betoninstandsetzung Instandsetzung Korrosionsschutz		100.000 150.000	2016 2019 ff
042	Mankenbergbrücke	1907	3,0		x		Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ersatzneubau	1.000.000	10.000	2016 2017
044	Josephinenbrücke I	1991	2,7	x			Instandsetzung Fahrbahnbelag Betoninstandsetzung		50.000 300.000	2014 2016
045	Josephinenbrücke II	1963	2,9	x			Objektbezogene Schadensanalyse (OSA) Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Grundinstandsetzung	2.500.000	20.000 10.000	2014 2014 2017
047	Bahnhofsbrücke	1907	4,0		x		Ersatzneubau in Planung	15.000.000		2013/16
048	Fußgängerbrücke Stadtpark West	1956	1,5				Lfd. Unterhaltung			
049	Brücke Roter Löwe	2008	2,2				Lfd. Unterhaltung			
050	Stibr. Genin I	2001	2,2				Lfd. Unterhaltung			
051	Stibr. Genin II	2001	2,3				Lfd. Unterhaltung			
052	Kronsforder Alleebücke	2007	1,6				Lfd. Unterhaltung			
054	Fußwegbr. über die Wakenitz	1959	2,2		x		Instandsetzung Korrosionsschutz Bohlenbelag erneuern		30.000 30.000	2016 2018

BW Nr.	Bauwerksname	Baujahr	Zustandsnote	kurzfr. 0 - 2 J.	mittelfr. 2 - 5 J.	langfr. 5 - 10 J.	empfohlene Maßnahme	investiv	konsumtiv	Ausführungszeitraum
055	Trembachbrücke	1900	2,2		x		Mauerwerks- und Betonsanierung		50.000	2016
056	Fußgängerbrücke Finkenbergring	1984	2,0				Lfd. Unterhaltung			
057	Fußgängerbrücke Kaiserforst	1928	2,6	x			Mauerwerkssanierung	100.000		2014
058	Dänischer Brücke	1962	1,8				Lfd. Unterhaltung			
059	Burgfeldbrunnen		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
060	Sandbergbrücke	1964	3,4	x	x		Objektbezogene Schadensanalyse		30.000	2013
061	Lachwehrbrücke	1968	2,9		x		Betonsanierung, Fahrbahnübergänge	3.500.000		2017/18
062	Büssauer Brücke	1965	3,0	x	x		Betonsanierung	1.500.000		2016
063	Wakenitzbrücke, 4 Teilbauwerke	1969	3,5	x			Instandsetzung Fahrbahnbelag		50.000	2013/14
064	Gehwegtunnel Mönkhofer Weg	1968	2,4		x		Betonsanierung		300.000	2017
068	Gehweg an Strb. Genin über ELK	1982	2,2				Grundinstandsetzung (Abdichtung, Kappen, Korrosionsschutz)		4.000.000	2014/16
071	Strbr. Brandenmühle	1964	2,7		x		Grundinstandsetzung (Betonsanierung, Korrosionsschutz)		250.000	2016
077	Straßenbrücke bei Vorrade	1976	2,5				Lfd. Unterhaltung			
084	Tunnel Rangenbergring	1963	2,8		x		Erneuerung Holzgeländer		15.000	2015
091	Fußgängerbrücke Stadtpark Ost	1956	1,3				Erneuerung Überbau	55.000		2019 ff
100	Treidelwegbrücke über die Trave	1900	4,0	x			Grundinstandsetzung	500.000		2019 ff
103	Fußgängerbrücke Mori	1998	2,6		x		Betoninstandsetzung		50.000	2016
104	Fußgängerbrücke Groß Steinrade	1978	2,3		x		Instandsetzung Abdichtung		150.000	2019 ff
105	Fußgängerbrücke Buntekuh	1993	2,4	x			Lfd. Unterhaltung			
112	Durchlass Rönnau HL		1,3				Grundinstandsetzung	300.000		2013
114	Durchlass Kücknitzer Mühlenbach III	1970	2,2				Instandsetzung Gründung	50.000		2016
115	Durchlass Kücknitzer Mühlenbach II	1970	2,3				Instandsetzung Überbau	50.000		2016
116	Durchlass Kücknitzer Mühlenbach I	1970	1,1				Bohlenbelag erneuern		50.000	2013
117	Durchlass Kieselgrung	1965	2,3				Instandsetzung Korrosionsschutz		250.000	2017
							Lfd. Unterhaltung			
							Lfd. Unterhaltung			
							Lfd. Unterhaltung			
							Lfd. Unterhaltung			
							Lfd. Unterhaltung			

BW Nr.	Bauwerksname	Baujahr	Zustandsnote	kurzfr. 0 - 2 J.	mittelfr. 2 - 5 J.	langfr. 5 - 10 J.	empfohlene Maßnahme	investiv	konsumtiv	Ausführungszeitraum
118	Fußgängerbrücke 2. Ochsenkoppel	1962	1,6				Lfd. Unterhaltung			
119	Durchlass Medebek	1964	1,1				Lfd. Unterhaltung			
121	Durchlass Gut Strecknitz	1983	2,2				Lfd. Unterhaltung			
122	Brücke Gut Mönckhof		1,6				Lfd. Unterhaltung			
123	Straßenbrücke Rondeshagen	1984	3,2	x			Verfüung Mauerwerk		25.000	2015
124	Straßenbrücke Ivendorf	1981	2,8	x	x		Instandsetzung Fahrbahnbelag		50.000	2014
					x		Betoninstandsetzung		150.000	2017
							Korrosionsschutz Geländer		30.000	2017
125	Fußgängerbrücke Blankensee	1960	2,2		x		Grundinstandsetzung		50.000	2017
126	Durchlass Quadebek	1979	1,1				Lfd. Unterhaltung			
127	Stützwand und Geländer Quadebek		1,1				Lfd. Unterhaltung			
128	Durchlass Gut Rothenhusen		2,0				Lfd. Unterhaltung			
129	Stützwand Stecknitzstraße	1978	1,0				Lfd. Unterhaltung			
130	Fußgängerbrücke Niendorf	1960	2,1				Lfd. Unterhaltung			
131	Fußgängerbrücke Dornbreite	1960	1,1				Lfd. Unterhaltung			
132	Vorwerker Brücke	1975	2,7				Lfd. Unterhaltung			
133	Fußsteig BAB - Tremser Teich	1973	2,0				Lfd. Unterhaltung			
134	Fußgängerbrücke Hohenstern	1976	2,2		x		Erneuerung Brüstung		50.000	2015
					x		Instandsetzung Geh- und Radwegbelag		50.000	2016
135	Stützwand Schlutup	1933	2,1		x		Instandsetzung Korrosionsschutz/ Geländer		30.000	2017
136	Holstenhafenbrücke	1999	2,9		x		Erneuerung Handlauf		20.000	2016
						x	Grundinstandsetzung		300.000	2019 ff
138	Durchlass Karpfenbruch	2007	2,0				Lfd. Unterhaltung			
140	Durchlass Eichholz		1,1				Lfd. Unterhaltung			
147	Durchlass Kücknitzer Mühlenbach IV		1,2				Lfd. Unterhaltung			
148	Rohrbrücke Sandwisch	1985	1,6				Lfd. Unterhaltung			
149	Stützwand Untertrave		2,1				Lfd. Unterhaltung			
150	Durchlass Ritfbrook		1,5				Lfd. Unterhaltung			
152	Schilderbrücke St.-Jürgen-Ring	1976	2,3		x		Instandsetzung Korrosionsschutz		5.000	2019 ff

BW Nr.	Bauwerksname	Baujahr	Zustandsnote	kurzfr. 0 - 2 J.	mittelfr. 2 - 5 J.	langfr. 5 - 10 J.	empfohlene Maßnahme	investiv	konsumtiv	Ausführungszeitraum
153	Schilderbrücke auf der Wakenitzbrücke	1976	2,3			x	Instandsetzung Korrosionsschutz		5.000	2019 ff
154	Schilderbrücke an der Wakenitzbrücke	1976	2,6			x	Instandsetzung Korrosionsschutz		5.000	2019 ff
156	Geländer Geniner Straße		1,2				Lfd. Unterhaltung			
157	Fußg.-Br. bei Grönau I	1983	2,5				Lfd. Unterhaltung			
158	Gehwegtunnel Schönböcken	1985	2,6			x	Betonsanierung		100.000	2018
159	Lärmschutzwand Schönböcken	1985	2,0			x	Instandsetzung Korrosionsschutz		100.000	2018
160	Lärmschutzwand Roter Löwe	1987	3,3	x			Grundinstandsetzung	200.000		2013/15
161	Durchlass Roter Löwe I	1986	1,1				Lfd. Unterhaltung			
162	Durchlass Roter Löwe II	1986	1,1				Lfd. Unterhaltung			
163	Geländer Halter Ort		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
164	Geländer und Treppe Schlutup		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
165	Durchlass Schwartauer Landstraße	1960	2,5				Lfd. Unterhaltung			
169	Durchlass Wulfisdorf Stephörn		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
170	Durchlass Niemarcker Weg		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
171	Durchlass Krummesse Gutsweg		2,1				Lfd. Unterhaltung			
173	Gehwegtunnel Stockelsdorf	1987	2,0			x	Betonsanierung		20.000	2019 ff
175	Goldener Sodbrunnen		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
179	Durchlass Morier Straße		1,4				Lfd. Unterhaltung			
181	Durchlass Morier Weg		1,0				Lfd. Unterhaltung			
182	Klughafenbrücke	1994	2,5	x			Instandsetzung Korrosionsschutz Dalben		25.000	2013
183	Bahnwegbrücke	1994	2,8		x		Instandsetzung Korrosionsschutz		500.000	2018
184	Durchlass Mecklenburger Straße		2,4				Lfd. Unterhaltung			
188	Brunnen Koberg		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
190	Fußgängerbrücke Roggenhorst	1997	2,2		x		Erneuerung Bohlenbelag		20.000	2017
192	Gehwegtunnel An den Schießständen	2000	2,1				Lfd. Unterhaltung			
194	Durchlass Holzkampweg		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
195	Durchlass Kleiner See		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
196	Durchlass Schleusenstraße		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
197	Durchlass Brandenmühle		o.W.				Lfd. Unterhaltung			

BW Nr.	Bauwerksname	Baujahr	Zustandsnote	kurzfr. 0 - 2 J.	mittelfr. 2 - 5 J.	langfr. 5 - 10 J.	empfohlene Maßnahme	investiv	konsumtiv	Ausführungszeitraum
199	Durchlass Lehmjahrweg		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
210	Gehwegtunnel Wasserfahr	2001	2,4	x		x	Beseitigung Absackungen Hinterfüllung Betonsanierung		10.000 100.000	2013 2019 ff
216	Stützwand Einsiedelstraße	2008	o.W.				Lfd. Unterhaltung			
217	Eric-Warburg-Brücke	2006	2,5	x			Austausch Hydraulikschläuche		50.000	2013
218	La Rochelle Brücke	2005	2,3			x	Betonsanierung, Fahrbahnübergänge		200.000	2019 ff
223	Gehwegbrücke Iwendorf	2005	2,0				Lfd. Unterhaltung			
224	Gehwegtunnel Pommernzentrum	2006	1,2				Lfd. Unterhaltung			
225	Fußgängerbrücke Obertrave	2006	2,3				Lfd. Unterhaltung			
232	Schilderbrücke Einsiedelstraße	2009	2,0				Lfd. Unterhaltung			
233	Schilderbrücke Josephinenstraße	2009	2,4				Lfd. Unterhaltung			
234	Schilderbrücke Neue Hafenstraße	2009	2,0				Lfd. Unterhaltung			
235	Schilderbrücke Eric-Warburg-Brücke	2009	2,0				Lfd. Unterhaltung			
236	Treppe Buntekuh	2011	o.W.				Lfd. Unterhaltung			
237	Durchlass Brömsenmühle - Mühle		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
238	Durchlass Brömsenmühle - Überlauf		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
239	Brunnen Klingenberg	2010	o.W.				Lfd. Unterhaltung			
240	Brunnen Breite Straße		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
241	Brunnen Obertrave		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
242	Stützwand Blankensee	2007	o.W.				Lfd. Unterhaltung			
252	Lärmschutzwand Dänischburg	in Planung								
253	Stützwand Brückenweg		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
256	Fußgängerbrücke Fischerbuden West		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
257	Fußgängerbrücke Fischerbuden Ost		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
259	Fußgängerbrücke Mühlenbach		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
260	Fußgängerbrücke Karpfenbruch		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
261	Stützwand Burtekuh		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
262	Geländer Karpfenbruch		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
263	Brunnen Kücknitz		o.W.				Lfd. Unterhaltung			

BW Nr.	Bauwerksname	Baujahr	Zustandsnote	kurzfr. 0 - 2 J.	mittelfr. 2 - 5 J.	langfr. 5 - 10 J.	empfohlene Maßnahme	investiv	konsumtiv	Ausführungszeitraum
264	Stützwand Krähenteich Süd		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
265	Stützwand Krähenteich Nord		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
266	Stützwand Kaisertor		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
267	Stützwand Spielplatz Mühlendamm		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
268	Stützwand Posehlbrücke		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
270	Durchlass Volksfestplatz		o.W.				Lfd. Unterhaltung			
Finanzbedarf investiv/ konsumtiv								72.075.000	11.820.000	EUR
Finanzbedarf gesamt								83.895.000		EUR

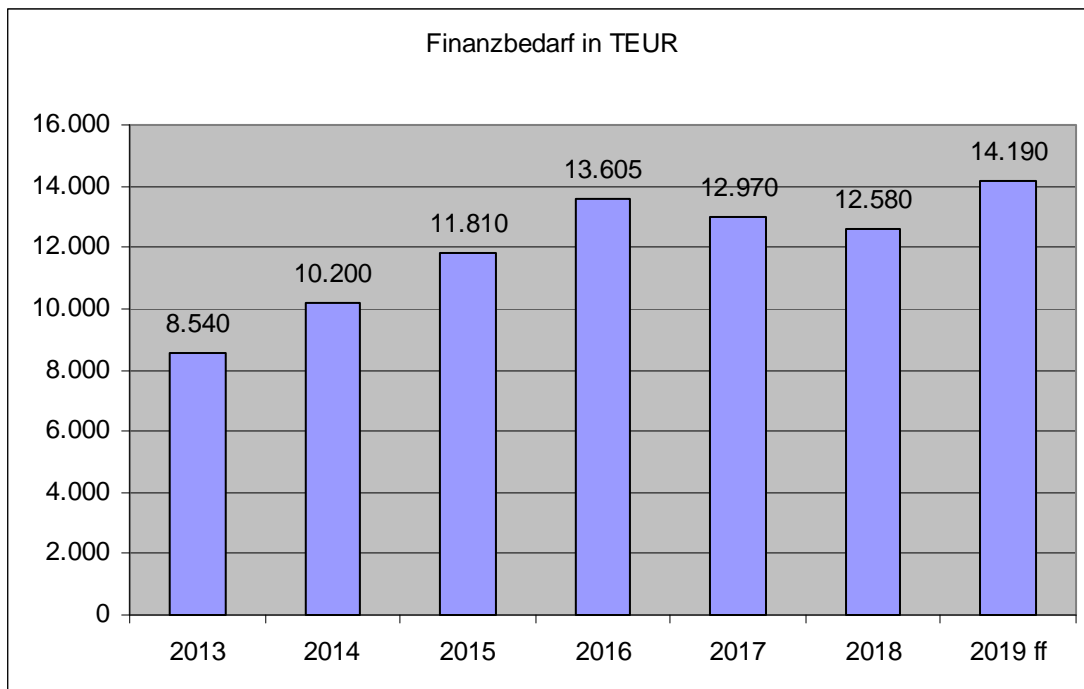
7. Termin- und Kostenplanung

Die Ermittlung der Dringlichkeit der Maßnahmen erfolgte nur bedingt über die Bedeutung des Bauwerkes für die Infrastruktur der Hansestadt Lübeck. Im Vordergrund standen das Schadensausmaß und die Kombinationsmöglichkeiten mehrerer Baumaßnahmen.

Gerade bei Maßnahmen, die nicht unerheblichen Einfluss auf den Verkehrsfluss haben, ist die Koordinierung mit anderen Bauvorhaben von besonderer Bedeutung. So ist es z.B. nicht möglich, während der Zeit des Ersatzneubaus der Possehlbrücke die Mühlentorbrücke instand zu setzen und damit verkehrlich einzuschränken, da diese als Umfahrung genutzt werden muss. Ähnlich verhält es sich mit dem Ersatzneubau der Bahnhofsbrücke und den Instandsetzungen von Hafendrehbrücke und Marienbrücke.

Auch sind die Maßnahmen so einzutakten, dass eine möglichst gleichmäßige Auslastung des projektleitenden Personals gewährleistet wird.

Diese Randbedingungen ergaben den nachfolgend aufgeführten Finanzierungsbedarf für die einzelnen Haushaltsjahre von 2013 bis 2019 ff und wie in der auf den folgenden Seite tabellarisch dargestellt, die terminliche Einordnung einzelner Maßnahmen.



Finanzbedarf der Jahre 2013 bis 2019 ff.

BW Nr.	Bauwerksname	empfohlene Maßnahme	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ff
001	Wallbrücke	Fahrbahndeckensanierung/ Gehweg- und Schrammbordsanierung Beton- und Mauerwerkssanierung Erneuerung Geländer							
002	Hoistenbrücke	Fahrbahndeckensanierung/ Gehweg- und Schrammbordsanierung Beton- und Mauerwerkssanierung Erneuerung Geländer							
003	Hafendrehrücke	Grundinstandsetzung							
004	Molkebrücke	Fahrbahndeckensanierung/ Gehweg- und Schrammbordsanierung Betonanierung							
005	Mühlentorbrücke	Grundinstandsetzung							
006	Burgtorbrücke	Instandsetzung Kammerwände Erneuerung Fahrbahnbelag Erneuerung Korrosionsschutz und Ausbesserung Stahlfachwerk							
007	Hütertorbrücke	Instandsetzung Entwässerung Erneuerung Korrosionsschutz und Ausbesserung Stahlfachwerk Mauerwerks- und Betoninstandsetzung							
008	Hütertor-Allee-Brücke	Betoninstandsetzung							
009	Nördliche Mühlendambrücke	Instandsetzung Korrosionsschutz Betoninstandsetzung							
010	Südliche Mühlendambrücke	Instandsetzung Korrosionsschutz Betoninstandsetzung							
011	Puppenbrücke	Instandsetzung Gehsteige unterhalb der Brücke Fugensanierung Mauerwerk - Brüstung Fugensanierung Mauerwerk Abdichtung instandsetzen inkl. Auffüllung, Deckensanierung							
013	Straßenbrücke in Siems	Grundinstandsetzung							
014	Straßenbrücke in Herrenwyk	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Grundinstandsetzung							
015	Straßenbrücke Schlutup	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Grundinstandsetzung							
016	Mühlenbrücke	Grundinstandsetzung							
017	Strbr. Schwartauer Allee	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Dammschüttung							

BW Nr.	Bauwerkname	empfohlene Maßnahme	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ff
018	Reecker Brücke	Abbruch Ersatzneubau	■	■					
019	Straßenbrücke Moising	Instandsetzung Fahrbahnübergangskonstruktion	■						
021	Wesloer Brücke	Ersatzneubau im Bau	■						
022	Luisenbrücke	Kappensanierung/ Geländer Grundinstandsetzung	■						■
023	Wipperbrücke	Mauerwerks- und Betoninstandsetzung				■			
024	Marienbrücke	Objektbezogene Schadensanalyse (OSA) Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Instandsetzung Fahrbahnübergangskonstruktion Ersatzneubau	■	■					■
025	Rehderbrücke	Mauerwerks- und Betoninstandsetzung				■			
027	Roddenkoppelbrücke	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ersatzneubau			■			■	
028	Karlstraßenbrücke	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ersatzneubau					■	■	
029	Eufiner Eisenbahnbrücke	Erneuerung Fahrbahn- und Gehwegbelag Instandsetzung Korrosionsschutz und Stahlfachwerk Betoninstandsetzung	■	■			■		
030	Possehlbrücke	Ersatzneubau in Planung	■						
031	Wielandbrücke	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ersatzneubau					■	■	
032	Dankwärtsbrücke	Grundinstandsetzung Überbau						■	
035	Wakenitzufer-Brücke	Betonsanierung							■
036	Rotherhusener Brücke	Flußpfeiler erneuern					■		
037	Untere Lachswehrbrücke	Instandsetzung Korrosionsschutz Mauerwerks- und Betonsanierung							■
038	Obere Lachswehrbrücke	Instandsetzung Korrosionsschutz Mauerwerks- und Betonsanierung					■		
041	Gehweg an DB-Brücke Genin	Instandsetzung Korrosionsschutz Bohlenbelag erneuern				■			

BW Nr.	Bauwerksname	empfohlene Maßnahme	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ff
042	Oderstraßenbrücke	Betoninstandsetzung Instandsetzung Korrosionsschutz							
042	Mankenbergrücke	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ersatzneubau							
044	Josephinenbrücke I	Instandsetzung Fahrbelag Betoninstandsetzung							
045	Josephinenbrücke II	Objektbezogene Schadensanalyse (OSA) Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Grundinstandsetzung							
047	Bahnhofsbrücke	Ersatzneubau in Planung							
054	Fußwegbr. über die Wakenitz	Instandsetzung Korrosionsschutz Bohlenbelag erneuern							
055	Tremsbachbrücke	Mauerwerks- und Betonsanierung							
057	Fußgängerbrücke Kaiserfor	Mauerwerkssanierung							
060	Sandbergbrücke	Objektbezogene Schadensanalyse Betonsanierung, Fahrbelagübergänge							
061	Lachswehrbrücke	Betonsanierung							
062	Büssauer Brücke	Instandsetzung Fahrbelag Betonsanierung							
063	Wakenitzbrücke, 4 Teilbauwerke	Grundinstandsetzung (Abdichtung, Kappen, Korrosionsschutz)							
064	Gehwegtunnel Mönkhofer Weg	Grundinstandsetzung (Betonsanierung, Korrosionsschutz)							
071	Strbr. Brandenmühle	Erneuerung Holzgeländer Erneuerung Überbau							
077	Straßenbrücke bei Vorrade	Grundinstandsetzung							
084	Tunnel Rangenberg	Betoninstandsetzung Instandsetzung Abdichtung							
100	Treidelwegbrücke über die Trave	Grundinstandsetzung							
103	Fußgängerbrücke Mori	Instandsetzung Gründung							
104	Fußgängerbrücke Groß Steinrade	Instandsetzung Überbau							
105	Fußgängerbrücke Buntekuh	Bohlenbelag erneuern Instandsetzung Korrosionsschutz							
123	Straßenbrücke Rondeshagen	Verfugung Mauerwerk							

BW Nr.	Bauwerksname	empfohlene Maßnahme	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ff
124	Straßenbrücke Ivendorf	Instandsetzung Fahrbahnbelag Betoninstandsetzung Korrosionsschutz Geländer							
125	Fußgängerbrücke Blankensee	Grundinstandsetzung							
134	Fußgängerbrücke Hohenstern	Erneuerung Brüstung Instandsetzung Geh- und Radwegbelag							
135	Stützwand Schlutup	Instandsetzung Korrosionsschutz/ Geländer							
136	Holstenhafenbrücke	Erneuerung Handlauf Grundinstandsetzung							
152	Schilderbrücke St.-Jürgen-Ring	Instandsetzung Korrosionsschutz							
153	Schilderbrücke auf der Wakenitzbrücke	Instandsetzung Korrosionsschutz							
154	Schilderbrücke an der Wakenitzbrücke	Instandsetzung Korrosionsschutz							
158	Gehwegtunnel Schönböcken	Betonsanierung							
159	Lärmschutzwand Schönböcken	Instandsetzung Korrosionsschutz							
160	Lärmschutzwand Roter Löwe	Grundinstandsetzung							
173	Gehwegtunnel Stockelsdorf	Betonsanierung							
182	Klughafenbrücke	Instandsetzung Korrosionsschutz Dalben							
183	Bahnwegbrücke	Instandsetzung Korrosionsschutz							
190	Fußgängerbrücke Roggenhorst	Erneuerung Bohlenbelag							
210	Gehwegtunnel Wasserfähr	Beseitigung Absackungen Hinterfüllung Betonsanierung							
217	Eric-Warburg-Brücke	Austausch Hydraulikschläuche							
218	La Rochelle Brücke	Betonsanierung, Fahrbahnübergänge							

Quellennachweis

- [1] RI-EBW-PRÜF 2007
(Richtlinie zur einheitlichen Erfassung, Bewertung, Aufzeichnung und Auswertung von Ergebnissen der Bauwerksprüfungen nach DIN 1076)
- [2] Bericht über den Zustand der Lübecker Brücken und Infrastrukturbauwerke vom 30.09.2008
- [3] Honorarordnung für Architekten und Ingenieure 2009 (HOAI)
- [4] Handlungsanweisung zur Überprüfung und Beurteilung von älteren Brückenbauwerken, die mit vergütetem, spannungsrissskorrosionsgefährdetem Spannstahl erstellt wurden (Ausgabe: September 2009) vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- [5] Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen RASt (2007)
- [6] Vollrath/ Tathoff: Handbuch der Brückenunterhaltung (Beton-Verlag) 1990

