

31400-00001



Gemeinde Ilsfeld

Fachbereich Planen und Bauen

Ersatzneubau Brückenbauwerk

BW 10, Stahlbetonplattenbalkenbrücke über die Schozach in Ilsfeld - Robert-Mayer-Straße

Ausführungsplanung einer Stahlbetonrahmenbrücke als 3-stegiger Plattenbalken mit neuen kastenförmigen Stahlbetonwiderlagern auf Bohrpfahlgründung

Erläuterungsbericht

Karlsruhe, den 15.10.2024

.....
i.V. Albrecht Poser, Dipl.-Ing.

.....
i.A. Nathanael Lempert, M. Eng.

INHALT

1	Allgemeines	1
1.1	Notwendigkeit der Maßnahme.....	1
1.2	Lastannahmen	9
1.3	Lage im Straßennetz und Verkehrsbedeutung, örtliche Randbedingungen.....	9
1.4	Bauwerksgestaltung.....	13
2	Bestand	17
2.1	Technische Beschreibung	17
2.2	Schadensbild, -ursache und -bewertung	17
2.3	Nachrechnung.....	17
2.4	Bereits durchgeführte Erhaltungsmaßnahmen	17
2.5	Abbruch	18
2.6	Bauzeitliche Verkehrsführung.....	21
3	Bodenverhältnisse, Gründung	22
3.1	Bodenverhältnisse.....	22
3.2	Grundwasser, Wasserhaltung	23
3.3	Gründung	24
3.4	Altlasten, Kampfmitteluntersuchungen	24
4	Unterbauten	25
4.1	Widerlager, Flügel.....	25
4.2	Pfeiler.....	26
4.3	Sichtflächen	26
4.4	Bestehende Unterbauten	26
5	Überbau	27
5.1	Tragkonstruktion	27
5.2	Lager, Gelenke	27
5.3	Fahrbahnübergangskonstruktion.....	27
5.4	Abdichtung, Belag	28
5.5	Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse	28
5.6	Sichtflächen	29

6	Entwässerung	30
6.1	Überbauten	30
6.2	Widerlager.....	30
7	Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen.....	31
8	Zugänglichkeit der Konstruktionsteile	32
9	Sonstige Ausstattung und Einrichtungen	33
10	Baudurchführung, Bauzeit	34
10.1	Schutzmaßnahmen und spezielle artenschutzrechtliche Prüfung.....	34
10.2	Zugänglichkeit.....	34
10.3	Verkehrsführung.....	34
11	Kosten.....	37
12	Baurechtsverfahren, Beteiligte	38
13	Anhänge.....	
13.1	Bauwerksplan	
13.2	Entwurfsstatik.....	
13.3	Kostenberechnung	
13.4	Vereinfachter Bauzeitenplan	
13.5	Lageplan	
13.6	Straßenquerschnitt.....	
13.7	Übersichtskarte	

1 Allgemeines

1.1 Notwendigkeit der Maßnahme

Am Bauwerk BW 10, „Robert-Mayer-Straße in Ilsfeld über die Schozach“ wurde am 06.07.2023 die letzte Hauptprüfung nach DIN 1076 durchgeführt. Der Prüfbericht schließt mit einer Zustandsnote von 3,4 ab.

In der RI-EBW-PRÜF werden Zustandsnoten für Ingenieurbauwerke einheitlich definiert. Der Notenbereich reicht von 1,0 (sehr gut) bis 4,0 (ungenügend). Die Zustandsnote wird unter Berücksichtigung der Schadensauswirkung auf die Standsicherheit, Verkehrssicherheit und die Dauerhaftigkeit der Konstruktion berechnet und sechs Zustandsbereichen zugeordnet. Für das Bauwerk BW 10 ergibt sich mit der Note 3,4 ein nicht ausreichender Bauwerkszustand.

In der Richtlinie wird ein ungenügender Bauwerkszustand folgendermaßen definiert:

- Die Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit sind erheblich beeinträchtigt oder nicht mehr gegeben
- Die Dauerhaftigkeit kann nicht mehr gegeben sein. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung kann kurzfristig dazu führen, dass die Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit nicht mehr gegeben sind oder dass sich ein irreparabler Bauwerksverfall einstellt
- Laufende Unterhaltung erforderlich
- Umgehende Instandsetzung bzw. Erneuerung erforderlich
- Maßnahmen zur Schadensbeseitigung oder Warnhinweise zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit oder Nutzungseinschränkungen sind sofort erforderlich

An diesem Bauwerk besteht somit umgehender Handlungsbedarf.

Es wurden deutliche Korrosionsschäden mit Querschnittsschwächungen der teilweise freiliegenden Bewehrung in mehreren Bereichen an der Brückenunterseite festgestellt. Die kürzliche statische Brückennachrechnung durch Weber-Ingenieure hat anhand des vorhandenen Ferrosan-Gutachtens von 2019 sowie eines genaueren Ferrosan-Gutachtens vom Januar 2024 eine Bestätigung der ausgeschilderten Nutzlast von 6,0t ergeben. Es ist von einem sich verschlechternden Bauwerkszustand, vor allem in Hinblick auf die Bewehrungskorrosion auch aufgrund der Schäden bei der Abdichtung und in den Fahrbahnübergängen auszugehen.

Die Variante einer Instandsetzung wurde bereits bei der Vorplanung des Bauwerkes ausgeschlossen. Es wäre weder wirtschaftlich noch verkehrstechnisch sinnvoll, dass bestehende Bauwerk zu belassen und die Konstruktion instand zu setzen. Eine Instandsetzung brächte keinerlei Vorteile mit sich, jedoch folgende Nachteile:

Hohe Kosten

- Hohes bautechnisches Risiko
- Hohes finanzielles Risiko

- Keine Verbesserung gegenüber der bestehenden Situation
- Verbot für Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von über 6,0 t

Somit scheidet eine Instandsetzung gänzlich aus.

Eine Instandsetzung von Bauwerken dieses Alters birgt enorme Risiken. Das wahre Ausmaß der Schäden wird erst im Zuge der Arbeiten sichtbar. Die Kosten können im Vorfeld nur grob geschätzt werden. Planungs- und Kostensicherheit besteht daher bei dieser Variante nicht.

Eine Ertüchtigung kann nicht erfolgen. Hierzu ist die bestehende Konstruktion nicht geeignet. Die Tragfähigkeit des instandgesetzten Bauwerkes kann daher auch nicht erhöht werden. Das Bauwerk wird auch nach einer Instandsetzung in Brückenklasse 6 eingestuft und kann von Fahrzeugen mit mehr als 6 Tonnen Gesamtgewicht nicht befahren werden.

Aufgrund dessen wird ein Ersatzneubau in der günstigen und langlebigen Stahlbetonbauweise erforderlich inklusive neuer Stahlbetonwiderlager

Für die Robert-Mayer-Straße kommt es während der gesamten Bauzeit zur vollständigen Sperrung des Fahrzeugverkehrs.

Im Zuge der Vorplanung wurden diverse Varianten für einen Ersatzneubau untersucht. Die verschiedenen Varianten wurden in einer Studie vom 25.04.2024 auch mit einer beidseitigen Fahrbahn dem Gemeinderat vorgestellt.

Darin wurde die neue Brücke auf neuen Stahlbetonwiderlagern mit Elastomerlagern als gelenkig gelagerte Einfeldbrücke, zum einen mit Stahlbetonfertigteilen und Ortbetonergänzung und zum anderen als monolithisch, auf Lehrgerüst betonierte Stahlbetonbrücke jeweils als mehrstegiger Plattenbalkenquerschnitt untersucht.

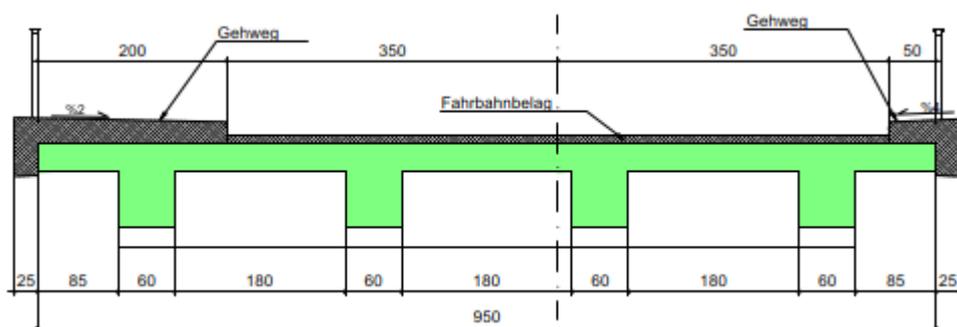


Abb. 1: Variantenuntersuchung - neue Brücke mit 4-stegigem Plattenbalkenquerschnitt: Regelquerschnitt Feldmitte und gelenkiger Lagerung

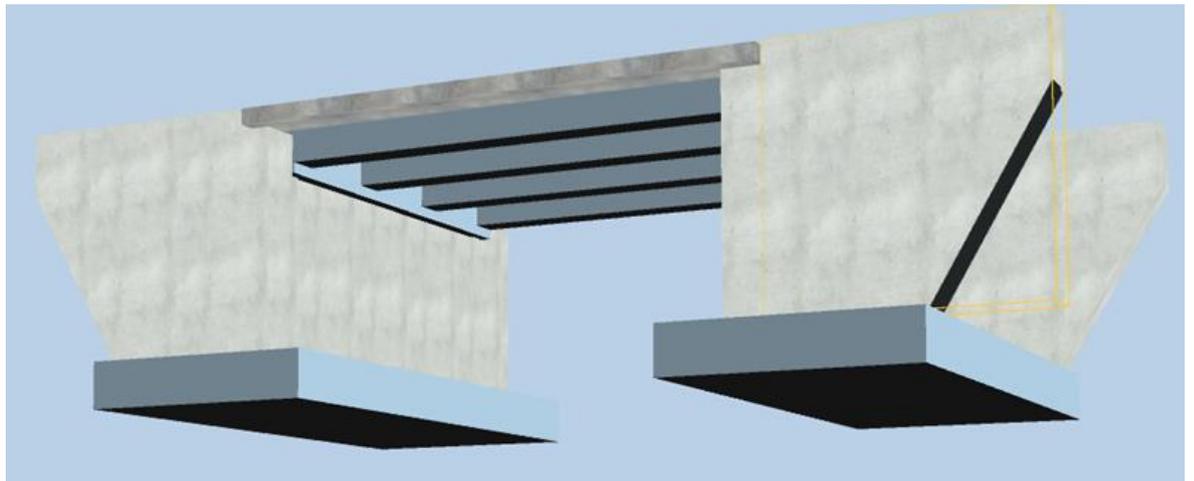


Abb. 2: Variantenuntersuchung - neue Brücke mit 4-stegigem Plattenbalkenquerschnitt: 3D-Darstellung mit gelenkiger Lagerung

Da eine Variante mit Stahlbetonfertigteilen in der Herstellung und aufgrund des Transportes sowie des großen Autokranes zum Einhub der Fertigteilelemente teurer ist und nur die Kosten für Schalung und Lehrgerüst etwas reduziert werden, wurde sich für die wartungsarme und biegesteife Variante eines beidseitig eingespannten Stahlbetonrahmens entschieden.

Am 19.08.2024 wurde die Ausführungsvariante Stahlbetonrahmen als gewichtsoptimierter 3-stegiger Plattenbalkenquerschnitt für das in der Gemeinderatssitzung auf 40 t reduzierte Fahrzeug mit dem normkonformen 60 t Fahrzeug der Lastmodells LM 1 verglichen. Da die erforderliche Querschnittshöhe des LM 1-Modells mit 60 t Gesamtlast nur 5 cm höhere Stege erfordert bei gleichem Bewehrungsgehalt, erfolgt auch die Bemessung in der statischen Berechnung für alle relevanten Nachweise mit dem 60 t Fahrzeug. Ebenso sind damit nach Rücksprache mit dem Prüfenieur Dr. Christian Münich die meisten relevanten Militärlastklassen abgedeckt.

Außerdem wurde auf Wunsch vom Bauamt Ilsfeld die Gehwegbreite auf 2,50 m erhöht und der Kostenrahmen dafür aktualisiert, damit die Brücke bei einer gemeinsamer Nutzung für Radfahrer und Fußgänger zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit beiträgt.

In den folgenden Bildern sind die schwersten Schäden der alten Brücke gemäß der letzten Hauptprüfung zusammengestellt:



Abb. 3: Blick auf die Brückenunterseite mit freiliegender korrodierter Längsbewehrung, Betonabplatzungen mit Aussinterungen

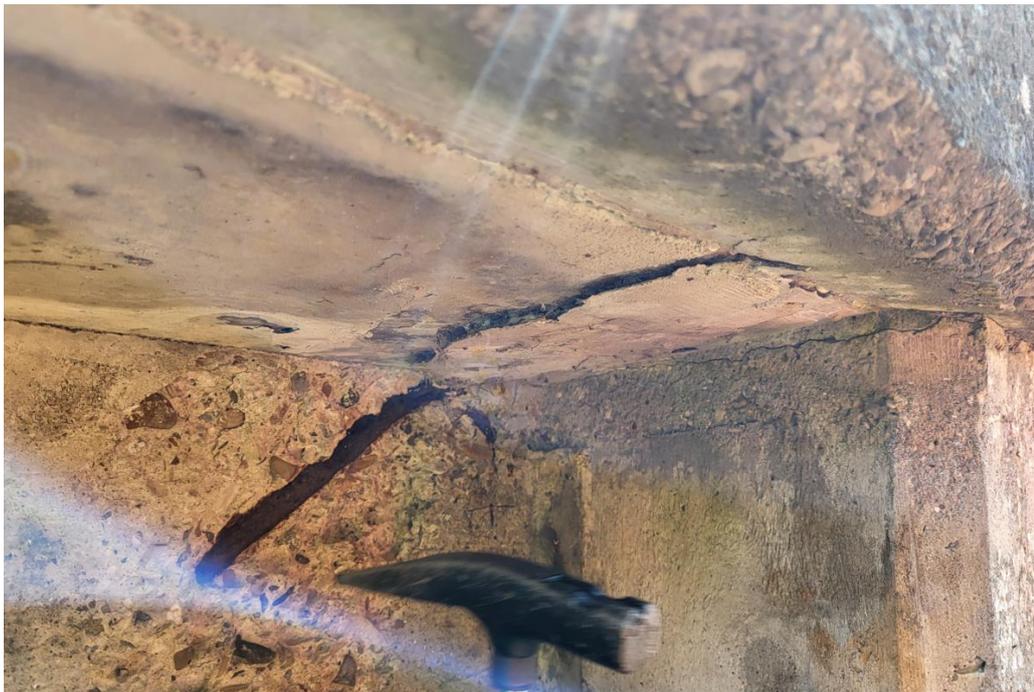


Abb. 4: Steg im Auflagerbereich mit freiliegender korrodierter Schubbewehrung und neuen Betonabplatzungen



Abb. 5+6: Durchfeuchtete Auflagerbank und Widerlagerwand mit Wasserstau



Abb. 7: Gesamter Fahrbahnübergang mit Abschlussprofil schadhaft ausgebrochen und offen



Abb. 8: Große Betonabplatzungen an den Kappenrändern mit Bewuchs und korrodierter Stahleinfassung



Abb. 9: Große Betonabplatzungen an den Kappenrändern mit Bewuchs und korrodierter Stahleinfassung



Abb. 10: Korrosion mit abwitternder Beschichtung an gesamter nicht mehr normkonformer Geländerkonstruktion



Abb. 11: Korrodiertes Geländerpfosten mit Anprallschaden



Abb. 12: Stellenweise Risse und Belagsausbrüche mit freiliegender Bewehrung im Fahrbahnbelag / Walzasphalt



Abb. 13: Kolkschutz der Widerlagersteinschüttung an beiden Widerlagern ausgespült und ausgebrochen

1.2 Lastannahmen

Die Lastannahmen erfolgten nach Lastmodell 1 Eurocode 1, Teil 2 „Verkehrslasten auf Brücken“ (DIN EN 1991-2), Teil 1-4 „Windeinwirkungen“ (DIN EN 1991-1-4), Teil 1-5 „Temperatureinwirkungen“ (DIN EN 1991-1-5) und dem Eurocode 0 „Grundlagen der Tragwerksplanung“ (DIN EN 1990) mit den jeweils zugehörigen brückenspezifischen nationalen Anhängen.

1.3 Lage im Straßennetz und Verkehrsbedeutung, örtliche Randbedingungen

Die Gemeinde Ilsfeld mit rund 9900 Einwohnern liegt im Süden des Landkreises Heilbronn am westwärts ziehenden Abschnitt des mittleren Schozachtals. Das Brückenbauwerk befindet sich im östlichen Gewerbegebiet von Ilsfeld, welches im Zuge der Robert-Mayer-Straße den Bach Schozach überquert. Das Brückenbauwerk befindet sich ca. 150 m nördlich vom Ortsausgang in einer Tempo 50-Zone. Die nächstgelegene alternative Überquerungsmöglichkeit der Schozach befindet sich erst ca. 750 m in westlicher Richtung durch die Brücke Große Hasengasse und rund 300 m in östlicher Richtung im Zuge der Bundesautobahn A81.

Draufsicht auf die unmittelbare Umgebung der Brücke



Lage der Brücke in Ilsfeld



Abb. 14+15: Draufsicht Brücke in unmittelbarer Umgebung und Lage in Ilsfeld

Der Straßenquerschnitt der alten Bestandsbrücke besteht aus einer einspurigen Fahrbahn mit einer Breite von 3,70 m, die zugleich als Geh- und Radweg benutzt wird, jedoch ohne eindeutige Abtrennung zum motorisierten Straßenverkehr. Beidseitig am Rand entlang befindet sich ein nur 60 cm breites nur 7 cm hohes Schrammbord, die Gesamtbreite der Bestandsbrücke beträgt somit 4,90 m.

Skizze:

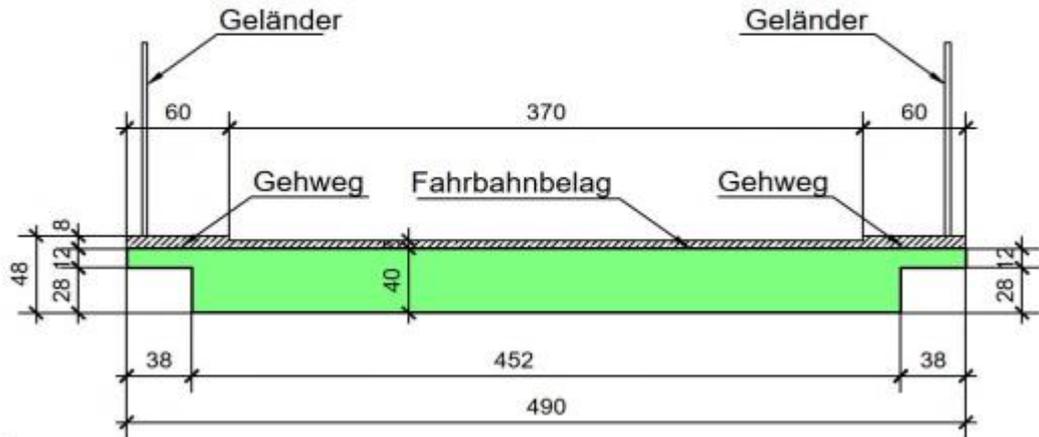


Abb. 12: Bestandsquerschnitt der alten Brücke:

Im Zuge der neuen Brücke soll ein Gehweg mit einer Breite von 2,50 m einseitig ergänzt werden. Dieser ist im Zuge eines Ersatzneubaus leicht zu realisieren und außerdem als notwendig zu erachten, da momentan der gesamte Fußgängerverkehr die Brücke auf der Straße überquert. Mit dem neuen 2,50 m breiten Gehweg, welcher auch als Radweg genutzt werden darf, kann das Unfallrisiko für Fußgänger und Radfahrer deutlich verringert werden und diese Gehwegbreite entspricht auch den Mindestanforderungen des Landes Baden-Württemberg zur Förderung von Ersatzneubauten.

Außerdem stellt diese Brücke auch eine Anbindung zum nördlich der Schozach verlaufenden Landesradfernwegs „Württembergischer Weinradweg“ dar.

Durch den unter dem Bauwerk quer verlaufenden Bach Schozach ist das Bauwerk von der Tiefe begrenzt. Das bisherige Lichtraumprofil muss gemäß Hochwassergefahrenkarte vom Land Baden-Württemberg mit dem Freibordzuschlag von 50 cm auf das HQ100-Hochwasser mit Höhenkote +224,50m am ganzen Bauwerk sichergestellt sein. Da der alte Plattenquerschnitt aufgrund seiner niedrigen zulässigen Tragfähigkeit nur 40 cm hoch war und der neue normgerechte Plattenbalkenquerschnitt nun eine Gesamthöhe von 90 cm aufweist, muss das neue Bauwerk nun mit den Widerlagern um nur so viel wie nötig angehoben werden, damit die Gradientenanpassung zur Straße minimal bleibt.

Momentan ist die Nutzlast der Brücke aufgrund der statischen Nachrechnung auf 6 t beschränkt. Zusätzlich lässt der aktuell schlechte Zustand keine höhere Belastung zu. Somit ist die Brücke weder für den gewerblichen und landwirtschaftlichen Verkehr, noch für Müllabfuhr und Feuerwehr (deren Nutzfahrzeuge haben i.d.R. ein Gewicht von 12t und mehr) oder für den Schwerlastverkehr aus den angrenzenden Gewerbegebieten zugelassen. Der Ersatzneubau dieser verkehrswichtigen Brücke schafft hier Abhilfe mit einer zulässigen LKW-Last von 60 t (=LM1-Modell nach Eurocode 1) und ermöglicht eine einfachere Verkehrsführung.

Es wurden in diesem Jahr auch 2 Verkehrszählungen durchgeführt, die erste Verkehrszählung fand vom 22.08.2024 bis 05.09.2024 mit folgenden Ergebnissen statt:

Verkehrsdatenauswertung

Verfasser:	Menzel Frank
Kommentar:	
Ort:	Ilsfeld
Strasse:	Robert-Mayer-Str. Höhe Brücke
Anfang der Auswertung:	22.08.2024 12:11
Ende der Auswertung:	05.09.2024 09:38
Intervallauswertung:	-
Richtung:	bidirektional
Anzahl Datensätze gefiltert:	37043
Anzahl Datensätze gesamt kommend:	16265
Anzahl Datensätze gesamt gehend:	20778
Anzahl Datensätze pro Tag gefiltert:	2666
VD gesamt:	38 km/h
V50 gesamt:	37 km/h
V85 gesamt:	50 km/h
Vmax gesamt:	237 km/h (27.08.2024 19:32)
Vmin gesamt:	16 km/h (04.09.2024 15:02)
V Überschreitung bei 30 km/h:	71,3 %
Fahrzeugklasse Klasse 1:	10,0 % (0 - 1,5m)
Fahrzeugklasse Klasse 2:	88,4 % (1,5 - 6,9m)
Fahrzeugklasse Klasse 3:	1,6 % (6,9 - 13,3m)
Fahrzeugklasse Klasse 4:	0,0 % (> 13,3m)

Die zweite Verkehrszählung fand vom 06.09.2024 bis 23.09.2024 mit folgenden Ergebnissen statt:

Verkehrsdatenauswertung

Verfasser:	Menzel Frank
Kommentar:	
Ort:	Ilsfeld
Strasse:	Robert-Mayer-Str. höhe Brücke
Anfang der Auswertung:	06.09.2024 10:58
Ende der Auswertung:	23.09.2024 03:41
Intervallauswertung:	-
Richtung:	bidirektional
Anzahl Datensätze gefiltert:	40963
Anzahl Datensätze gesamt kommend:	18074
Anzahl Datensätze gesamt gehend:	22889
Anzahl Datensätze pro Tag gefiltert:	2453
VD gesamt:	37 km/h
V50 gesamt:	37 km/h
V85 gesamt:	48 km/h
Vmax gesamt:	177 km/h (19.09.2024 16:37)
Vmin gesamt:	17 km/h (12.09.2024 15:37)
V Überschreitung bei 30 km/h:	71,5 %
Fahrzeugklasse Klasse 1:	3,7 % (0 - 1,5m)
Fahrzeugklasse Klasse 2:	93,3 % (1,5 - 6,9m)
Fahrzeugklasse Klasse 3:	3,0 % (6,9 - 13,3m)
Fahrzeugklasse Klasse 4:	0,0 % (> 13,3m)

1.4 Bauwerksgestaltung

Das Bauwerk überführt die Gewerbegebietsverbindungsstraße, die Robert-Mayer-Straße, über den Bach Schozach und verbindet die südliche Straße Burgweg mit der nördlich vom Gewerbegebiet gelegenen Auensteiner Straße. Die lichte Höhe von Oberkante der Fahrbahn bis zur Unterkante des bestehenden Überbaues mit Einhaltung des HQ100-Freibordes sind auch die maßgebenden Randbedingungen für die Wahl der infrage kommenden Brückenquerschnittes.

Im Rahmen der Variantenuntersuchung sind verschiedene Überlegungen zu den Bauverfahren und Bauweisen zur Herstellung des Überbaus angestellt worden.

Einen Überblick über den schließlich gewählten Neubau geben die Planzeichnungen der nächsten Seite, die in den folgenden Kapiteln erläutert und gerechtfertigt werden.

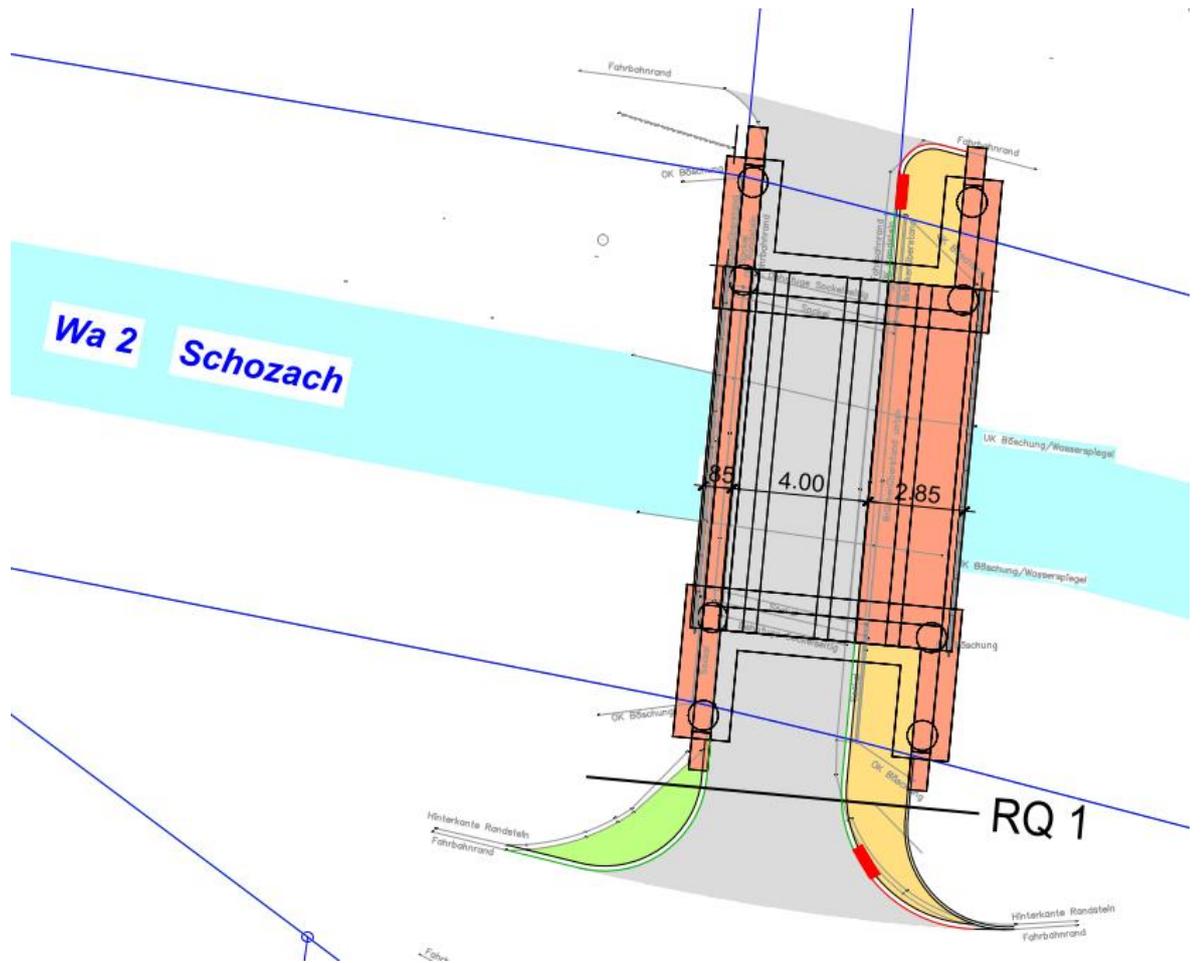


Abb. 17: Regelquerschnitt RQ 1 – Straßenanbindung an

2 Bestand

2.1 Technische Beschreibung

Baujahr:	Mitte 1960 Jahre geschätzt
Brückenklasse:	BK 6 nach DIN 1072 gemäß Ausschilderung, die statische Nachrechnung ergab auch diese maximale Nutzlast von 6 t
Baukosten:	Unbekannt

2.2 Schadensbild, -ursache und -bewertung

Die letzte Prüfung des Bauwerkes erfolgte im Jahr 2023 und entsprach dem Umfang einer Hauptprüfung nach DIN 1076. Der Zustand entsprach mit einer Note von 3,4 als nicht ausreichend. Die Standsicherheit sowie die Dauerhaftigkeit erreichten eine maximale Note von 3. Die Verkehrssicherheit erreichte gerade noch die Note von 2. Der detaillierte Prüfbericht ist im Anhang zu finden.

Die ausschlagebenen Mängel befanden sich hauptsächlich an der Unterseite der Fahrbahnplatte in zahlreichen Betonschäden mit freiliegender korrodierter Bewehrung mit Querschnittsverlusten, den Abplatzungen und Aussinterungen vom Beton, defekten bzw. nicht mehr vorhandenen Abdichtungen. Ebenso sind neue normgerechte Geländer erforderlich - ein wirkungsvoller Rostschutz war nicht mehr gegeben, der vorhandene restliche Anstrich blätterte ausgeprägt ab. Dies führte zu mehrfachen Rostansätzen auf der Konstruktion, bis hin zu massiven Querschnittsschwächungen. Es ist davon auszugehen, dass die Abdichtung des Fahrbahnbelages nicht mehr funktionsfähig ist.

2.3 Nachrechnung

Da neben einem Prüfbericht von 2018 keinerlei Bestandsunterlagen vorhanden sind, wird auch keine Tragfähigkeit schriftlich angegeben. Die Brücke wurde mal in der Vergangenheit mit Schildern auf 6 t, als in die Brückenklasse 6 nach DIN 1072, ausgeschildert. Die Brückenklasse 6 wurde erst mit der DIN 1072-1952 eingeführt und für Wirtschaftswege und leichten Verkehr verwendet. Daher wurden wir von der Gemeinde Ilsfeld 2023 beauftragt, die o.g. statischen Nachrechnung anhand von freigelegter Längs- und Querbewehrung (zur Bestimmung der Stabquerschnitte und Betonstahlgüten) mit weiteren zerstörungsfreien Ferroskan durchzuführen. Daraus ergab sich auch gerade die maximale Tragfähigkeit von 6 t Gesamtbelastung aus Verkehrslast.

2.4 Bereits durchgeführte Erhaltungsmaßnahmen

Außer vermutlich früheren, eher seltenen Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind uns keine wesentlichen Sanierungs- und Erhaltungsmaßnahmen bekannt.

2.5 Abbruch

Für einen Ersatzneubau wird der bestehende Überbau mit einem schweren mobilen Autokran ausgehoben und südlich außerhalb der Schozach auf einem von der Gemeinde bereitgestellten Baufeld gelagert. Da der Autokran vorzugsweise südlich der Brücke mit ausreichendem Abstand zur Böschung aufgestellt werden muss, ergibt sich eine mittlere Ausladung, weshalb vor dem Aushub einige Teile der Brückenausrüstung (Geländer und Belag) demontiert werden, um das Gewicht zu reduzieren.

Die Brücke erreicht dann ein Eigengewicht von ca. 55t. Danach kann der alte Brückenüberbau auf dem Baufeld mittels Bagger mit Presslufthammer fachgerecht zerlegt und die Bewehrung getrennt recycelt werden. Die Schozach bleibt somit unberührt – es fallen keine Betonteile in den Bach und der Bachlauf wird nicht gestört oder eingengt.



Abb. 18: Standort mobiler Autokran mit Baufeld und Montageplatz südlich der Schozach

Skizze:

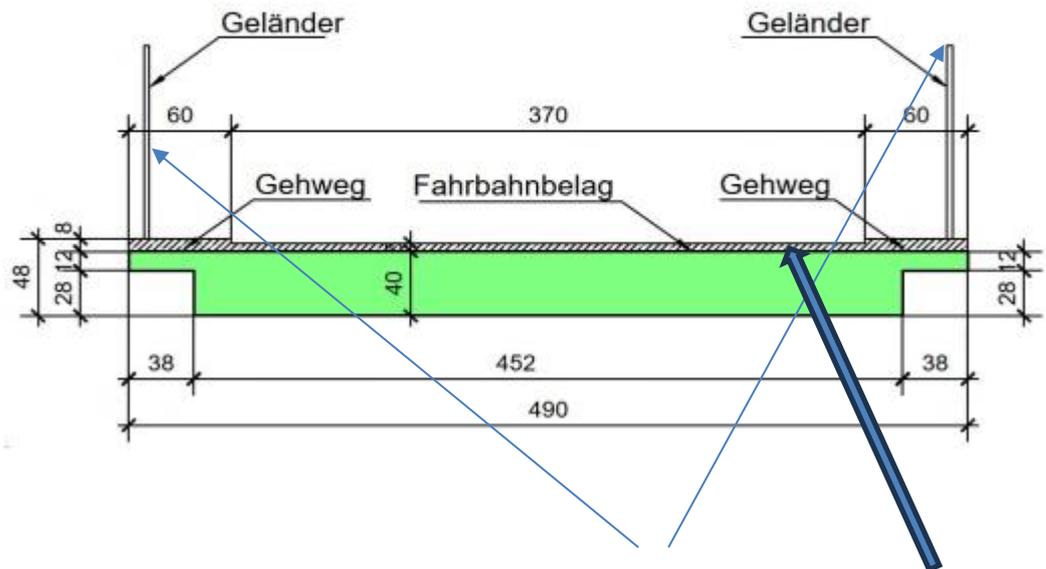


Abb. 19: Markiert die zuvor zu demontierenden Geländerteile und das Abfräsen des alten Fahrbahnbelags zur Gewichtsreduzierung auf 55 t



Abb. 20: Ansicht der alten Brücke mit Markierungen für die insgesamt 4 gelb markierten Kernbohrungen \geq DN200mm zum Durchführen der Tragschlaufen des Autokranes kurz vor den beiden Endquerträgern, um den Plattenquerschnitt zu umschließen und ausheben zu können.

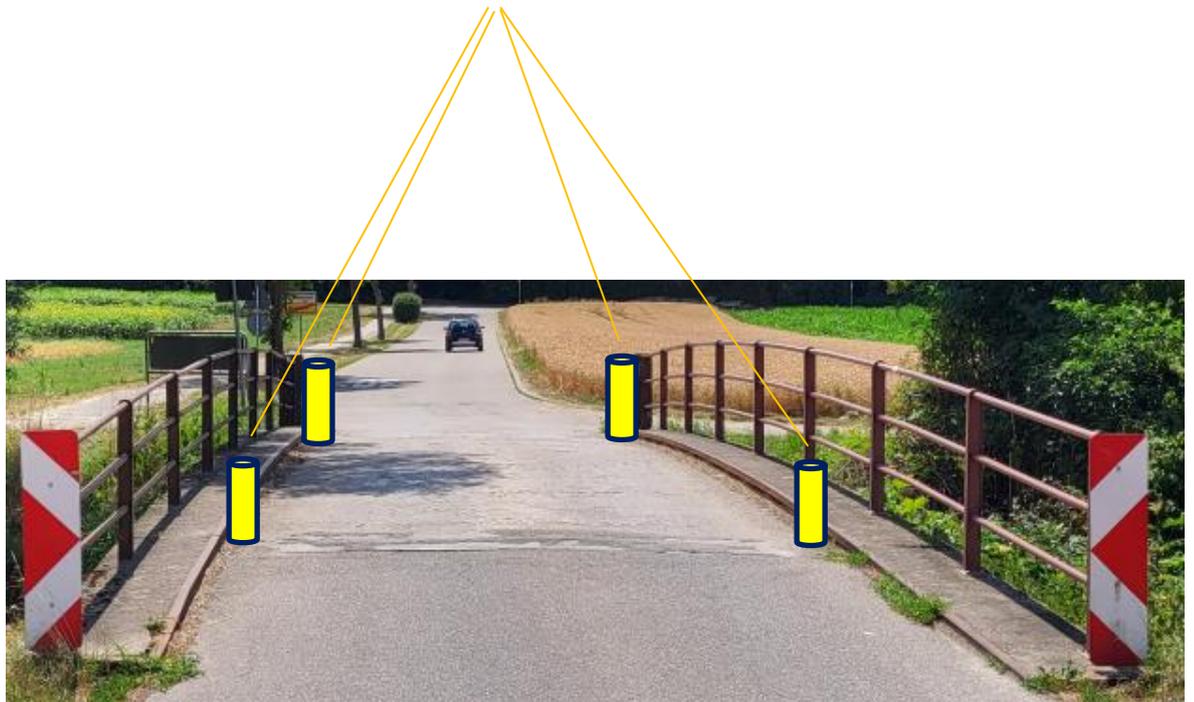


Abb. 21+22: Seitenansichten der alten Brücke mit Markierungen der Betonschnitte über die gesamte Brückenbreite hinter den beiden Endquerträgern vor dem Aushub

In ausgebautem Zustand wird das Bauwerk demontiert und nach Baumaterialien getrennt entsorgt.

Für das Aufstellen und die Nutzung des Krans sind, aufgrund des hohen Eigengewichts der Brücke, ggf. Sicherungsmaßnahmen im Bereich der Böschung zu treffen. Die folgenden Abbrüche der beiden Widerlager bedarf vorher dem Abgraben der Straßendeckschichten und der Hinterfüllungen. Die entstehende Baugrube muss gesichert werden durch z.B. Trägerbohlwände in Widerlager A 10 und A 20.

2.6 Bauzeitliche Verkehrsführung

Während der Bauzeit muss die Überführung der Schozach in der „Robert-Mayer-Straße“ komplett gesperrt werden. Die Verkehrsführung zur Überquerung der erfolgt ersatzweise über die ca. 1200 m westlich, bzw. 1500 m östlich gelegenen Brücken „Bahnhofstraße“ und „Eisenbahnstraße“. Da das zu ersetzende Bauwerk eine Verbindung des Gewerbegebiets ist und auch eine Strecke für den Durchgangsverkehr darstellt, ist mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen über diese beiden Ersatzbrücken zu rechnen.

3 Bodenverhältnisse, Gründung

3.1 Bodenverhältnisse

Zur Untersuchung des Baugrundes wurde im Juli 2024 die Durchführung der Baugrunduntersuchung mit Erstellung des geotechnischen Berichts zur Gründung beauftragt. Dafür wurden direkt hinter den Widerlagern je zwei maschinelle Kernbohrungen im Rammkern- bzw. Rotationskernbohrverfahren mit zweimal 10,00 m, einmal 16,40m und einmal 18,25m Tiefe unter GOK abgeteuft.

Die boden- und felsmechanischen Eigenschaften wurden anhand von geotechnischen Laborversuchen (Punktlastversuche) ermittelt.

Bodenaufbau und Bodenklassifikation:

Die Bohrungen inklusive Bodenklassifikation und Einteilung in die sieben genannten Homogenbereiche lassen sich dem Baugrundgutachten vom 18.10.2024 entnehmen.

Die Ergebnisse aus den Bodenerkundungen und Laborversuchen lassen mithilfe von Erfahrungswerten und Tabellenwerte folgende charakteristische Bodenkennwerte ableiten:

Tabelle: *Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen*

Baugrundschi cht	Rollige und gemischtkö rnige Auffüllunge n Schicht 1a	Bindig e Auffüll ung Schich t 1b	Lehmige (Lehm, Deckleh me, Auenleh me) und torfige Böden Schicht 2a	Fluviati le Sedime nte Schicht 2b	Ablagerungsm aterial des Keupers Schicht 2c	Verwitterung szone des Unterkeuper s Schicht 3a	Ton-, Kalk- und Zellendolomit steine des Unterkeupers Schicht 3b
Wichte γ/γ' [kN/m³]	19 – 22 / 9 – 12	18,5 – 21 / 9 – 11	11 – 19,5 / 1 – 10,5	19 – 21 / 9 – 11	19 – 21 / 9 – 11	19 – 25 / 9 – 15	23 – 28 / 13 – 19
Reibungsw inkel ϕ_k' [°]	27,5 – 35	22,5 – 27,5	10 – 25	30,0 – 35,0	22,5 – 30	17,5 – 30	> 45 ⁵⁾
Kohäsion c'k [kN/m²]	0	2 – 10	2 - 8	0	5 – 20	5 – 20	
Steifemodu l Es [MN/m²]	10 – 50	5 – 7	0,5 – 3	15 – 40	5 – 25	30 – 60	> 100
kf-Wert [m/s]	---	---	10 ⁻¹¹ – 10 ⁶	10 ⁻⁹ – 10 ⁻⁶	10 ⁻¹⁰ – 10 ⁻⁷	10 ⁻⁹ – 10 ⁻⁶	Gebirgsdurch- lässigkeit 10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁵

5): Ersatzreibungswinkel

Tabelle: *Pfahlmantelreibung und Pfahlspitzendruck für Bohrpfähle*

Baugrundschrift	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m ²]	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m ²]
Rollige und gemischtkörnige Auffüllungen (Schicht 1a)	----	----
Bindige Auffüllung (Schicht 1b)	----	----
Lehmige (Lehm, Decklehme, Auenlehme) und torfige Böden (Schicht 2a)	----	----
Fluviatile Sedimente (Schicht 2b)	60 – 90	----
Ablagerungsmaterial des Keupers (Schicht 2c)	50 - 80	----
Verwitterungszone des Unterkeupers (Schicht 3a)	120 - 180	----
Ton-, Kalk- und Zellendolomitsteine des Unterkeupers (Schicht 3b)	3.000 – 3.500	4.000 – 4.500

Vorgeschlagene Gründungsmaßnahmen und zul. Werte des Gutachtens:

Gründung auf Bohrpfählen in Schicht 7:

Charakteristische Mantelreibung: $q_{sk} = 3.000 - 3.500$ kN/m²

Charakteristischer Spitzendruck; $q_{bk} = 4.500 - 4.500$ kN/m²

3.2 Grundwasser, Wasserhaltung

Das Projektgebiet befindet sich innerhalb des Wasserschutzgebietes „WSG Ilsfeld und ZV SCHOZACHWASSERVERSORGUNGSGRUPPE“ (WSG-Nr-Amt-125289).

Der Wasserstand wurde bei der Grundwassermessstelle GWM BK 2/24 ab einer Tiefe von ca. 1,70 m unter GOK eingemessen, während der Rammkernsondierung RKS2/24 ab 2,20 m unter GOK.

Eine Wasserhaltung wird somit bei diesen Grundwasserständen notwendig.

3.3 Gründung

Da die alten Widerlager abgerissen werden müssen und für eine kostengünstige Flachgründung gemäß Geologischen Gutachten die Tragfähigkeit auch mit Bodenaustausch nicht reicht, ist nur eine Gründung auf Bohrpfählen möglich.

Bodenaustausch: Aus statischer Sicht nicht erforderlich

Maßnahmen bzgl. Setzungen: Keine zusätzlichen erforderlich

Beeinflussung alter/neuer Gründungselemente: Nicht zu berücksichtigen, da Neubau

Maßnahmen zur Sicherung von Bestandsbauten: Nicht erforderlich

3.4 Altlasten, Kampfmitteluntersuchungen

Die Bodenproben geben Aufschluss über das Ausbaumaterial und dessen Wiederverwendbarkeit bzw. Deponagevorschriften. Die orientierte abfallrechtliche Einstufung der Aushubmaterialien ist im Geotechnischen Bericht im Punkt 4.3 ausführlich beschrieben

Eine Kampfmitteluntersuchung wurde durchgeführt mit positivem Ergebnis.

Wiederverwendung von Aushubmaterial:

Die Wiederverwendbarkeit / Entsorgung des Aushubmaterials ist im Geotechnischen Bericht im Punkt 5.6 ausführlich beschrieben.

4 Unterbauten

4.1 Widerlager, Flügel

Kapitel 3.3 Gründung erläutert die Herangehensweise und Entscheidung zur hier dargestellten Gründung auf je 4 Bohrpfählen mit Durchmesser 88cm mittels Pfahlkopfplatten und darüber aufgehenden kastenförmigen Widerlagern mit Flügelwänden.

Die einfachste und mit am wenigsten Risiken verbundene Variante einer Flachgründung konnte aufgrund der schlechten und nicht ausreichend tragfähigen hohen oberen Bodenschichten auch mit großzügigem Bodenaustausch und ggf. Magerbetonauffüllungen nicht angewandt werden.

Die alten vermutlich flach gegründeten Bestandswiderlager werden vollständig abgerissen und in der entstehenden Baugruben der Neubauten gemäß ZTV-ING errichtet.

Die Unterkante der Pfahlkopfplatte etwas tiefer als im Bestandsbauwerk gesetzt (jetzt +222,50 m+NN).

Das neue kastenförmige Widerlager hat folgende Abmessungen:

Stirnwand:	Dicke 0,70 m
	Höhe: ca. 3,70 m
	Breite: 7,00 m
	Breite: 6,05 m
Flügel:	Dicke: 0,55 m
	Höhe: max. 3,70 m
	Länge: ca. 4,88 m
Pfahlkopfplatte:	Dicke: 0,70 m
	Länge: 8,10 m
	Breite: 4,50 m

Abmessungen und Details lassen sich dem Genehmigungsplan im Anhang entnehmen.

Die Tragkonstruktion besteht aus folgenden Materialien:

Widerlager/Flügel:	C30/37 XC4, XD2, XF2, WA
Pfahlkopfplatte:	C30/37, XC4, XD1, XF2, WA
Sauberkeitsschicht:	C12/15
Bohrpfähle:	C30/37, XC2, XA2, WA
Betonstabstahl:	B500B, Menge siehe Statik (ca. 130 kg/m ³)

Beide Widerlager sind nahezu gleich groß.

4.2 Pfeiler

Pfeiler sind nicht vorhanden und auch für die neue Konstruktion nicht geplant. Aufgrund der unter der Brücke verlaufenden Schozach ist eine Anordnung von Pfeilern auch nicht möglich.

4.3 Sichtflächen

Allgemein: Ankerlöcher sind mit eingeklebten Stopfen zu verschließen. In den Gesimskappenschalungen sind Verankerungslöcher nicht zulässig.

Widerlager/Flügel: Schalung der Sichtflächen mit horizontal ausgerichteter sägerauer Brettschalung mit längs versetzten Stößen.

Die Lagersockel und Lager sind aufgrund der integralen Rahmenbauweise aus Stahlbeton nicht vorhanden.

4.4 Bestehende Unterbauten

Die bestehenden Unterbauten werden restlos abgebrochen und entfernt.

5 Überbau

5.1 Tragkonstruktion

Der Neubau wird als beidseitig eingespannter Einfeldträger mit einer Spannweite von 10,00m ausgebildet. Mit einer Bauhöhe von 0,90m ergibt sich eine Schlankheit von 11,1. Die Tragkonstruktion ist somit insgesamt 7,00m breit (ohne Kappenränder), was sich aus den Maßen für Fahrbahn und Gehwege in Kombination mit den Kappen nach RIZ-ING ergibt.

Die Tragkonstruktion erfährt keine Voutung und wird über die Bauwerkslänge einheitlich ausgebildet.

Die Tragkonstruktion besteht aus folgenden Materialien:

Überbau Plattenbalken: C35/45, XC4, XD3, XF4, WA

Beton Kappen: C25/30, XC4, XD3, XF4, WA (LP)

Betonstahl: B500B, Menge siehe Statik (ca. 175 kg/m³)

Verdeutlichende Quer- und Längsschnitte sind dem Anhang 1 Übersichtsplan zu entnehmen.

5.2 Lager, Gelenke

Aufgrund der Ausführung als beidseitig eingespanntes Rahmenbauwerk entfallen hier sämtlichen wartungsintensiven Lager oder Fahrbahnübergangskonstruktionen.

5.3 Fahrbahnübergangskonstruktion

Eine Fahrbahnübergangskonstruktion ist wie unter 5.2 beschrieben aufgrund des Rahmensystems nicht vorhanden. Als Abschlussprofil für die Abdichtung nach RIZ-ING Abs 4 der BAST bestehend aus Ankerblech wird ein T90-Profil ausgewählt. Die Deckschicht und der Fugenverguss am Überbauabschluss erfolgt mit Schräge nach Abs 5 und Überbauabschluss mit Widerlagerwand nach Abs 3.

5.4 Abdichtung, Belag

Der Beton der Fahrbahnplatte wird gemäß RIZ-ING Dicht 3 der BAST gegen eindringende Feuchtigkeit abgedichtet. Zuerst wird eine durchgehende Grundierung aufgetragen, gefolgt von einer Dichtungsschicht aus Bitumen-Schweißbahn. In den Bereich der Kappen kommt eine edelstahlkaschierte Bitumen-Schweißbahn gefolgt von einer Glasvlies-Bitumendachbahn V13 (Schutzlage) auf Bitumenklebemasse (ungefüllt). Im Bereich der Fahrbahn erfolgt der Aufbau des Belags, bestehend aus einer Schutzschicht (Gussasphalt) und einer Deckschicht. Der Übergang Kappe-Fahrbahnbereich wird gemäß RIZ-ING Dicht 9 der BAST ausgeführt. Dieser besteht aus einem beidseitigen Voranstrich, einer Fugenvergussmasse getrennt von einem Unterfüllstoff bzw. Trennstreifen gemäß ZTV-ING 7-1, 7-2, 7-3.

Ein Querschnitt mit Verweis auf Belag und Abdichtungen ist dem Anhang zu entnehmen.

5.5 Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse

Der Korrosionsschutz erfolgt nach ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3 mit den unterschiedlichen Beschichtungssystemen, die sie werksseitig erhalten.

Dem Beton der Kappen und Gesimse werden zur Erhöhung des Frost-Tausalzschutzes Luftporenbildner zugegeben.

Korrosionssysteme

Korrosionsschutz (nach ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3, Tabelle A 4.3.2)

Bauteil	Bauteil-Nr.	Beschichtungssystem					Oberflächen-vorbereitung	Applikations-Verfahren Ort	
		Nr.	Aufbau	µm	Blatt	Stoff-Nr.			
Geländer	3.1 c)	1	Feuerverzinkung				Sweep-Strahlen	T	W
			ZB EP-EG, grau (DB 702)	80	87	687.12		A	W
			DB PUR-EG, blau (DB 510)	80	87	687.50		A	W
Außenflächen der Stahlträger und Schottbleche, Beschichtung bis zur 1. Dübelreihe	1.3.1 b)	1	GB EP-Zn, grau	80	87	687.03	Sa 2½	A	W
			KS EP-ZnPh, rotbraun (RAL 8012)	(80)	87	687.06		P	W
			1. ZB EP-EG, grau (DB 702)	80	87	687.12		A	W
			2. ZB EP-EG, grau (DB 701)	80	87	687.11		A	W
			DB PUR-EG, grau (DB 702)	80	87	687.72		A	W
Restfläche einschließlich Kopfbolzendübel (Berührungsflächen Stahl/ Frischbeton)	5.4.1		GB EP-Zn, grau	50	87	687.03	Sa 2½	A	W
Gusseiserne Abflussrohre und Formstücke gemäß ZTV-ING 8-5 a) Außenflächen	3.3.3	1	Spritzverzinkung (zweischichtig)	2x40			Sa 3 "grob (G)"	Therm.Spritzen	W
			Versiegelung DB PUR-EG, blau (DB 510)	80	87	687.50		A	W
Gusseiserne Abflussrohre und Formstücke gemäß ZTV-ING 8-5 b) Innenflächen	3.3.3	4	DB EP-Kombi schwarzrot (RAL 3007)	120	81	681.12	Sa 2½	A	W
Zubehörteile (z. B. Rohrauflagerung/-aufhängung/-verbindung)	3.3.4	1	nicht rostender Stahl, Werkstoff-Nr.: 1.4401 od. 1.4571						
Schutzeinrichtungen	3.5	1	Feuerverzinkung				Beizen	T	W

A = Auftrag der Beschichtung mittels Airless-Verfahren
T = Tauchen

W = Auftrag der Beschichtung im Werk
P = Auftrag der Beschichtung mittels Pinsel

5.6 Sichtflächen

Allgemein: Ankerlöcher sind mit eingeklebten Stopfen zu verschließen. In den Gesimskappenschalungen sind Verankerungslöcher nicht zulässig.

Fahrbahnplatte: Schalung der Sichtflächen (Unterseite Fahrbahnplatte und Unterseite Kragarme) mit gehobelter Brettschalung, Ausrichtung parallel zum Fahrbahnplatten-Verlauf.

Kappen: Schalung der Sichtflächen mit sägerauer Brettschalung mit längs versetzten Stößen, Brettschalung parallel zur Gradienten ausgerichtet.

6 Entwässerung

6.1 Überbauten

Die Entwässerung auf dem Überbau geschieht aufgrund der geringen Fläche über die Querneigung der Fahrbahnfläche und die Längsneigung des Bauwerks auf der Fahrbahn. Zusätzliche Abflussleitungen sind dabei nicht vorgesehen.

Dabei beträgt die Längsneigung im Durchschnitt 2%, die Querneigung der Fahrbahn 2,5%. Der Gehweg wird mit einer Neigung von 2%, bzw. 4% ausgebildet.

Von einer bauzeitlichen Entwässerung wird ebenfalls abgesehen, da die Brückenträger auch im Bauzustand schon die gleiche Längsneigung des Endzustandes haben.

6.2 Widerlager

Art und Aufbau der Hinterfüllung der Widerlager einschließlich erforderlicher Drainagen erfolgt nach den Richtzeichnungen Brückenentwässerung Widerlager ohne Wartungsgang nach RIZ-ING Was 5.

7 Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen

Es wird beidseitig wird ein durchgehendes Füllstabgeländer gemäß Richtzeichnung Gel 4, 9 oder 14 der BAST mit einer Geländerhöhe von 1,30 m angebracht.

8 Zugänglichkeit der Konstruktionsteile

Die Konstruktionsteile sind recht gut zugänglich. Eine Böschungstreppe, um an die Widerlager zu kommen ist derzeit nicht vorhanden und wird auch nicht geplant aufgrund der relativ niedrigen Böschungshöhe. Da unter der Brücke der kleine Fluss Schozach verläuft, ist das Betreten des Bachgeländes auch nicht erwünscht. Um Unbefugten den Zugang nicht zu erleichtern, wird auf eine Ergänzung einer Böschungstreppe verzichtet.

Auch für die Nutzung durch die Feuerwehr zur möglichen Entnahme von Löschwasser wird keine Böschungstreppe benötigt.

9 Sonstige Ausstattung und Einrichtungen

Derzeit verlaufen entlang der Brücke keine Wasserleitung und es sind aktuell auch keine Leerrohre in den Kappen vorgesehen. Falls noch Leerrohre in den Kappen gewünscht werden seitens des Bauherren, ist dies uns vor Erstellung der Schal- und Bewehrungspläne rechtzeitig mitzuteilen

Falls nachträglich noch eine Wasserleitung unterhalb des Betongurts des Überbaus geführt werden soll, so ist dies statisch auch später problemlos möglich.

10 Baudurchführung, Bauzeit

Der bestehende Überbau wird mittels einem Autokran ausgehoben und südlich der Brücke auf dem Baufeld Süd gelagert. In ausgebauten Zustand wird das Bauwerk demontiert und nach Baumaterialien getrennt entsorgt. Der Aushub kann innerhalb eines halben Tages durchgeführt werden.

Die vorhandenen Auflagerbänke der Widerlagerwände sind ebenfalls mit den alten Stahlbetonwiderlagern abzubrechen und entsprechend für die geplante Konstruktion neu zu betonieren.

Anschließend wird der neue Überbau auf einem Leegerüst, welches auf den Widerlagerspornen über massive Rüststützen aufgelagert und verankert wird, in Ortbetonbauweise hergestellt und mit der aus den Widerlagerwänden herausstehenden Anschlussbewehrung biegesteif und monolithisch verbunden.

Die Gesimskappen müssen vor Ort eingeschalt werden, hierzu ist ein Arbeit- und Schutzgerüst beidseitig über die komplette Länge des Bauwerks notwendig. Somit wird verhindert, dass irgendwelche Baustoffe ins Gewässer fallen können.

Nach Fertigstellung der Gesimskappen können Geländer hergestellt werden. Zum Schluss wird der neue Fahrbelag mit Abdichtung eingebracht und an den Bestand angeglichen.

Bezüglich des Abbruches wird auf das Kapitel 2.5 verwiesen.

Der Verkehr über die Brücke wird, wie in Kapitel 2.6 erläutert, umgeleitet.

Die genaue zeitliche Abfolge ist dem vereinfachten Bauzeitenplan im Anhang 4 zu entnehmen.

10.1 Schutzmaßnahmen und spezielle artenschutzrechtliche Prüfung

Um die Gesimskappe vor Ort einzuschalen und zu betonieren, muss ein 2,00m hohes Arbeits- und Schutzgerüst beidseitig über die komplette Länge des Bauwerks erstellt werden.

Gemäß dem Bericht zur Speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung der Arbeitsgemeinschaft für Wasser- und Landschaftsplanung aus Obersulm, aufgestellt von Dipl.-Biol. Dieter Veile im September 2024, sind keine konfliktvermeidenden Maßnahmen wie das Errichten einer reptilienabweisenden Zäunung für die vorgefundene Mauereidechse erforderlich.

10.2 Zugänglichkeit

Das Bauwerk ist vom Norden und vom Süden jeweils über die Robert-Mayer-Straße während der Bauphase für Baufahrzeuge zugänglich.

10.3 Verkehrsführung

Während der Bauzeit muss die Straßenführung in die „Robert-Mayer-Straße“ im Bereich der Überquerung der Schozach sowie der beidseitig benötigten Baufelder komplett gesperrt werden.

Für das nördliche kleinere Baufeld können nur die Stellplätze rechts vom Radweg zur Verfügung gestellt werden, da der Radweg in den Sommermonaten stark frequentiert ist und daher eine Sperrung des Radweges vermieden werden sollte. Die Stellplätze am Freibad sind für die Gastronomie freizuhalten und unter den Stellplätzen der Tennishalle befindet sich ein Regenrückhaltebecken, daher kommen diese Stellplätze ebenfalls nicht in Frage. Auf der Südseite der Brücke kann die gesamte Straße genutzt werden, da diese aufgrund der gesperrten und fehlenden alten Brückenbauwerks nicht nutzbar ist. Hier wird auch der Turmdrehkran für die Bauarbeiten aufgestellt.

Die Verkehrsführung zur Überquerung der erfolgt ersatzweise über die ca. 1200 m westlich gelegene Brücke „Bahnhofstraße“ und alternativ über die ca. 1500 m östlich gelegene Brücke „Eisenbahnstraße“. Da das zu ersetzende Bauwerk eine Verbindung des Gewerbegebiets Ilsfeld ist und auch eine Strecke für den Durchgangsverkehr darstellt, ist ein erhöhtes Verkehrsaufkommen über diese beiden Brücken der Ausweichstrecken vorhersehbar.

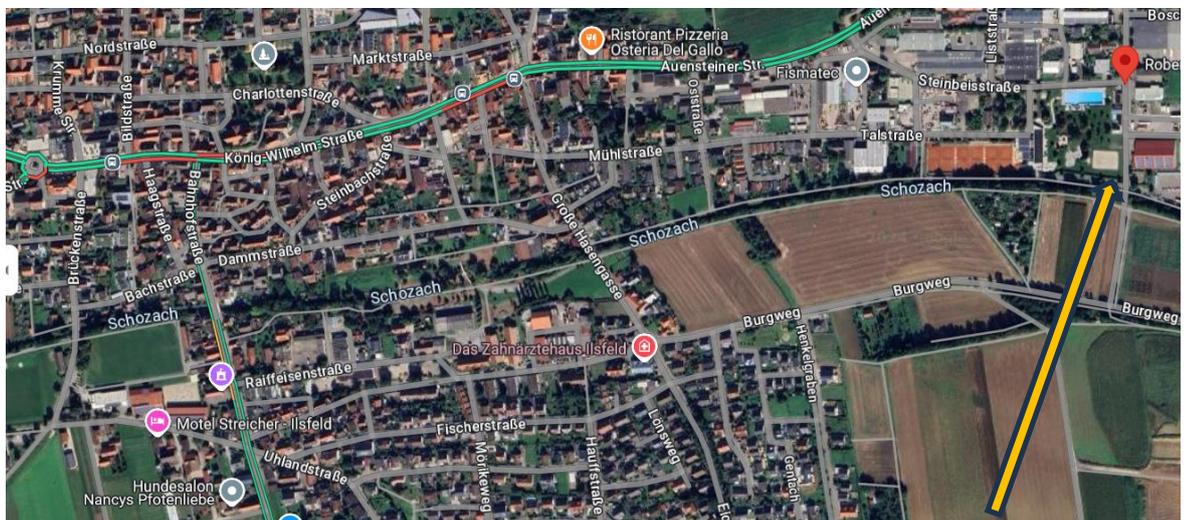


Abb. 23: Übersicht Ilsfeld mit östlich gelegener, neu zu errichtender Brücke Robert-Mayer-Straße

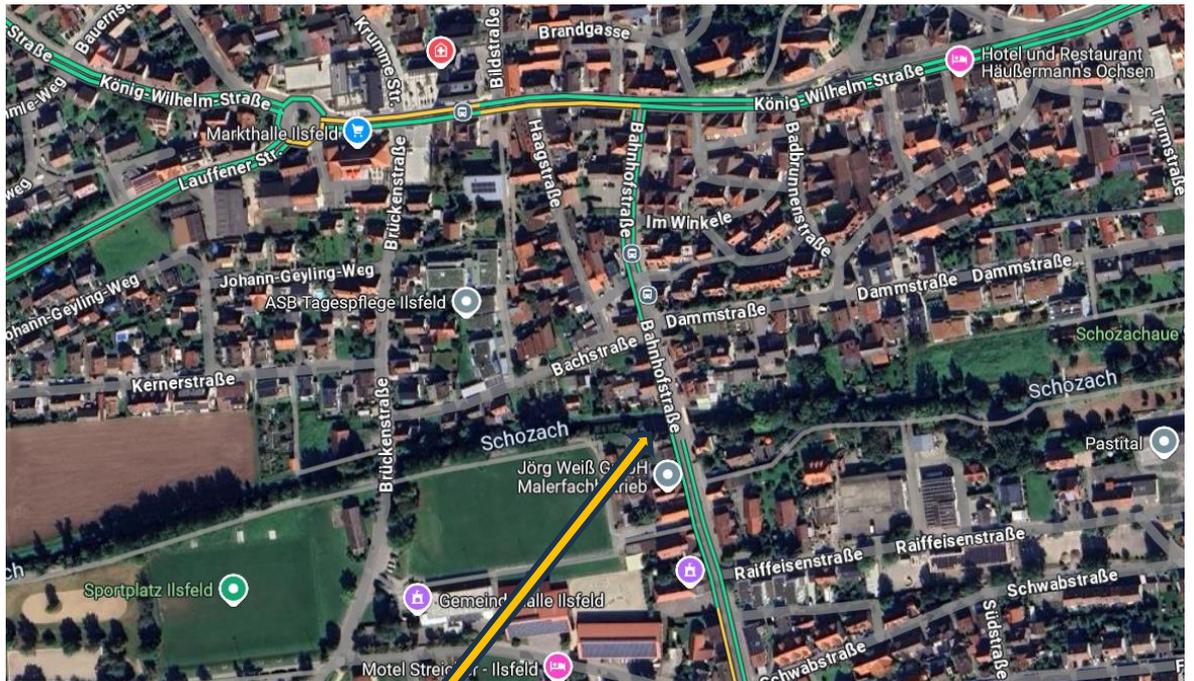


Abb. 24: Übersicht Ilsfeld mit der westlich gelegenen Ersatzbrücke „Bahnhofstraße“ über die Schozach



Abb. 25: Übersicht Ilsfeld mit der östlich gelegenen Ersatzbrücke „Eisenbahnstraße“ über die Schozach im Zuge der Straße Burgweg

Für diese beiden Umfahrungen während der Bauzeit ist eine Abstimmung mit der zuständigen Verkehrsbehörde erforderlich.

11 Kosten

Die derzeit geschätzten Kosten für die Herstellung des Bauwerks, sowie der Baunebenkosten belaufen sich gemäß unserer aktuellen Kostenberechnung auf 855.000€ (Brutto).

Eine detaillierte Kostenberechnung ist im Anhang 3 zu finden.

12 Baurechtsverfahren, Beteiligte

Das Vorhaben bedarf gemäß §28 Abs. 1 Wassergesetz für Baden-Württemberg der Wasserrechtlichen Erlaubnis. Zuständige Behörde ist das Landratsamt Heilbronn, Untere Wasserbehörde.

Die Erlaubnis schließt eine u.a. nach baurechtlichen Vorschriften für das Vorhaben erforderliche Genehmigung ein (§84 Abs. 3 Wassergesetz für Baden-Württemberg).

- 13 Anhänge**
- 13.1 Bauwerksplan**
- 13.2 Entwurfsstatik**
- 13.3 Kostenberechnung**
- 13.4 Vereinfachter Bauzeitenplan**
- 13.5 Lageplan**
- 13.6 Straßenquerschnitt**
- 13.7 Übersichtskarte**

