

Um- und Ausbau der Uferstraße

Frankenberg (Eder)

Anlass zum Entwurf

Die Stadt Frankenberg plant die ehemalige Bundesstraße am Ederufer zurück zu bauen und durch eine Straße mit breiter Promenade und Radweg zu ersetzen. Im Zuge der Baumaßnahme werden die Straße und die Promenade zum Ederufer hin gesenkt, so dass eine flachere Böschung entsteht und eine neue Brücke gebaut werden kann. Die Radfernwege führen über die neue Brücke Walkegraben in die Innenstadt von Frankenberg.

Grundlagen

- Gesamtentwurf,
Ingenieurbüro Oppermann GmbH, EHS Ingenieure, GTL Michael Triebswetter
Landschaftsarchitekt, September 2017
- Entwurf Freilegung Nemphe,
Ingenieurbüro Oppermann GmbH, EHS Ingenieure, GTL Michael Triebswetter
Landschaftsarchitekt, September 2017
- Entwurf Renaturierung Nemphe,
Ingenieurbüro Oppermann GmbH, EHS Ingenieure, GTL Michael Triebswetter
Landschaftsarchitekt, September 2017
- Entwurf Nemphe-Unterführung Parkplatzauffahrt Landratsamt,
Ingenieurbüro Oppermann GmbH, EHS Ingenieure, GTL Michael Triebswetter
Landschaftsarchitekt, September 2017
- Entwurf Nemphe-Unterführung Jahnstraße,
Ingenieurbüro Oppermann GmbH, EHS Ingenieure, GTL Michael Triebswetter
Landschaftsarchitekt, September 2017
- Entwurf Unterführungsbauwerk Walkegraben
Ingenieurbüro Oppermann GmbH, EHS Ingenieure, GTL Michael Triebswetter
Landschaftsarchitekt, September 2017

Vorhandene Situation

Seit Jahrzehnten wird das Ufer der Eder in Frankenberg von der Bundesstraße 252 dominiert. Die breite Straße mit abgetrennten Parkstreifen, für schräg parkende Autos bietet keine Aufenthaltsqualität und schneidet die Stadt von der Eder ab. Unterstützt wird diese Wirkung durch die Erhöhung der Straße, welche die Böschung sehr steil ausfallen lässt. Fußgänger können die Uferstraße bisher nur an wenigen Stellen überqueren. Für einen schnelleren Verkehrsfluss wurde an dem Parkhaus

eine Fußgängerunterführung errichtet, welche nicht barrierefrei ist.

Die Unterführung endet in einer Brücke, welche über den Walkegraben zur Wehrweide führt. Dort befindet sich ein großer Parkplatz, auf welchem einmal jährlich der Jahrmarkt „Pfingstmarkt“ stattfindet. Die Seite zur Eder ist durch eine Mauer und dichtes Gehölz abgegrenzt.

Im Bestand gibt es nur einen Gehweg auf der Bebauungsseite und die Radfahrer müssen auf der Straße fahren. Ein zweiter Gehweg ist der sogenannte Entenweg, welcher in Edernähe liegt. Dieser Gehweg ist durch das dichte Straßenbegleitgrün von der Straße aus nicht sichtbar.

Der Bach Nemphe liegt westlich der Altstadt und ist teilweise kanalisiert. Vor dem ehemaligen Kloster und heutigem Landratsamt liegt die Nemphe unter dem Parkplatz. Hinter der Brücke Jahnstraße ist die Nemphe offen, hat jedoch ein befestigtes Flussbett. Ruderale Gehölzstrukturen frischer Standorte säumen den Bach und verdecken ihn nahezu vollständig, sodass er weder sichtbar noch begehbar ist.

Geplante Maßnahme

Nach dem Bau einer Umgehungsstraße für die B252 wurde die Uferstraße von einer Bundesstraße zu einer normalen Stadtstraße herunter gestuft. Dies hat zur Folge, dass die vorhandene Breite für den Straßenverkehr, die Abtrennung der Parkstreifen und die Erhöhung der Straße nicht mehr nötig sind. Die Planung sieht vor, den Verkehrsraum zu verschmälern und eine breite Promenade für Fußgänger und Radfahrer entlang der Eder zu bauen. Die Straße wird von der Bebauung mit einem Gefälle von 2,5-4 % zur Eder hin gesenkt, sodass die Böschung um 50 - 150 cm verringert wird. Dies hat zur Folge, dass das Straßenbegleitgrün entlang der Uferstraße weitestgehend entfernt wird. Einzelne markante Bestandsbäume an der Böschung bleiben erhalten, ebenso wie die Bäume und Sträucher am unteren Ende der Böschung zu einem großen Teil im Bestand bleiben.

Die Uferstraße erhält eine dreireihige Allee aus ca. 70 Schnurbäumen (*Sophora japonica*). Der östliche Teil der Böschung, um die Fußgängerbrücke wird mit einer standortgerechten und heimischen Strauchpflanzung versehen. Wenn die neue Höhenlage es zulässt, werden auch dort Bestandsbäume erhalten.

Entlang des Eder- und Nempheufers entsteht ein neuer Gehweg. Die nun sanftere Böschung und die Rasenfläche zum Gewässer werden vereinzelt mit Gehölzen der Hartholzaue bepflanzt. Die großzügigen Rasenflächen ermöglichen einen Aufenthalt am Wasser. Durch die offene Gestaltung und die sanfte Rasenböschung sind die Grünfläche und das Ederufer von der Promenade aus gut sichtbar.

Das Ufer der Eder wird abgeflacht, sodass sich Ufervegetation durch angespülte Samen entwickeln kann. Am Ufer werden zudem zwei Schwimmstege mit Sitzgelegenheit errichtet. Die Stege bestehen aus einer Stahl-Holz-Konstruktion auf Pontons, welche am Landzugang auf einem Fundament befestigt ist. Über Dalben wird der Schwimmsteg bei Hochwasser an die Wasseroberfläche geführt und erhält zusätzlich Standsicherheit gegen Abtrieb. Die Stege sind bei Hochwasser nicht

zugänglich.

Für den Bach Nemphe sind ebenfalls große Veränderungen geplant. Die Überdeckung vor dem Landratsamt wird bis zur Brücke geöffnet. Das Kastenprofil an der östlichen Seite und der Deckel werden entfernt. Vom Geh- und Radweg führt eine Rasenböschung mit Sitzstufen zum Bachbett. Dieses wird durch Steinschüttungen und Störsteinen naturnah ausgebaut. Gehölze der Hartholzaue gestalten auch hier den Raum. Initialpflanzungen aus Wasser- und Uferpflanzen werden die natürliche Begrünung des Ufers unterstützen. Der sichtbare Teil des Rahmenprofils wird mit Grauwacke verkleidet.

Hinter der Brücke Jahnstraße wird die Nemphe vollständig renaturiert. Das gepflasterte Bachbett wird entfernt und ein geschwungener Lauf angelegt. Steinschüttungen zu Beginn der Renaturierung, Störsteine und Inseln ermöglichen einen strukturreichen Lauf. Nur gelegentlich überflutete Bereiche ermöglichen neue Pflanzengesellschaften und erhöhen die Artenvielfalt. Die Bestandsgehölze werden weitestgehend erhalten und durch standortgerechte und heimische Bäume und Sträucher ergänzt. Aufgrund der Absenkung der Straße und Verringerung des Querschnitts im Bereich Uferstraße/Jahnstraße, kann die bisherige Mauer an der Nemphe abgebrochen und durch eine Flügelwand im Brückenbereich ersetzt werden. Vom Uferweg führt ein Brückensteg über die renaturierte Nemphe zu einer großzügigen Wiesen- und Rasenfläche. Zwischen Weg und Ufer liegt ein unberührter Naturraum, welche im Laufe der Baumaßnahme durch Gehölzpflanzungen ergänzt wird.

Über den Walkegraben wird eine neue Fußgängerbrücke gebaut, welche barrierefrei zugänglich ist. Die Promenade zieht sich über die Brücke und die Wehrweide, der Radfernweg führt danach aus der Stadt heraus. Auf der Wehrweide werden zehn Wohnmobilstellplätze errichtet. Um die Aufenthaltsqualität zu steigern und Sichtachsen zu bilden, wird die ruderale Gehölzstruktur in der Strauchschicht teilweise ausgelichtet.

Im Zuge des Baus der Verkehrsanlagen werden keine zusätzlichen Flächen versiegelt und deutlich mehr Bäume als im Bestand gepflanzt. Durch die geplante Renaturierung und die Anlegung des Parks wird der ökologische Zustand des Ederuferparks, der Böschung und der Nemphe deutlich verbessert und auch die Zielvorstellungen der Wasserrahmenrichtlinie werden umgesetzt.

Brückenbauwerke

Nemphe-Unterführung Parkplatzauffahrt Landratsamt

Notwendigkeit der Maßnahme

Im Zuge des Um- und Ausbaus der Uferstraße Frankenberg wird die Zufahrt zum Parkplatz am Landratsamt verlegt.

Die Zufahrt verläuft über die zwischen den Bauabschnitten von 1970 und der Verlängerung von 1971 vorhandene Revisionsöffnung des Nemphedurchlasses.

Über der Revisionsöffnung wird ein Überführungsbauwerk errichtet, das an den Bestand von 1970 anschließt.

Verkehrswege

Von der Uferstraße wird nahe dem Landratsamt eine Zufahrt zum Parkplatz Landratsamt neu geschaffen.

Die Fahrbahnbreite beträgt ca. 7,5 m und weitet sich zum Parkplatz auf. Im Fahrbahnbereich beträgt das Quergefälle 2,5 %, in Richtung Nemphe durchlass alt. Die Fahrbahnbegrenzung bilden 15 cm hohe Schrammborde analog RIZ-Ing Kap 7. Unterführt wird der Bachlauf der Nemphe. Der Querschnitt des Durchlasses wird im Vergleich zur Oberstromseite durch den neuen Deckel nicht eingeschränkt.

Lastannahmen, Bemessung

Der neue Stahlbetonüberbau auf den Bestandsstützwänden wird gemäß Nachrechnungsrichtlinie Tabelle 10.1 für ein Ziellastniveau BK 30/30 berechnet.

Für die weiteren Lastannahmen gelten zusätzlich die Anforderungen nach DIN EN 1991-2.

Bauwerksgestaltung

Der Überbau wird als Einfeldbauwerk auf den Bestandswiderlagern errichtet und erhält ein Gesims mit einem Geländer als Abschluss. Die neue Einfeldplatte wird an den Bestandsdurchlass von 1970 angeschlossen. Hierfür wird das alte Gesims bis OK Ortbetondeckel abgebrochen.

Die Stahlbetonplatte, die über Betongelenke mit den Bestandswiderlagern konstruktiv verbunden wird erhält eine Abdichtung und darauf eine bewehrte Schutzbetonschicht, auf der dann der Fahrbahnaufbau aus Gussasphalt anschließt. Zur Vermeidung von Durchbiegungsdifferenzen wird die neue Überbauplatte über eine Pressfuge mit eingebohrter Bewehrung an die alte Ortbetonplatte angeschlossen. Zusätzlich wird eine Fugenausbildung analog RIZ-Ing Fug 4 vorgesehen.

Für die Herstellung der Betongelenke sind die Bestandswiderlagerwände 50 cm tiefer abzubrochen, die Bewehrung zu erhalten und anschließend nach Einbau der Betongelenkbewehrung neu aufzubetonieren.

Gestaltung

Durch die neue Parkplatzzufahrt wird der Nemphe durchlass verlängert, erhält ein neues in der Krümmung liegendes Gesims mit Geländer. Auf der Parkplatzseite wird der Geländesprung zur verbleibenden Stützwand nach der Nempheöffnung über einen gekrümmten Flügel abgefangen. Auf der Seite Uferstraße wird ein Parallelflügel errichtet.

Bodenverhältnisse, Gründung

Zu Baugrund und Grundwasser liegt ein Bodengutachten des Büros für Geotechnik Dipl.-Geologe Joachim Schuster vom 26.9.2017 vor.

Grundwasser, Wasserhaltung

Die Parallelfügel werden vor dem Teilabbruch des Nemphedurchlasses unterstromseitig hergestellt, so dass die Baugrube mit einer offenen Wasserhaltung trocken gehalten werden kann.

Gründung

Die Flügelstützwände werden flach auf den mitteldicht bis dicht gelagerten Kiesen Kote 269,75 m gegründet.

Baustoffe

Sauberkeitsschicht	Betonfestigkeitsklasse Expositionsklasse	C 12/15 X0
Fundamente:	Betonfestigkeitsklasse Expositionsklasse	C 30/37 XC2 XD2 XF2; WA
	Betonstahl	B 500 B

Unterbauten

Das Bestandsbauwerk erhält am neuen Portal Parallelfügel, die als Winkelstützwände über Press- bzw. Bewegungsfugen an die Bestandsrahmenkonstruktion angeschlossen werden. Die Wandstärke beträgt 40 cm. Die Flügel werden analog RIZ-Ing Flü 1 Bild1 ausgebildet.

Am Kopf sind die Ortbetonplatte des Überbaus und die Flügel monolithisch mit den Flügeln verbunden.

Baustoffe

Widerlager/Flügel	Betonfestigkeitsklasse Expositionsklasse Betonstahl	C 30/37 XC4 XD2 XF2; WA B 500 B
-------------------	---	---------------------------------------

Sichtflächen Unterbauten

Die Sichtflächen der Flügel sowie der geneigten vor die Auflagerbank laufenden Betonscheiben werden mit einer glatten Schalung hergestellt. Die Flügelflächen erhalten unterhalb des Gesimses eine Natursteinverblendung.

Alle Betonsichtflächen sind in Sichtbeton der Sichtbetonklasse 2 des DBV-Merkblattes auszuführen.

Überbau

Tragkonstruktion

Der neue Überbau wird als Einfeldplatte, $d = 35$ cm in Stahlbeton ausgeführt und über Betongelenke mit den Bestandsstützwänden verbunden.

Konstruktion: Einfeldstahlbetonplatte, Auflagerung über Betongelenke auf Bestandsstützwänden

Breite BW bis Geländern: ca. 7,50 m (variabel auf Grund der Aufweitung)

Konstruktionshöhe: $h_k = 0,35$ (Schlankheit 1/13)

Stützweite: 4,65 m.

Kappen

Es wird eine Kappe analog RIZ-Ing Kap 6 am neuen Nemphehdurchlassportal ausgebildet.

Baustoffe

Überbau	Betonfestigkeitsklasse	C 35/45
	Expositionsklasse	XC4 XD1 XF2; WA
	Betonstahl	B 500 B
Kappen	Betonfestigkeitsklasse	C 25/30
	Expositionsklasse	XC4 XD3 XF4; WA
	Betonstahl	B 500 B

Abdichtung, Belag

Die Abdichtung der Überbauplatte erfolgt gemäß ZTV-ING, Teil 7 sowie nach RiZ Dicht 3 mit einer vollflächig verklebten Dichtungsschicht und Bitumenschweißbahnen auf EP-Versiegelung. Als Höhenausgleich wird ein bewehrter Schutzbeton aufgebracht.

Der Fahrbahnaufbau auf dem Bauwerk mit einer Gesamtstärke von Abdichtung, Schutzbeton und Belag von ca. 18,0 cm besteht aus:

- 4,0 cm Deckschicht Gussasphalt
- 3,5 cm Schutzschicht Gussasphalt
- ca. 10 cm Schutzbeton, bewehrt
- 0,5 cm Dichtungsschicht mit Versiegelung

Sichtflächen Überbauten

Die Sichtflächen der Überbauplatte werden mit sägerauher Brettschalung hergestellt.

Die Kappen werden mit glatter Großflächenschalung hergestellt, heller Beton. Die Laufflächen werden mit Besenstrich ausgeführt.

Alle Betonsichtflächen sind in Sichtbeton der Sichtbetonklasse 2 des DBV-Merkblattes auszuführen.

Entwässerung

Überbau

Der Überbau entwässert über die Bordrinne der Fahrbahn. Es wird keine Bauwerksentwässerung erforderlich.

Widerlager

Die Rückentwässerung beider Widerlager erfolgt gemäß RiZ Was 7 mit Grundrohr und Einbau einer bindigen Schicht, da unterhalb des Fundaments nicht versickerungsfähiger Lehm Boden bzw. das Grundwasser ansteht. Das Grundrohr wird nach vorn zur Böschung geführt und entwässert in die Nemphe. Es wird eine Drainmatte an der Rahmenwand angeordnet.

Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen

Den seitlichen Überbauabschluss auf der Schrammbordaukantungen bildet ein 1,30 m hohes Füllstabgeländer analog RiZ Gel 4 mit im Handlauf innenliegendem Stahlseil entsprechend RiZ Gel 10.

Zugänglichkeit der Konstruktionsteile

Der neue Überbau ist von der Nemphe aus zugänglich.

Herstellung, Bauzeit

Bauablauf und Baubehelfe

Die Herstellung erfolgt während der Baumaßnahmen zur Gradientenanpassung und Umgestaltung der Uferstraße. Das Bauwerk sollte vor dem Bau des Radwegs und der Uferstraße errichtet werden, um Verbaumaßnahmen für die Herstellung des Parallelflügels zu vermeiden.

Folgender Grobablauf ist vorgesehen:

- Baufeldfreimachung
- Baustelleneinrichtung
- Rückbau Gesims Nemphe durchlass und Teilabbruch Stützwände,
- Herstellung Baugruben
- Herstellung Flügel mit Anschluss an Bestandsstützwände
- Teilhinterfüllung

- Herstellung Betongelenke und Stahlbetonplatte
- Abdichtung, Schutzbeton, Kappen und Geländer
- Fahrbelag
- Anschluss Verkehrsflächen an Brückenbauwerk
- Baustellenräumung

Andienung

Die Andienung des Baufeldes erfolgt über die Baustelle Uferstraße und Parkplatz Landratsamt. Es werden keine gesonderten Baustraßen erforderlich.

Nemphe-Unterführung Jahnstraße

Notwendigkeit der Maßnahme, Verkehrswege

Notwendigkeit der Maßnahme

Im Zuge des Um- und Ausbaus der Uferstraße Frankenberg wird die Gradiente der Uferstraße abgesenkt und infolgedessen eine Gradientenanpassung der Jahnstraße erforderlich.

Direkt hinter der Einmündung in die Uferstraße quert die Jahnstraße die in einem geschlossenen Rahmen unterführte Nemphe. Es handelt sich um ein überschüttetes Stahlbetonrahmentragwerk in Fertigteilbauweise.

Die Gradientenabsenkung verändert die Beanspruchungen aus Verkehr auf das Bestandsbauwerk, so dass das Bauwerk in Anlehnung an die Nachrechnungsrichtlinie des BMVI für das geforderte Ziellastniveau zu verstärken ist.

Verkehrswege

Die Jahnstraße quert direkt vor der Einmündung in die Uferstraße den in einem Durchlass geführten Bachlauf der Nemphe.

Die Fahrbahnbreite beträgt 9,75 m, die Breite der Geh- und Radwege beträgt auf beiden Seiten 4,0 m einschließlich Sicherheitsstreifen. Im Fahrbahnbereich beträgt das Quergefälle 1,5 %, im Bereich der Geh- und Radwege 2,0 %. Zwischen Fahrbahn und Geh- und Radweg wird ein 7,5 cm Schrammbord vorgesehen.

Der hydraulische Querschnitt wird durch die bauliche Maßnahme im Bereich der Überführung der Jahnstraße nicht verändert. Durch die Öffnung unterstromseitig und die Führung der Nemphe in einem renaturierten Bett verbessern sich die Abflussbedingungen im Hochwasserfall.

Bauwerksgestaltung

Als Verstärkungsmaßnahme wird auf der vorhandenen Rahmenriegelkonstruktion oberhalb der Abdichtungsebene aus Bitumenschweißbahn und Schutzbeton eine Stahlbetonplatte angeordnet, die die erforderliche Verkehrsfläche geometrisch aufnimmt. Die Stahlbetonplatte erhält eine Abdichtung sowie Kappen und einen

Fahrbahnbelag aus Gussasphalt.

Oberstromseitig werden der Nemphe durchlass bis zur Jahnstraße geöffnet und der Rahmenriegel mit der Rahmenwand auf der Seite der Uferstraße zurückgebaut. Das Bestandsbauwerk aus dem Jahr 1971 wurde in Fertigteilbauweise errichtet, so dass bis zu einer Fertigteilfuge oberstromseitig abgebrochen wird und das Gesims um die Abbruchkante herumgeführt wird.

Auf der Unterstromseite wird das Portalbauwerk aus dem Jahr 1985 vollständig zurückgebaut und die neue Stahlbetonplatte entsprechend der Verkehrsfläche der Jahnstraße teilweise über den alten Ort betonrahmen, der den Abschluss der Fertigteilrahmen bildete, auskragend ausgeführt.

Gestaltung

Durch die Öffnung der Nemphe und den Rückbau des alten Portalbauwerks werden Parallelfügel erforderlich. Diese Parallelfügel werden mit Natursteinmauerwerk verblendet.

In der Ansicht ergeben sich im Rahmenriegelbereich durch das neue Gesims mit Geländer, die Stahlbetonplatte und den Bestandsriegel gegliederte Ansichtsflächen.

Bodenverhältnisse, Gründung

Zu Baugrund und Grundwasser liegt ein Bodengutachten des Büros für Geotechnik Dipl.-Geologe Joachim Schuster vom 26.9.2017 vor.

Für die Gründung der Flügelfundamente wird die Gründungstiefe des Bestandsbauwerks gewählt.

Grundwasser, Wasserhaltung

Während der Baumaßnahme wird die Nemphe im Bereich der Jahnstraße verrohrt. Die Baugrube ist mit einer offenen Wasserhaltung trocken zu legen.

Gründung

Die Flügelstützwände werden flach auf den mitteldicht bis dicht gelagerten Kiesen Kote 268,90 m gegründet.

Baustoffe

Sauberkeitsschicht	Betonfestigkeitsklasse Expositionsklasse	C 12/15 X0
Fundamente:	Betonfestigkeitsklasse	C 30/37

Expositionsklasse	XC2 XD2 XF2; WA
Betonstahl	B 500 B

Unterbauten

Widerlager, Flügel

Das Bestandsbauwerk erhält neue Parallelfügel, die als Winkelstützwände über Press- bzw. Bewegungsfugen an die Bestandsrahmenkonstruktion angeschlossen werden. Die Wandstärke beträgt 40 cm. Die Flügel werden analog RIZ-Ing Flü 1 Bild1 ausgebildet. An der Einmündung zur Uferstraße muss auf der Unterstromseite die Böschung über eine Steinschüttung steiler als 1:1,5 ausgeführt werden. Aus diesem Grund wird die Flügelwandhinterkante dort vertikal zum Fundament geführt.

Baustoffe

Widerlager/Flügel	Betonfestigkeitsklasse	C 30/37
	Expositionsklasse	XC4 XD2 XF2; WA
	Betonstahl	B 500 B

Sichtflächen Unterbauten

Die Sichtflächen der Flügel sowie der geneigten vor die Auflagerbank laufenden Betonscheiben werden mit einer glatten Schalung hergestellt. Die Flügelflächen erhalten unterhalb des Gesimses eine Natursteinverblendung.

Alle Betonsichtflächen sind in Sichtbeton der Sichtbetonklasse 2 des DBV-Merkblattes auszuführen.

Überbau

Tragkonstruktion

Zur Verstärkung der geschlossenen Fertigteilrahmenkonstruktion, in der ausschließlich auf-gebogene Längseisen die Schubbewehrung bilden, wird oberhalb der Abdichtungsebene bestehend aus Abdichtung und Schutzbeton eine Einfeldstahlbetonplatte angeordnet. Die Platte wird auf den Rahmenwänden gelagert und im Feld über eine 5 cm dicke Weichfaserplatte vom Rahmenriegel entkoppelt. Nach der Erhärtung der Stahlbetonplatte übernimmt diese die Abtragung der Verkehrslasten, während das Eigengewicht wie beim überschütteten Bestandsbauwerk von den Fertigteilrahmen aufgenommen wird.

Die verstärkende Stahlbetonplatte verbessert die Querverteilung der Verkehrslasten.

Die Stahlbetonplatte hat in Abhängigkeit von der Querneigung der Fahrbahn und der Längsneigung der Gradienten eine variable Stärke zwischen 20 cm und 35 cm.

Konstruktion: Einfeldstahlbetonplatte mit Weichfaserplatte zur Entkoppelung von der Bestandskonstruktion im Feld. Verstärkung für die Verkehrslasten

Breite zw. den Geländern: 17,75 m

Konstruktionshöhe: $h_k = 0,20 \text{ m}$ bis $0,35$ (Schlankheit $1/22$ bis $1/13$)

Stützweite: 4,55 m.

Kappen

Es werden Kappen analog RIZ-Ing Kap 1 und Kap 12 mit einem Schrammbord aus Granit vorgesehen, auf denen die Fuß- und Radwege verlaufen.

Baustoffe

Überbau	Betonfestigkeitsklasse	C 35/45
	Expositionsklasse	XC4 XD1 XF2; WA
	Betonstahl	B 500 B
Kappen	Betonfestigkeitsklasse	C 25/30
	Expositionsklasse	XC4 XD3 XF4; WA
	Betonstahl	B 500 B

Abdichtung, Belag

Die Abdichtung der Überbauplatte erfolgt gemäß ZTV-ING, Teil 7 sowie nach RiZ Dicht 3 mit einer vollflächig verklebten Dichtungsschicht und Bitumenschweißbahnen auf EP-Versiegelung.

Der Fahrbahnaufbau auf dem Bauwerk mit einer Gesamtstärke von Abdichtung und Belag von 8,0 cm besteht aus:

- 4,0 cm Deckschicht Gussasphalt
- 3,5 cm Schutzschicht Gussasphalt
- 0,5 cm Dichtungsschicht mit Versiegelung

Sichtflächen Überbauten

Die Sichtflächen der Überbauplatte werden mit sägerauher Brettschalung hergestellt. Die Kappen werden mit glatter Großflächenschalung hergestellt, heller Beton. Die Laufflächen werden mit Besenstrich ausgeführt. Alle Betonsichtflächen sind in Sichtbeton der Sichtbetonklasse 2 des DBV-Merkblattes auszuführen.

Entwässerung

Überbau

Der Überbau entwässert über die Bordrinne der Fahrbahn. Es wird keine Bauwerksentwässerung erforderlich.

Widerlager

Die Rückentwässerung beider Widerlager erfolgt gemäß RiZ Was 7 mit Grundrohr und Einbau einer bindigen Schicht, da unterhalb des Fundaments nicht versickerungsfähiger Lehmboden bzw. das Grundwasser ansteht. Das Grundrohr wird nach vorn zur Böschung geführt und entwässert in die Nemphe. Es wird eine Drainmatte an der Rahmenwand angeordnet.

Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen

Den seitlichen Überbauabschluss auf den Schrammbordaufkantungen bildet jeweils ein 1,30 m hohes Füllstabgeländer analog RiZ Gel 4 mit im Handlauf innenliegendem Stahlseil entsprechend RiZ Gel 10.

Herstellung, Bauzeit

Bauablauf und Baubehelfe

Die Herstellung erfolgt während der Vollsperrung der Jahnstraße.

Folgender Grobablauf ist vorgesehen:

- Baufeldfreimachung
- Baustelleneinrichtung
- Rückbau Fahrbahn und Überschüttung
- Verrohrung Nemphe
- Herstellung Baugruben
- Abbruch Portal unterstrom und Öffnung Durchlass oberstrom
- Herstellung Widerlagerflügel mit Verblendmauerwerk
- Hinterfüllung Widerlager, Modellierung Böschung
- Herstellung Stahlbetonplatte
- Abdichtung, Kappen und Geländer
- Fahrbahnbelag
- Anschluss Verkehrsflächen an Brückenbauwerk
- Baustellenräumung

Andienung

Die Andienung des Baufeldes erfolgt über die Baustelle Uferstraße. Es werden keine gesonderten Baustraßen erforderlich.

Unterführungsbauwerk Walkegraben

Notwendigkeit der Maßnahme, Verkehrswege

Notwendigkeit der Maßnahme

Im Zuge der Umgestaltung der Uferstraße Frankenberg wird parallel zur Uferstraße ein Fuß- und Radweg geplant, der in der Achse der Fußwegverbindung zur Fußgängerzone über den Walkegraben zum Parkplatz Wehrweide geführt wird. Zur Überführung des kombinierten Fuß- und Radwegs wird der Neubau eines Brückenbauwerks über den Walkegraben erforderlich.

Die vorhandene, in der Achse der entfallenden Bestandsunterführung der Uferstraße liegende Fußgängerbrücke ist in einem schlechten Zustand und erfüllt mit Rampenneigungen bis 10% nicht mehr die Anforderungen an die Barrierefreiheit.

Verkehrswege

Zur Querung des Walkegrabens ist in der Verlängerung der Achse Aufgang zur Fußgängerzone der Neubau einer Fuß- und Radwegbrücke über den Walkegraben erforderlich. Die neue Brücke führt einen Fernradweg zur neugestalteten Uferstraße. Der Fuß- und Radweg wird vom Widerlager Uferstraße diagonal gerade zum Widerlager Wehrweide geführt.

Zur Gewährleistung der Barrierefreiheit gemäß DIN 18040-3 erhält die Brücke ein konstantes Längsgefälle von 3 % ohne Zwischenpodest. Vor dem Widerlager Wehrweide wird ein horizontales Zwischenpodest vorgesehen und die anschließende Rampe mit 6 % ausgebildet.

Die Fahrbahnbreite beträgt für den Radweg 3,00 m und für den Fußweg 2,50 m. Die Fahrbahn erhält ein konstantes Quergefälle von 2,0.

Die Fuß- und Radwegbrücke quert den Walkegraben mit einem Freibord zum HQ100 von 1,15 m in Flussmitte.

Die Brücke befindet sich im Bereich eines vom Kanusportverein genutzten Parcours. Bei Normalwasserstand wird im Flussbereich ein Freibord zwischen 0,86 und 1,53 m gewährleistet.

Lastannahmen, Bemessung

Für die Bemessung des Brückenbauwerks sind die Anforderungen und Einwirkungen nach DIN EN 1991-2 zugrunde zu legen. Es wird ein Dienstfahrzeug gemäß EC 1 Absatz 5.3.2.3 und 5.6.3 vorgesehen, da die Brücke mit Rettungsfahrzeugen befahrbar ist.

Das integrale Brückenbauwerk ist nach den Richtlinien für den Entwurf und die Ausbildung von Ingenieurbauwerken RE-ING Teil 2 Brücken Abschnitt 5 Integrale Bauwerke zu dimensionieren.

Gem. RE-ING ist das Brückenbauwerk in die Anforderungsklasse 2 einzustufen, da die Bewegungslänge $LB < 30$ m beträgt.

Bauwerksgestaltung

Das Brückenbauwerk wird als Spannbetonrahmen in Fertigteilbauweise mit drei gevouteten Hauptträgern und nachträglich ergänztem Ortbeton hergestellt. Die Hauptträger spannen integral in die Widerlager ein.

Die konstruktive Ausbildung des Brückenbauwerks ist wie folgt vorgesehen:

Konstruktion: dreistegiger Plattenbalken mit Spannbetonfertigteilen und Ort- betonergänzung integral in die Widerlager eingespannt.
Breite zw. den Geländern: 5,80 m
Konstruktionshöhe: $h_k = 0,9 \text{ m bis } 1,4$ (Schlankheit $1/26$ bis $1/17$)
Stützweite: 23,67 m.

Gestaltung:

Die Querung befindet sich im Flussauenbereich von Walkegraben und Eder mit ufernahen Gehölzen, mit Wehrbauwerken, dem Parkplatz Wehrweide und der städtischen Bebauung angrenzend an die Uferstraße. Die Umgestaltung der Uferstraße öffnet die Flusslandschaft zum Fußgänger- und Radverkehr und schafft neue Sichtbeziehungen, in die sich das Brückenbauwerk einfügen soll.

Die Konstruktionshöhe des Spannbetontragwerks schränkt die von den Kanuten auch im Hochwasserfall gewünschte lichte Durchfahrtshöhe von 1,40 m bereits bei Mittelwasser in Teilbereichen ein. Die flache Lage über dem Fluss kann durch die Reduzierung der Querschnittshöhe über eine Ausrundung zur Brückenmitte hin nicht kompensiert werden, so dass sich insgesamt eine versperrende Wirkung durch das Brückenbauwerk ergibt.

Bodenverhältnisse, Gründung

Bodenverhältnisse

Zu Baugrund und Grundwasser wird derzeit ein Bodengutachten erstellt.

Der Vorplanung liegt das geologische Gutachten zur Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung des Instituts für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas vom 12.1.1993 zu Grunde, das für den Bau der Bestandsfußgängerbrücke erstellt wurde.

Die Bodenaufschlüsse haben ergeben, dass unter einer künstlichen Auffüllung (Schichtstärke 1,0 bis 1,5 m) Auelehme (Schichtstärke 0,5 bis 1,5 m) anstehen, die von mitteldicht bis dichtgelagerten Flusskiesen (Schichtstärke bis 2,0 m) unterlagert werden, worunter Ton-schiefer und Sandsteine des Zechsteins folgen.

Kompakter Fels steht ca. 10,0 m unter GOK an.

Grundwasser, Wasserhaltung

Es wurde unter dem Einfluss der bindigen Deckschichten bereichsweise leicht

gespanntes Grundwasser angetroffen.

Das Bauwerk liegt im Bereich oberhalb des Wehrs, so dass das hundertjährige Hochwasser mit $HQ_{100} = 269,89$ mNN nur geringfügig höher als der Mittelwasserstand von $HQ_{MW} = 269,52$ mNN liegt, da der Einstau von Unterstrom erfolgt.

Als Bemessungswasserstand wird der HQ_{100} angesetzt. Beim Brückenentwurf ist ein Freibord von 50 cm im Hochwasserfall vorzusehen.

Die Widerlagerbaugruben in Achse 10 und 20 erhalten wasserdichte Spundwandverbauten. In beiden Achsen wird eine offene Wasserhaltung vorgesehen. In Achse 10 ist die Uferseite der Baugrube gegebenenfalls mit Bigpacks zu sichern.

Gründung

Die Widerlager des Rahmenbauwerks werden auf je zwei Bohrpfählen $D = 90$ cm gegründet.

Die Widerlager werden auf einer einreihigen Pfahlgründung bestehend aus 2 Bohrpfählen $D = 0,90$ m gegründet. Die Pfähle werden im Sandstein einheitlich auf Kote 258,90 mNN abgesetzt, so dass sich Pfahllängen von ca. 11 m ergeben.

Die Bohrpfähle werden von einer Bohrebene oberhalb des Wasserspiegels des Walkegrabens mit einer entsprechenden Leerbohrung abgeteuft. Die Widerlager in Achse 10 und 20 werden im Schutz von wasserdichten Spundwandverbauten errichtet.

Die Baugruben werden mit einer offenen Wasserhaltung trocken gelegt.

Baustoffe

Sauberkeitsschicht	Betonfestigkeitsklasse Expositionsklasse	C 12/15 X0
Fundamente / Pfahlkopfbalken:	Betonfestigkeitsklasse Expositionsklasse	C 35/45 XC2 XD2 XF2; WA
Bohrpfähle;	Betonfestigkeitsklasse Expositionsklasse Betonstahl	C 30/37 XC2 XD2 XF2; WA B 500 B

Unterbauten

Widerlager, Flügel

Die Widerlager des Rahmens bestehen aus den auf den Bohrpfählen sitzenden Widerlagerwänden $d = 1,5$ m, die gleichzeitig die Rahmenecke und das bauzeitliche

Auflager für die Spannbetonträger bilden, sowie kurzen angehängten Flügen mit einer Wandstärke von 40 cm. Die Widerlager sind in die Ufer- bzw. Hochwasserdammböschung integriert, so dass sich nur kurze Flügellängen ergeben.

Baustoffe

Widerlager/Flügel	Betonfestigkeitsklasse	C 35/45
	Expositionsklasse	XC4 XD2 XF2; WA
	Betonstahl	B 500 B

Sichtflächen Unterbauten

Die Sichtflächen der Flügel sowie der geneigten vor die Auflagerbank laufenden Betonscheiben werden mit einer glatten Schalung hergestellt.

Alle Betonsichtflächen sind in Sichtbeton der Sichtbetonklasse 2 des DBV-Merkblattes auszuführen.

Überbau

Tragkonstruktion

Der Überbau des Rahmentragwerks wird als dreistegiger Plattenbalken mit einer Breite von 6,30 m bestehend aus Spannbetonfertigteilträgern und einer Ortbetonergänzung. Die Bauhöhe ist kreisförmig gevoutet und verjüngt sich von 1,40 m an den Rahmenecken auf 0,90 m in Feldmitte. Die Fertigteilträger werden im Spannbett mit sofortigem Verbund vorgespannt und erhalten zusätzlich im Fertigteilwerk eine Vorspannung mit nachträglichem Verbund.

Konstruktion: dreistegiger Plattenbalken mit Spannbetonfertigteilen und Ortbetonergänzung integral in die Widerlager eingespannt.

Breite zw. den Geländern: 5,80 m

Konstruktionshöhe: $h_k = 0,9 \text{ m bis } 1,4$ (Schlankheit 1/26 bis 1/17)

Stützweite: 23,67 m.

Die äußeren Fertigteile erhalten eine Aufkantung des Plattenspiegels, die das Gesims mit einer Strukturschalung bildet.

Der Überbau wirkt bei einer für diese Stützweiten bewährten Konstruktionshöhe in der Ansicht ausgewogen proportioniert. Die Bauhöhe ermöglicht einen wirtschaftlichen Einsatz der intern geführten Spannglieder.

Kappen

Es wird ein Schrammbord mit einer Aufkantung von 15 cm vorgesehen, das in die

Ortbetonergänzung und die Fertigteile integriert ist. Gesonderten Kappen werden nicht ausgeführt, da auf Grund des geplanten RHD-Belags keine Abdichtung nach RiZ-Ing Dicht mit Bitumen-Schweißbahn notwendig ist.

Baustoffe

Überbau	Betonfestigkeitsklasse	C 35/45 C 40/50 (Fertigteile)
	Expositionsklasse	XC4 XD1 XF2; WA
	Betonstahl	B 500 B
	Spannstahl	St 1570/1770

Abdichtung, Belag

Der Überbau erhält einen reaktionsharzgebundenen Dünnbettbelag nach ZTV-Ing. Teil 7, Abschnitt 5 Nr. 4 mit einer Schichtdicke von 6 mm.

Sichtflächen Überbauten

Der Überbau wird mit glatter Großflächenschalung mit Mindestabschnittslängen der Tafeln von 3,00 m, hergestellt.

Alle Betonsichtflächen sind in Sichtbeton der Sichtbetonklasse 2 des DBV-Merkblattes auszuführen.

Entwässerung

Überbau

Der Überbau der Walkegrabenbrücke wird mit einem konstanten Quergefälle von 2,0% und einem konstanten Längsgefälle von 3,0 % in Richtung Widerlager Achse 20 ausgeführt. Das anfallende Oberflächenwasser wird über das Quergefälle und über die konstante Längsneigung des Überbaus von 3,0 % entsprechend der Gradienten zum Widerlager Achse 20 geführt und dort in einen Graben geleitet.

Eine gesonderte Brückenentwässerung ist auf Grund der geringen zu entwässernden Fläche nicht erforderlich.

Widerlager

Die Rückentwässerung beider Widerlager erfolgt gemäß RiZ Was 7 mit Grundrohr und Einbau einer bindigen Schicht, da unterhalb des Pfahlkopfbalkens nicht versickerungsfähiger Lehm Boden bzw. das Grundwasser ansteht. Das Grundrohr wird nach vorn zur Böschung geführt und entwässert in den Walkegraben.

Absturzsicherung, Schutzeinrichtungen

Den seitlichen Überbauabschluss auf den Schrammbordaufkantungen bildet jeweils ein 1,15 m hohes Füllstabgeländer analog RiZ Gel 4 mit im Handlauf innenliegendem Stahlseil entsprechend RiZ Gel 10.

Zugänglichkeit der Konstruktionsteile

Die Widerlager sind frei von den Uferböschungen aus zugänglich.
Die Unterseite des Rahmenbauwerks kann vom Fluss aus besichtigt werden.

Sonstige Ausstattung und Einrichtungen

Sonstige Ausstattung

Zur Kontrolle von Setzungen werden an den Widerlagern Messbolzen bzw. -nieten angeordnet.

Das Widerlager Achse 10 erhält eine Jahreszahl nach RiZ Jahr 1 als Matrize.

Herstellung, Bauzeit

Bauablauf und Baubehelfe

Die Herstellung der neuen Fuß- und Radwegbrücke über den Walkegraben erfolgt vor dem Abbruch der alten Bestandsbrücke, so dass die alte Fußwegverbindung während der Bauzeit weitgehend bestehen bleiben kann. Erst nach Herstellung des Widerlagers in Achse 20 und Fertigstellung der Rahmenbrücke ist der Rückbau der Bestandsbrücke vorgesehen. Während des Abbruchs und des anschließenden Wegebbaus zur neuen Brücke bleibt die Verbindung vom Parkplatz Wehrweide zur Fußgängerzone unterbrochen. Die Herstellung des Spundwandverbaus in Achse 20 erfolgt direkt am Bestandsfundament, so dass hier vorher das Bestandsfundament in der Lage zu sondieren ist.

Der Parkplatzbereich ist als Baustelleneinrichtungsfläche nutzbar. Das Widerlager in Achse 10 ist von der Baustelle Uferstraße aus andienbar.

Beim Abbruch des Bestandsbauwerks werden die Unterbauten bis OK. Fundament abgebrochen. Das Fundament verbleibt im Boden. Der Abbruch wird bis ca. 1,0 m unter Normalwasserstand erfolgen. Während des Abbruchs wird vor dem Widerlager das Wasser mit Hilfe von Bigpacks vom Widerlager ferngehalten. Durch die Meißelarbeiten kann der Eintrag von Schwebstoffen des Abbruchguts nicht ausgeschlossen werden. Dies ist bei der wasserrechtlichen Genehmigung zu berücksichtigen. Alternativ hierzu wäre der Abbruch im Schutz eines wasserdichten Spundwandverbaus im Ablauf vor dem Neubau auszuführen.

Folgender Grobablauf ist vorgesehen:

- Baufeldfreimachung
- Baustelleneinrichtung
- Bohrpfahlherstellung in den Achsen 10 und 20
- Herstellung wasserdichter Spundwandverbau in Achsen 10 und 20, Einrichtung offen Wasserhaltung
- Fertigung Widerlager bis AF UK Fertigteilträger
- Kraneinhub Spannbetonfertigteile
- Herstellung Ortbetonplatte mit Schrammbordaufkantung
- Ausstattung Bauwerk: RHD-Belag, Geländer
- Abbruch Bestandsbauwerk
- Ergänzung Widerlagerflügel Achse 20
- Hinterfüllung Widerlager und Anschluss Wege

Der Spannbetonfertigteilträger des Überbaus werden mittels Mobilkränen eingehoben.

Die Ortbetonplatte wird in drei Betonierabschnitten erstellt. Zunächst werden die Widerlagerrahmenecken mit den anschließenden Plattenbereichen (L = 5,0 m) hergestellt. Nach dem Erhärten der Rahmenecken wird der Feldbereich betoniert, so dass sich eine verbesserte Rahmentragwirkung einstellt.

Verbauten

In Achse 10 und 20 werden wasserdichte Spundwandverbauten für die Wasserhaltung erforderlich. Die Verbauten binden ca. 0,5 m in den Felsersatz des Bundsandsteins als natürlichen Grundwasserstauer ein. Der Spundwandverbau wird 50 cm unter Böschungsoberkante abgebrannt.

Andienung

Die Andienung des Baufeldes erfolgt über die Baustelle Uferstraße sowie über den Parkplatz Wehrweide. Es werden keine gesonderten Baustraßen erforderlich.

Bauzeit

Folgende Eckdaten wurden bei der Ermittlung der erforderlichen Bauzeit zugrunde gelegt:

Herstellung Widerlagerachse:	Bohrpfähle mit Umsetzen	1 Woche
	Baugrube /Verbauten	1 Woche
	Widerlager 1. Abschnitt	3 Wochen
	je Achse	5 Wochen

Herstellung Überbau:	Einhub Fertigteile	1 Woche
	Herstellung Ortbetonplatte,	
	Rahmenecke	5 Wochen
		6 Wochen

Ausstattung	ca. 3 Wochen
Abbruch	ca. 2 Wochen
Hinterfüllung/Wege	ca. 4 Wochen

Summe:	Baufeldherrichtung,	
	Baustelleneinrichtung:	1 Woche
	Widerlager: $2 \times 5 - 2 =$	8 Wochen
	Überbauherstellung:	6 Wochen
	Ausstattung:	3 Wochen
	Abbruch: $2 - 1$	1 Woche
	Hinterfüllung Wege	4 Wochen
	Räumung Baufeld,	
	Restarb.	2 Wochen
	Summe:	25 Wochen

Der vorgesehene Bauablauf geht von einem hintereinander folgenden Einsatz der Widerlagerschalung aus. Außerdem werden einzelne Arbeiten parallel ausgeführt. Es ergibt sich eine Kernbauzeit von ca. 6 Monaten. Es gibt keine bautechnischen Randbedingungen, die eine Verzögerung des Fertigstellungstermins erwarten lassen.

Hydraulische Berechnung und Nachweise

Zum Nachweis, dass das hydraulische Leistungsvermögen der geöffneten Profile mit der rauen Sohle (Steinschüttung bzw. Steinsalz) nicht kleiner ist als das Leistungsvermögen der z.Zt. vorhandenen geschlossenen Betonrahmenprofile, wurden fünf Profile im Bereich der Freilegung der Nemphe als Einzelprofile mit dem $HHQ=28 \text{ m}^3/\text{s}$ (Hydraulische Berechnung 1966) als Bestands- und Planungsberechnung unter Beachtung der veränderten Rauigkeit durchgeführt.

Bauschutt und Erdaufuhr

Anfallender Bauschutt und Erdaushub wird der Wiederverwendung bzw. zugelassenen Deponie zugeführt.

Bauausführung

Die Baumaßnahme soll zeitnah nach Sicherstellung der Genehmigung, im Frühjahr 2018 bis Sommer 2019 ausgeführt werden.

Fotos des Bestands



Luftbild Planungsgebiet



Die ehemalige Bundesstraße; wird verschönert



Zahlreiche Barrieren verhindern bisher das Überqueren



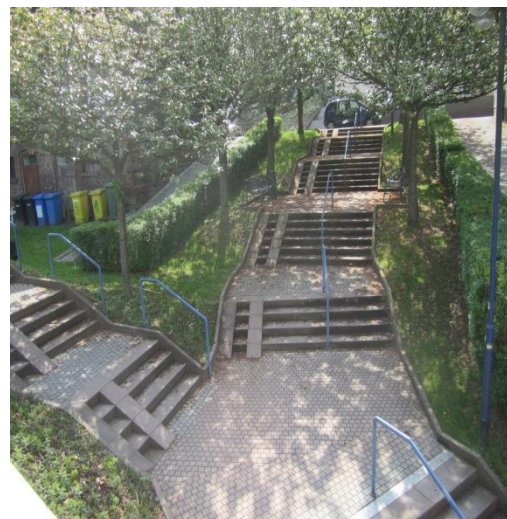
Das dichte Begleitgrün blockiert die Sicht zur Eder



Schmalere Gehweg, und kein Radweg, um Promenade



Unterführung und Parkhaus; Straßenniveau wird um 1.50 m gesenkt



Zugang zur Unterführung; ist durch Absenkung nicht mehr nötig



Bestehende Fußgängerbrücke Wehrweide; wird erneuert



Zugang Entenweg Wilhelmstraße; wird aufgegeben



Östlicher Entenweg; wird aufgegeben



Böschung am Walkegraben; wird mit einheimischen Gehölzen bepflanzt



Parkplatz Wehrweide; zukünftiger Wohnmobilstellplatz, Auslichtung Gehölzbestand



Böschung zur Nemphe; wird abgeflacht und ausgelichtet



Bachbett Nemphe; Bachbett, Lauf und Ufer werden renaturiert



Kastenprofil Nemphe; wird teilweise geöffnet



Überdeckung Nemphe; wird geöffnet



Überdeckung Nemphe; zukünftige Rasenböschung mit Stufen



Erhalt der Weiden am Walkegraben



Erhalt der Gehölze am Ufer



Erhalt und Nachpflanzung der Gehölze im Renaturierungsbereich



Abhängig der Höhenlage: Erhalt markanter Bäume entlang der Böschung