

Anhang E Brückenbauwerke



**Naturnaher Umbau Hausener Niddawehr
und Anschluss der Altarme 7, 8 und 9 an
die Nidda**

Anhang E

**Erläuterungsbericht zur Vorentwurfsplanung
Brückenbauwerke**

Projekt-Nr.: **105414**

Bericht-Nr.: **1**

Erstellt im Auftrag von:

Stadt Frankfurt am Main

vertreten durch den

Magistrat - Stadtentwässerung Frankfurt am Main -

Goldsteinstr. 160

60528 Frankfurt am Main

Dipl.-Ing. Roger Istel,

Dipl.-Ing. Holger Klein, Swantje Dittmann M.Sc.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	VORHABENSTRÄGER.....5
2	ZUSAMMENFASSUNG5
3	UNTERLAGEN6
4	VERANLASSUNG6
5	BESTEHENDE VERHÄLTNISSE.....6
5.1	Bauwerke an der Nidda6
5.1.1	Bestandsbauwerk Hausener Wehr6
5.1.2	Willi-Petri-Steg.....7
5.1.3	Unterführung A 667
5.2	Bauwerke an den Altarmen8
5.3	Verkehrsverhältnisse8
6	ZIELE UND RANDBEDINGUNGEN.....10
6.1	Brücken und Wege10
7	WEGEKONZEPT11
7.1	Brücke Nord11
7.1.1	Stützweiten bei Wegeföhrung entlang der Nidda11
7.1.2	Alternative Wegföhrung diagonal über Altarme.....13
7.2	Brücke Mitte14
7.3	Brücke Süd.....14
7.4	Petri-Steg16
7.5	Wege entlang der Nidda17
7.6	Wegebeziehungen.....17
8	VORENTWURF BRÜCKENBAUWERKE19
8.1	Stützweiten.....19
8.2	Lichte Höhen19
8.3	Unterbauten.....19
8.4	Tragkonstruktion Überbau20
8.5	Auswahl der Vorzugsvariante25
8.6	Lager, Gelenke.....26
8.7	Fahrbahnübergangskonstruktionen26
8.8	Abdichtung, Belag26
8.9	Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse.....26
8.10	Bauwerksausstattung27
8.11	Weiteres Vorgehen.....28

9	RECHTSVERHÄLTNISSE	28
9.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken	28
9.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen.....	28
9.3	Beweissicherungsmaßnahmen.....	28
10	DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS.....	28
10.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen	28
10.2	Verkehrssicherung, bauzeitliche Verkehrsführung	29
10.2.1	Baufeld 1: Neubau Nordbrücke.....	29
10.2.2	Baufeld 2: Neubau Mittelbrücke.....	29
10.2.3	Baufeld 3: Neubau Riegelrampe und Südbrücke	29
10.2.4	Baufeld 4: Anbindung Altarme 7 und 8	30
10.2.5	Baufeld 5: Abbruch Hausener Wehr	30
10.2.6	Fazit	30
10.3	Bauablauf und Bauzeiten.....	31
10.3.1	Herstellung Brückenbauwerke	31
11	AUSWIRKUNG DES VORHABENS.....	32
11.1	Wasserbauliche Auswirkungen.....	32
11.2	Anlieger und Grundstücke	32
12	BAUKOSTEN.....	32

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

		Seite
Abbildung 1	Willi-Petri-Steg	7
Abbildung 2	Unterführung A66.....	7
Abbildung 3	Standorte der Zählung Fußgänger und Radverkehr	9
Abbildung 4	Variante 5, Spanbetonüberbau.....	11
Abbildung 5	Variante 1, Stahlkonstruktion	12
Abbildung 6	Variante 2, Fachwerkbrücke.....	12
Abbildung 7	Variante 3, Bogenbrücke.....	12
Abbildung 8	Wegeführung an der Brücke Nord, T9.....	13
Abbildung 9	Wegeführung an der Brücke Mitte, T8.....	14
Abbildung 10	gerade Wegeführung an der Brücke Süd, T7	15
Abbildung 11	Kurze Spannweite Brücke Süd, T7.....	16
Abbildung 12	Wegebeziehungen	17
Abbildung 13	Standorte für erforderliche Fuß- und Radwegebrücken.....	18

Abbildung 14	<i>Alternative Gründung: Flachgründung</i>	19
Abbildung 15	Brücke über die Nidda im Brentanopark (Frankfurt-Rödelheim)	27

ANHANGVERZEICHNIS

Anlage A Variantenentwicklung

Anlage A 1	Übersicht Variante 1-3 Altarm 9
Anlage A 2	Übersicht Varianten 4-6 Altarm 9
Anlage A 3	Übersicht Varianten 1,5,6 Altarm 8/9
Anlage A 4	Längsschnitt Varianten 7,8 Altarm 7

PLANVERZEICHNIS

Plan-Nr. 1	Varianten T7 - Brücke Süd
Plan-Nr. 2	Varianten T8 - Brücke Mitte
Plan-Nr. 3	Varianten T9 - Brücke Nord

1 VORHABENSTRÄGER

Die Ingenieurbüros CDM Smith und KREBS+KIEFER sind von der Stadtentwässerung Frankfurt mit der Planung des naturnahen Umbaus des Hausener Niddawehrs im Frankfurter Stadtteil Hausen inklusive der Planung von drei Brücken in den Leistungsphasen 2 und 3 nach HOAI beauftragt.

2 ZUSAMMENFASSUNG

Eine zum naturnahen Umbau des Hausener Wehres sowie dem Anschluss der Altarme 7 bis 9 an die Nidda vorliegende Vorplanung von Björnson Beratende Ingenieure (BCE) aus dem Jahr 2009 wurde von der CDM Smith Consult GmbH überarbeitet und ergänzt.

Auf der Vorplanung der wasserbaulichen Anlagen aufbauend wird in vorliegendem Bericht die Vorentwurfsplanung der Brückenbauwerke und das Wegekonzept erläutert.

Im Planungsgebiet nördlich des ehemaligen Hausener Niddawehrs liegt eine Grünanlage der Stadt Frankfurt, durch die mehrere Rad- und Gehwege verlaufen. Westlich der Nidda liegen einige Kleingärtenanlagen und östlich liegt neben einem schmalen Grünstreifen ein Wohngebiet. Die geplante Riegelrampe, die das Hausener Niddawehr künftig ersetzen soll, hat eine deutlich breitere Ausdehnung als die Nidda im Bestand. Für diesen zusätzlichen Platzbedarf wird die Grünfläche westlich der Nidda genutzt. Die vorhandenen Wege an dieser Stelle werden daher in Richtung Westen verlegt. Auf der Ostseite der Nidda wird weiter im Norden eine ansprechende, naturnahe Ufergestaltung hergestellt, wodurch sich die Wege dort ebenfalls mit der Uferlinie verschieben.

Gleichzeitig werden die vorhandenen Altarme 7, 8 und 9 der Nidda wieder an den Fluss angeschlossen. Bisher werden die Altarme durch Dammschüttungen überquert, in denen je eine Rohrleitung DN 1600 liegt. Diese Dammschüttung wird entfernt, um den Durchfluss zu erhöhen. Mithilfe einer Verkehrszählung wurden die am meisten genutzten Wege identifiziert. An diesen Stellen werden Brückenbauwerke errichtet. Mehrere Varianten der Wegeführung wurden untersucht, wobei die Planung der genauen Geometrie im Bereich der Öffnungen während der Planung mehrfach überarbeitet wurde.

In den beiliegenden Vorentwurfsplänen werden die entwickelten Varianten dargestellt.

3 UNTERLAGEN

- [U1] HEINZ + FEIER GmbH, Wiesbaden:
Zählung des Fußgänger- und Radfahrerverkehrs im Bereich des Hausener Niddawehrs, August 2017
- [U2] delta-s, Taunusstein:
Naturnaher Ausbau des Hausener Niddawehrs – Verkehrsuntersuchung für die Planung der Baustellenandienung, Dezember 2019
- [U3] Björnßen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz:
Naturnaher Umbau des Hausener Niddawehrs und Anschluss der Altarme 7 bis 9 an die Nidda, Vorplanung, Sep. 2009
- [U4] BGS Umwelt, Darmstadt:
Naturnaher Umbau der Nidda im Bereich des Wehres Hausen – Ergänzung, Projekt 5574, Dez. 2018

4 VERANLASSUNG

Die Stadt Frankfurt am Main, vertreten durch die Stadtentwässerung Frankfurt, beabsichtigt die ökologische Durchgängigkeit der Nidda wiederherzustellen. Dazu soll das Hausener Niddawehr naturnah umgebaut und die Altarme 7 bis 9 sollen offen an die Nidda angeschlossen werden. Zusätzlich soll die Wasserversorgung des Altarms 6 sichergestellt werden. Der Planungsbereich erstreckt sich vom Fluss-km 7+450 bis 8+800.

5 BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

5.1 Bauwerke an der Nidda

5.1.1 Bestandsbauwerk Hausener Wehr

Das Hausener Niddawehr aus dem Jahr 1927 muss mittelfristig saniert bzw. grunderneuert werden. Grund dafür ist vor allem der schlechte Zustand der Betonkonstruktion; zudem entsprechen die Maschinenteknik und die Antriebstechnik nicht mehr den Regeln der Technik.

5.1.2 Willi-Petri-Steg



Abbildung 1 Willi-Petri-Steg

In der Mitte des Planungsgebiets ca. bei Nidda-km 8+245 überquert die bestehende Rad- und Fußwegbrücke Willi-Petri-Steg die Nidda. Es handelt sich augenscheinlich um eine Stahlhohlkastenkonstruktion. Die Brücke ist mit konstanter Bauhöhe mit wechselnder Längsneigung hergestellt worden. Der Überbau liegt auf in der Böschung beinahe verschwindenden Kastenwiderlagern auf.

Die Tragkonstruktion und die Geländer sind farblich auf die Umgebung abgestimmt. Es werden Füllstabgeländer mit hohem Handlauf verwendet. Der Fahrbahnbelag ist rau, vermutlich wurde ein RHD-Belag eingebaut. Die Breite zwischen den Geländern beträgt 3,0 m.

5.1.3 Unterführung A 66



Abbildung 2 Unterführung A66



Am südlichen Ende des Planungsgebiets, direkt hinter dem bestehenden Hausener Wehr, wird die A 66 über die Nidda und die angrenzenden Rad- und Gehwege geführt. Die Rad- und Gehwege verlaufen hier derzeit in einer Wanne und sind nicht hochwassersicher. Der Weg am linken Niddaufer ist beleuchtet, der Weg am rechten Niddaufer nicht.

Das Erscheinungsbild des mehrfeldrigen Betonbauwerks wird überwiegend durch die aufragende Lärmschutzwand geprägt. Das Tragwerk ist mit mehreren gevouteten Betonhohlkästen ausgeführt, die auf den Widerlagern in der Böschung sowie Pfeilern zu beiden Seiten der Nidda auflagen.

5.2 Bauwerke an den Altarmen

An den Anbindungen zwischen der Nidda und den Altarmen und an den Übergängen von Altarm 7 zu Altarm 8 sowie von Altarm 8 zu Altarm 9 wird der Durchfluss zurzeit durch eine Rohrleitung DN 1600 in der Dammschüttung erreicht. Auf dem Damm verläuft jeweils ein Geh- und Radweg.

5.3 Verkehrsverhältnisse

Im Planungsgebiet verlaufen einige gern genutzte Geh- und Radwege. Vom Umbau des Niddaweihres sind potentiell folgende Wegeverbindungen betroffen:

1. Überquerung der Nidda durch die Praunheimer Landstraße
2. rechtes Niddaufer: Weg entlang der Nidda über aktuell verrohrten Zufluss Altarm 9
3. Überquerung des Altarmes an der Anbindung 8/9 und Überquerung der Nidda in Höhe Sportplatz („Petri-Steg“)
4. Überquerung des Altarmes an der Anbindung 7/8
5. rechtes Niddaufer: Weg entlang der Nidda über aktuell verrohrten Zufluss Altarm 7 sowie Kreuzungspunkt mit Weg am anderen Ufer Altarm 7
6. Überquerung der Nidda am Wehr selbst (Wehrsteg)

Die Kreuzungspunkte sind in der folgenden Grafik markiert.

Um die Nutzung der Wegeverbindungen im Bestand aufzunehmen, wurde durch die HEINZ+FEIER GmbH vom 19.08.17 bis 22.08.17 eine Verkehrszählung durchgeführt. Dabei wurden an den in der folgenden Übersicht dargestellten Kreuzungspunkten Fußgänger und Radfahrer gezählt.

Im Rahmen der Bürgerbeteiligung wurde der Wunsch aufgenommen, die Schulwege ebenfalls in die Planung der bauzeitlichen und endgültigen Wegeverbindungen mit aufzunehmen. Hierzu werden die Schulwegpläne der nahegelegenen Grundschulen „Ebelfeldschule“ und „Kerschensteiner Schule“ sowie der weiterführenden Schule „Liebigschule“ in die Vorplanung mit einbezogen.

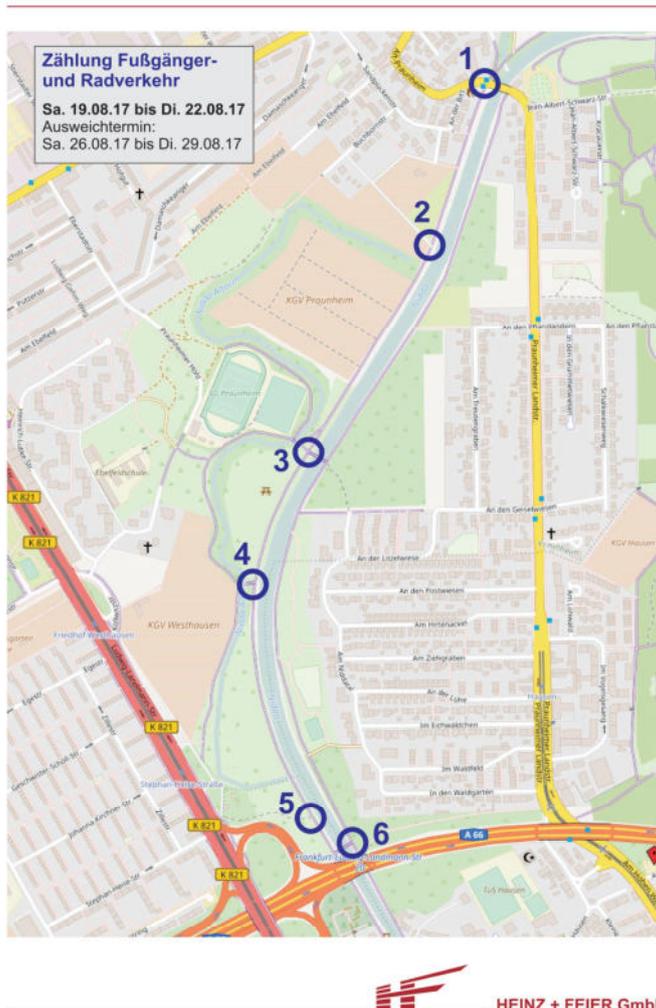


Abbildung 3 Standorte der Zählung Fußgänger und Radverkehr

Die Nutzung der Wege innerhalb des Planungsgebiets durch Fußgänger ist nach dem Schulwegeplan sehr gering. Lediglich die Nutzung der beleuchteten Unterführung am linken Niddauerfer wird empfohlen, um von der Willi-Brundert-Siedlung zur Kerschensteiner Schule zu gelangen. Radfahrer nutzen die Wege innerhalb des Planungsgebiets mehr. Bei der Planung der bauzeitlichen Umleitungen wird darauf geachtet, dass die Wegeverbindungen grundsätzlich bestehen bleiben, es werden aber voraussichtlich Umleitungen mit längeren Wegstrecken eingerichtet werden.

Im Schulwegeplan werden jedoch die an das Planungsgebiet angrenzenden Straßen als Schulwege ausgewiesen. Die für die Baustellenandienung wichtigen Straßen „Praunheimer Hohl“ und „Am Ebelfeld“ werden auch von Schülern sowohl zu Fuß als auch mit dem Rad genutzt. Eine Andienung der Baufelder ohne Nutzung dieser Straßen ist jedoch nicht umsetzbar.

6 ZIELE UND RANDBEDINGUNGEN

6.1 Brücken und Wege

Die Brückenbauwerke werden nach folgenden Kriterien gestaltet:

- Realisierbarkeit
- Minimierte Bauzeit
- Optimierung von Verkehrsabläufen in der Baustellenandienung und der bauzeitlichen Verkehrsführung
- Gestaltung, Einbindung in das Umfeld
- Wirtschaftlichkeit
- Genehmigungsfähigkeit
- Wartungsfreundlichkeit / Erhaltungsfreundlichkeit
- Dauerhaftigkeit
- Standsicherheit
- Verkehrs- und Betriebssicherheit
- Gebrauchstauglichkeit
- Nachhaltigkeit

Das Wegekonzept wird mit den folgenden Zielen erarbeitet:

- Nutzung des bestehenden Wegenetzes
- Wirtschaftliche Lösungen für die Brückenbauwerke u.a. durch kurze Stützweiten und rechtwinklige Querungen
- angemessene Kurvenradien
- Verkehrssicherheit
- Gestaltung, Einbindung in das Umfeld
- Wirtschaftlichkeit
- Genehmigungsfähigkeit
- Wartungsfreundlichkeit / Erhaltungsfreundlichkeit
- Dauerhaftigkeit
- Standsicherheit

Bei der Planung müssen als besondere Randbedingung in diesem Projekt u.a. folgende Vorgaben berücksichtigt werden:

- Minimierung der Verkehrsbehinderungen durch die Baustellenandienung
- Besondere Berücksichtigung des Platzbedarfs von Geräten und Maschinen
- Einhaltung der Termine
- Baufeldgrenzen

- Minimierung von Baulärm und anderen Emissionen
- Aufnahme der Vorgaben aus der Bürgerbeteiligung sowie von weiteren beteiligten Ämtern der Stadt Frankfurt
- Berücksichtigung der Belange des Umweltschutzes
- Berücksichtigung der Technischen Regeln für Arbeitsstätten
- Berücksichtigung der Angaben in den geotechnischen Berichten (im Entwurf)
- Berücksichtigung der Schadstoffklassen und Zuordnungswerte (LAGA-Einstufung) bei der Planung von Rückbau und Umbau

7 WEGEKONZEPT

7.1 Brücke Nord

7.1.1 Stützweiten bei Wegeföhrung entlang der Nidda

Hinsichtlich der Stützweiten der Brücken wurden verschiedene Varianten der Wegeföhrung untersucht. Zunächst wurde die Variante untersucht, die Wege in ihrer Lage direkt am Ufer möglichst beizubehalten, d.h. die Brückenbauwerke parallel zur Nidda anzuordnen. Ausgehend vom Bestandswegenetz ergeben sich somit große Stützweiten, die mit entsprechend großen Bauhöhen einhergehen. Für die nördliche Brücke ergibt sich im ursprünglichen Wegenetz eine Spannweite von ca. 60 m und für die südliche Brücke von ca. 40 m. Im Rahmen der Voruntersuchung werden sowohl obenliegende als auch untenliegende Tragwerke betrachtet.

Bei untenliegenden Tragwerken, die dennoch vollständig oberhalb des Hochwasserpegels liegen sollen, liegt die Fahrbahn der Brücke deutlich oberhalb des vorhandenen Geländes. Es werden also Rampen vom Rad- und Gehweg zur Fahrbahn der Brücke erforderlich. Ein geeignetes Tragwerk für diese Stützweite ist beispielsweise ein Spannbetonquerschnitt mit Vouten.

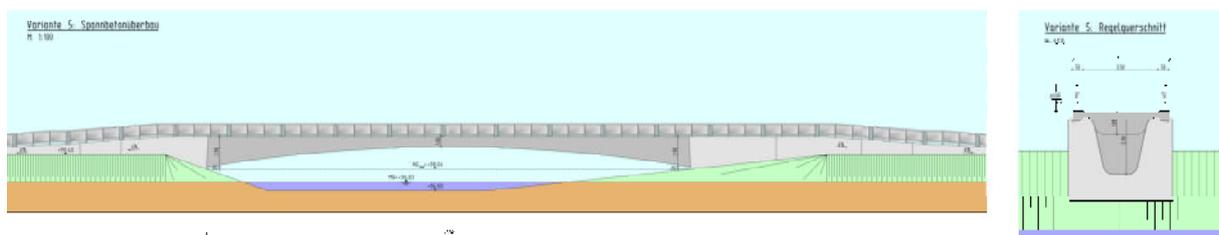


Abbildung 4 Variante 5, Spannbetonüberbau

Die Bauhöhe lässt sich bei Verwendung eines Mittelpfeilers reduzieren. Ein geeignetes Tragwerk ist hier beispielsweise eine Stahlkonstruktion mit Walzträgern. Für diese Variante

wird ein bauzeitlicher als auch ein endgültiger Eingriff in das Flussbett der Nidda erforderlich, der bei der hydraulischen Berechnung berücksichtigt werden muss.

In der folgenden Zeichnung wird der Abstand zwischen dem Hochwasserpegel und der Auflagerbank zu 1,0 m gewählt. Die Länge der Rampen lässt sich hiermit reduzieren, aber sie können nicht völlig entfallen.

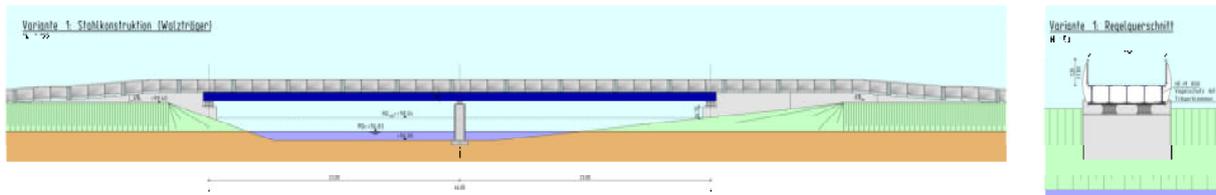


Abbildung 5 Variante 1, Stahlkonstruktion

Bei oberliegenden Tragwerken (z.B. Fachwerkträger oder Bögen) kann grundsätzlich eine ebenerdige Fortführung des Weges erfolgen. Wenn die Bauhöhe des Tragwerks um ein Vielfaches größer ist als die lichte Höhe unter dem Bauwerk, wirkt das Gesamtbild jedoch nicht stimmig. In der folgenden Skizze ist das Tragwerk daher in der gleichen Höhenlage dargestellt wie bei einem untenliegenden Tragwerk.

Das Sichtfeld der Verkehrsteilnehmer auf der Brücke wird durch das Tragwerk eingeschränkt. Es handelt sich hierbei um Bauwerke, die das Landschaftsbild maßgeblich prägen. Sie könnten allerdings neben den vorhandenen Bauwerken „Petri-Steg“ und der Autobahnüberführung unpassend wirken.

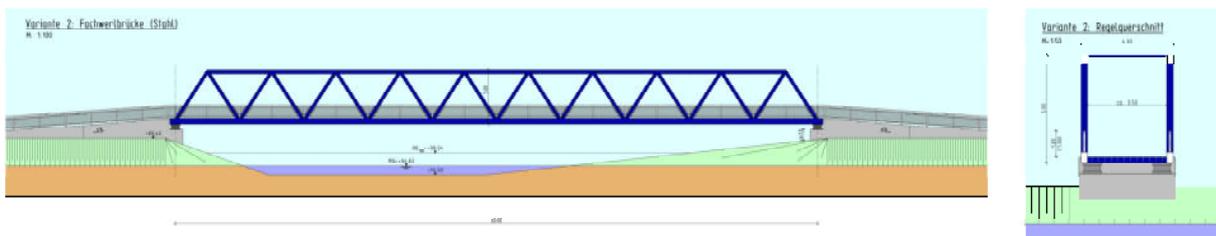


Abbildung 6 Variante 2, Fachwerkbrücke



Abbildung 7 Variante 3, Bogenbrücke

Die Varianten sind auch in den beigefügten Planunterlagen dargestellt.

7.1.2 Alternative Wegführung diagonal über Altarme

Aus den oben dargelegten Gründen wurde im folgenden Schritt der Planung untersucht, ob durch eine angepasste Wegführung harmonischere Tragwerke mit kürzeren Stützweiten in der Niddaaue geplant werden können. Die kürzeste Spannweite der Brücke ergibt sich bei einer senkrechten Querung des Altarms im Bereich hinter der trompetenförmigen Aufweitung. Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme in der Kleingartenanlage wäre für diese Variante jedoch relativ groß, s. folgender Ausschnitt im Lageplan. Bei einer diagonalen Querung hinter der trompetenartigen Aufweitung lässt sich die Flächeninanspruchnahme besonders südlich des Altarms 9 deutlich reduzieren.

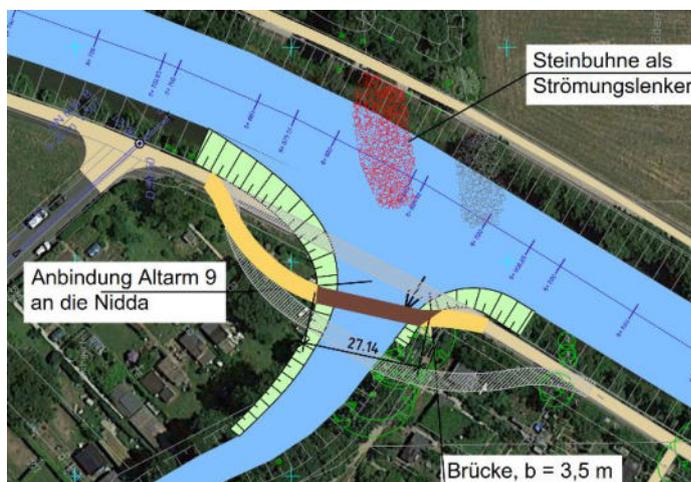


Abbildung 8 Wegeföhrung an der Brücke Nord, T9

Die in der obigen Abbildung dargestellten Varianten wurden am 21.06.2017 im Rahmen der stadtinternen Projektvorstellung Vertreterinnen und Vertretern von weiteren Ämtern der Stadt Frankfurt vorgestellt. Beteiligt waren:

- das Umweltamt
- das Radfahrbüro
- das Referat Mobilitäts- und Verkehrsplanung
- das Amt für Straßenbau und Erschließung
- das Stadtplanungsamt
- die Stadtentwässerung

Im Rahmen dieser Vorstellung wurde entschieden, die oben hervorgehobene Variante 2 weiter auszuarbeiten.

7.2 Brücke Mitte

Die vorhandene Niddaquerung „Petri-Steg“ soll erhalten bleiben. Für die mittlere Brücke an der Verbindung zwischen Altarm 8 und Altarm 9 wird die Lage der Wegkreuzung auf der Ostseite in Verlängerung des Petri-Stegs daher als gegeben vorausgesetzt. Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit wurde im Rahmen der Bürgerbeteiligung angeregt, den Verkehr an der Kreuzung durch Kurven auszubremsen. Auf der Westseite ist wegen des vorhandenen Sportplatzes kein großer Spielraum zur Verlegung der Wege vorhanden. Innerhalb dieses Spielraums wird die Brücke mit möglichst senkrechten Auflagern geplant. Die Spannweite ergibt sich zu ca. 15,00 m.

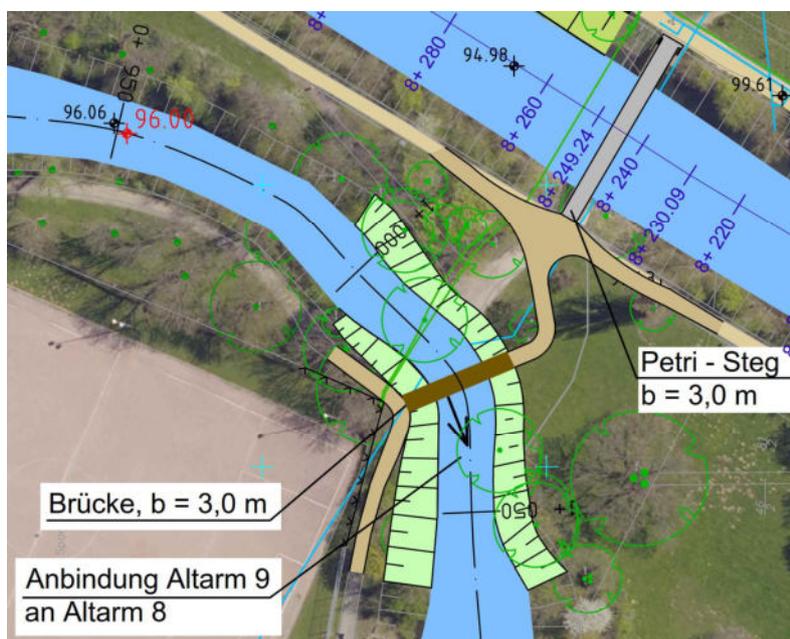


Abbildung 9 Wegeföhrung an der Brücke Mitte, T8

7.3 Brücke Süd

Im Bereich nördlich der Querung von Altarm 7 wird die Wegeföhrung unabhängig von der geplanten Brücke ohnehin verlegt, um die Riegelrampe in der erforderlichen Breite herstellen zu können. Südlich schließt der neue Uferweg an den Bestand an. In der ersten Planung wird der Weg entlang der Uferböschung geföhrt.

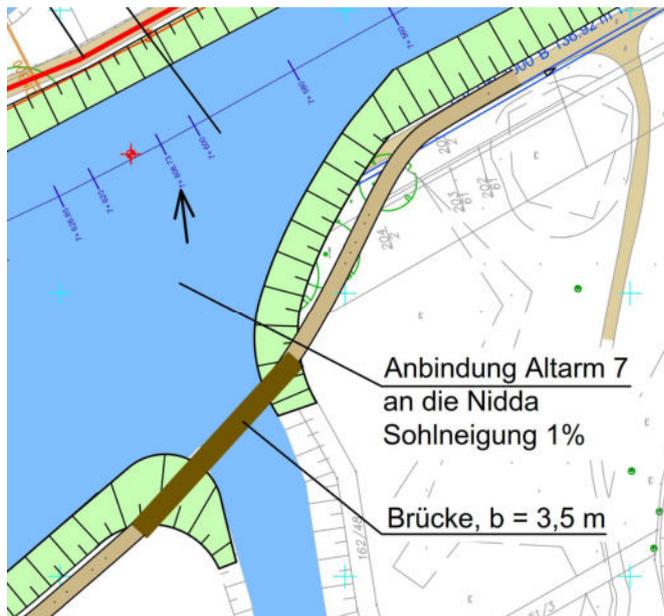


Abbildung 10 gerade Wegeführung an der Brücke Süd, T7

Planungsstand Mai 2017

Für diese Stützweite von ca. 31 m kommen sowohl obenliegende als auch untenliegende Tragwerke infrage. Bei der Planung wird der Geländeunterschied im Bestand von ca. 2,0 m berücksichtigt, weshalb anschließend an die Brücke eine Rampe angeschüttet werden muss.

Die Stützweite der Brücke kann deutlich verkürzt werden, indem der Weg vom Ufer weg verschwenkt und die Brücke senkrecht zum Altarm ausgerichtet wird. Dies würde den Aufwand zur Herstellung der Brücke und damit die Baukosten senken.

Für die südliche Brücke über Altarm 7 wird daher ähnlich zur nördlichen Brücke über Altarm 9 eine relativ kurze Brücke geplant. Es ergibt sich eine Stützweite von ca. 21,00 m.

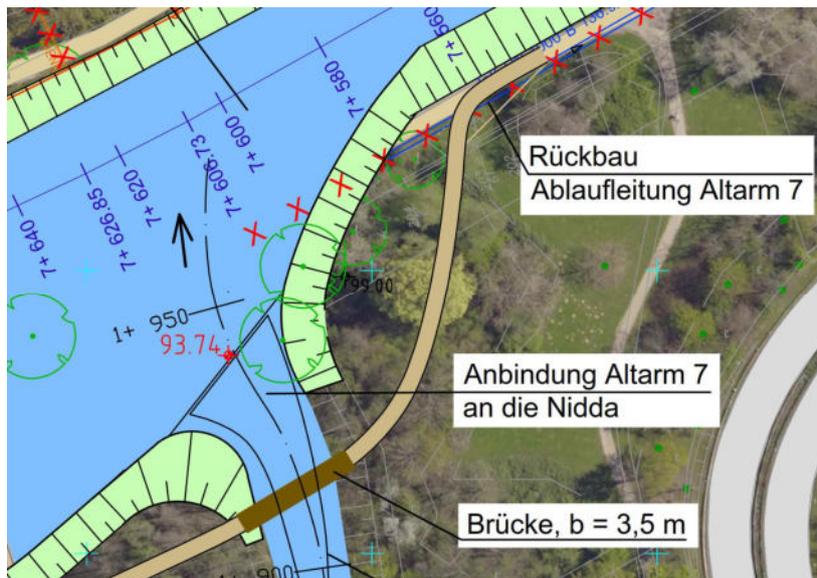


Abbildung 11 Kurze Spannweite Brücke Süd, T7

Die Höhenlage des Bestandsweges am Niddaufer beträgt ca. +99,00 m NHN. Am Ufer des Altarms 7 beträgt die Geländehöhe in der geplanten Lage der neuen Brücke am linken Ufer ca. +98,20 m NHN und am rechten Ufer ca. +100,80 m NHN. Daher kommen zwei Varianten für die Wegeföhrung in Frage.

Eine Möglichkeit besteht darin, das Gelände am linken Ufer anzuheben und eine Rampe auszubilden. Um die Ausdehnung der Rampe zu begrenzen, wird die Brücke mit einer Längsneigung von 4,5 % ausgebildet. Damit werden die Richtlinien der Barrierefreiheit eingehalten, auch wenn der Komfort für Radfahrer und Fußgänger etwas eingeschränkt wird. Bis zum Anschluss an den Bestandsweg wird dann ebenfalls eine Rampe mit entgegengesetzter Neigung hergestellt.

Die zweite Möglichkeit ist, im Gelände am rechten Ufer einen Einschnitt herzustellen. Damit kann der Anschluss an den Bestandsweg etwa ebenerdig erfolgen. Das Sichtfeld der Verkehrsteilnehmer wird durch die anstehende Böschung etwas eingeschränkt, aber die Neigung des Weges gestaltet sich angenehmer als bei der ersten Möglichkeit.

7.4 Petri-Steg

Der Petri-Steg ist von den Umbauarbeiten nicht direkt betroffen und bleibt wie im Bestand erhalten.

Die Kreuzung am rechten Ufer der Nidda wird zur Erhöhung der Verkehrssicherheit umgestaltet. Die angrenzenden Wege werden verschwenkt und kurvig gestaltet, um den

Verkehrsfluss zu verlangsamen. Die neue Brücke „Mittelbrücke“ an der Überquerung der Verbindung von Altarm 8 und Altarm 9 liegt dann nicht in einer Flucht mit dem Petri-Steg, sondern die Querverbindung wird als S-Kurve ausgebildet.

7.5 Wege entlang der Nidda

Im Rahmen der stadtinternen Projektvorstellung am 21.06.2017 wurde die Anregung diskutiert, die vorhandenen Wege im Rahmen des Umbaus auf 4 m zu verbreitern. Eine ähnliche Anregung wurde auch im Rahmen der Bürgerbeteiligung geäußert. Die Verbreiterung wird aus Gründen des Naturschutzes abgelehnt.

Der rechte Uferweg ist für die Radfahrer asphaltiert, der linke für Fußgänger mit Kies befestigt. Die jetzige Breite von etwa 3,0 m bleibt erhalten. Am Ende der Baumaßnahme wird der rechte Uferweg mit hellem Asphalt neu befestigt, der linke Uferweg erhält wieder eine wassergebundene Decke mit Kies.

7.6 Wegebeziehungen

Das Ergebnis der Verkehrszählung, d.h. die durchschnittlich beobachtete Zahl von Radfahrern und Fußgängern pro Stunde, ist in folgender Grafik übersichtlich zusammengefasst:

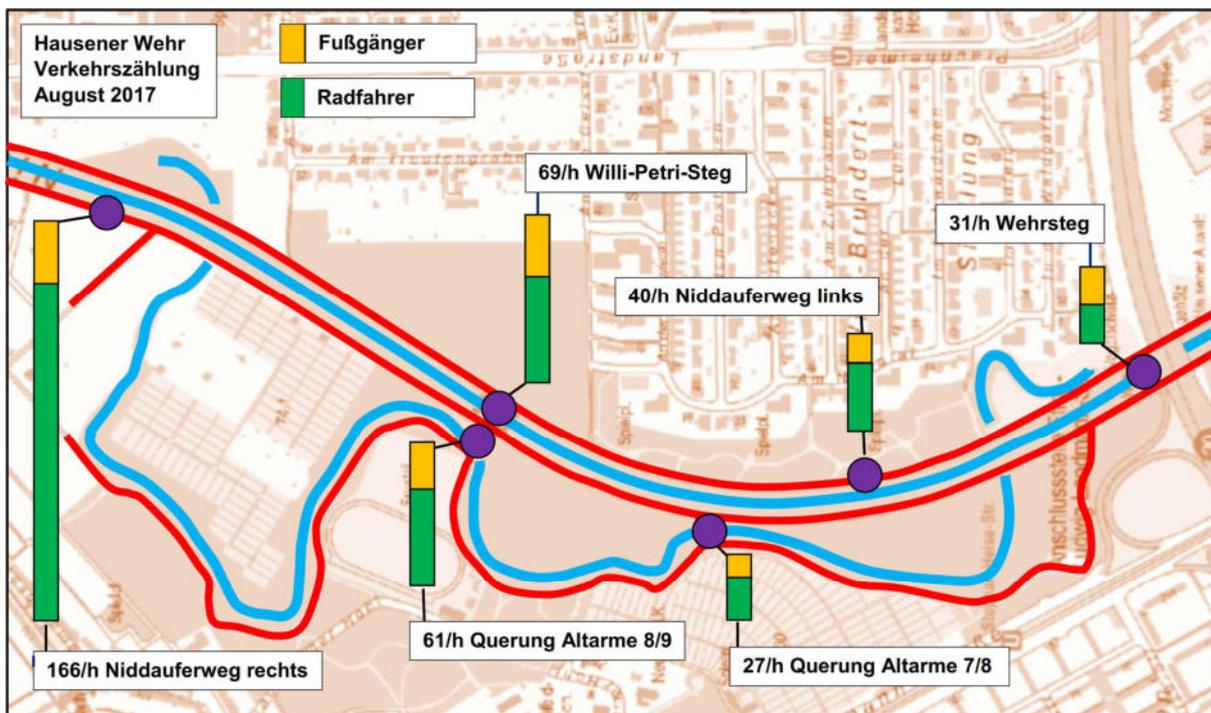


Abbildung 12 Wegebeziehungen

Die Querung Altarme 7/8 sowie der Wehrsteg werden nur gering genutzt und können durch alternative Routen ersetzt werden.

Die Wegeverbindung am Übergang von Altarm 7 zu Altarm 8 entfällt bei der Umbaumaßnahme. Alternative Wege führen über die neue Mittelbrücke oder am Altarm 7 entlang bis zur Kreuzung mit dem Uferweg.

Beim Abbruch des Wehrs entfällt auch der Wehrsteg. Alternative zum Wehrsteg ist die Brücke an der Hausener Straße in ca. 200 m Entfernung auf der anderen Seite der A 66.

Am Übergang von Altarm 8 zu Altarm 9 wird die Mittelbrücke errichtet. Am Anschluss der Nidda an Altarm 9 wird die Nordbrücke neben dem geplanten Strömungslenker errichtet und am südlichen Ende wird der Anschluss der Nidda an Altarm 7 in den Altarm hinein zurückversetzt und dort ein neuer Weg mit neuer Brücke errichtet. So wird die erforderliche Verbreiterung der Nidda für die Riegelrampe ermöglicht.

Mit den drei neu geplanten Brücken wird das Wegekonzept wie in der folgenden Grafik dargestellt verwirklicht:

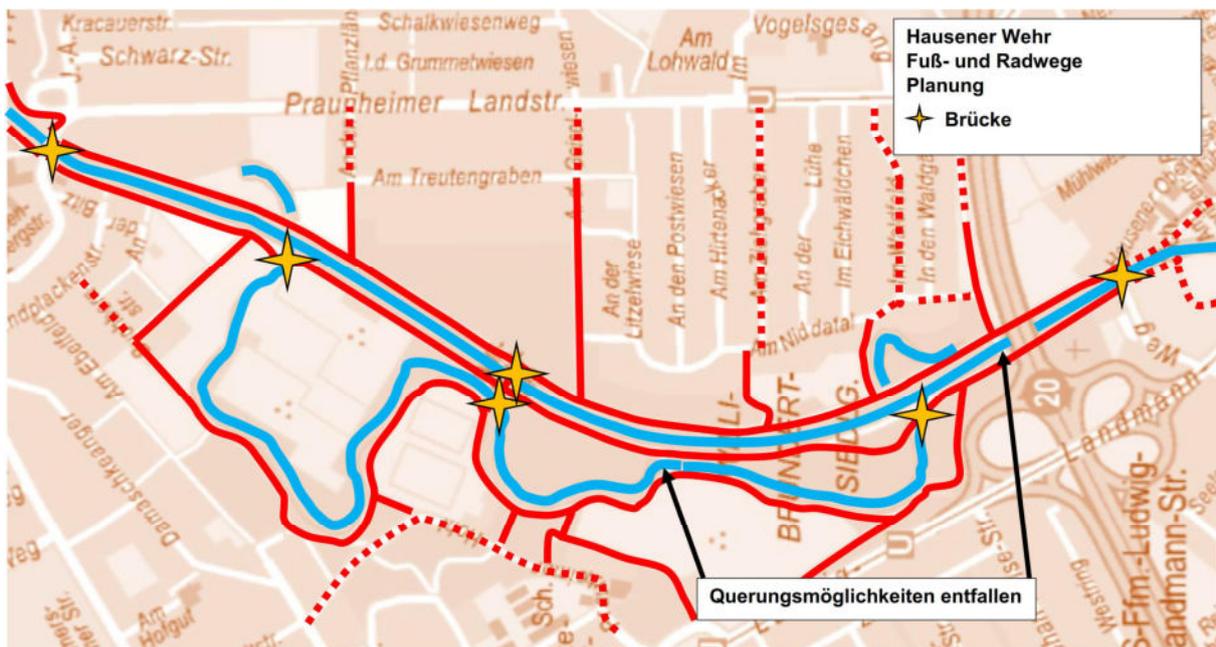


Abbildung 13 Standorte für erforderliche Fuß- und Radwegebrücken

8 VORENTWURF BRÜCKENBAUWERKE

8.1 Stützweiten

Als Vorzugsvariante werden die Stützweiten zu ca. 25,0 m für die Nordbrücke, ca. 21,0 m für die Südbrücke und zu ca. 15,00 m für die Mittelbrücke festgelegt (s. Verkehrsplanung, Abschnitt 7.1 / 7.2 / 7.3). Abhängig von der gewählten Tragwerksvariante kann die Auflagerachse in der Böschung ggf. noch etwas nach vorne oder nach hinten verschoben werden.

8.2 Lichte Höhen

Die Brückenbauwerke liegen oberhalb des Hochwasserpegels HQ100. Darüberhinausgehend ist keine lichte Höhe erforderlich.

8.3 Unterbauten

Es werden an jeder Brücke kastenförmige Widerlager vorgesehen. Zum Zeitpunkt der Vorentwurfsplanung liegen keine Bodenkennwerte vor. Voraussichtlich werden die Widerlager tief gegründet.

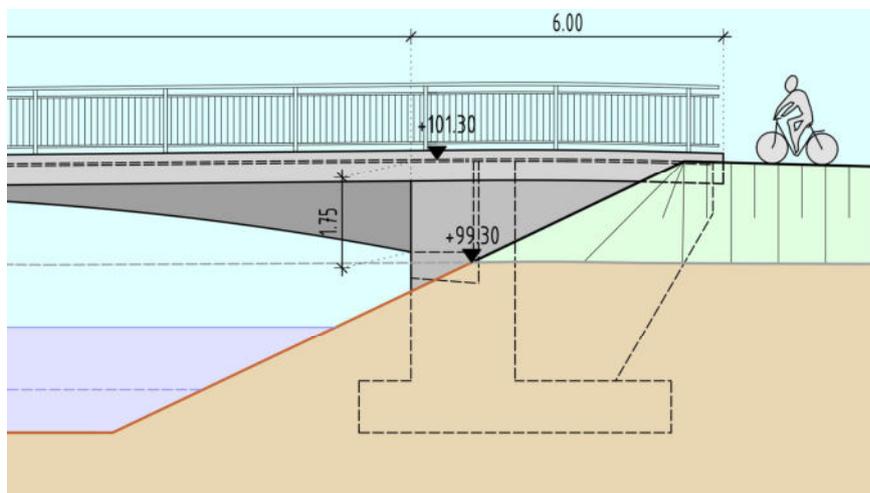


Abbildung 14 *Alternative Gründung: Flachgründung*

Bei einer Flachgründung der Widerlager werden große Baugruben mit hohen Verbauten erforderlich. Die Abmessungen sind beispielhaft für ein Widerlager in der obigen Grafik dargestellt. Wegen der Nähe zu den Altarmen müssen die Verbauten wasserdicht ausgeführt werden und eine Wasserhaltung eingerichtet werden. Zum Einbringen der Verbauten werden schwere Rammgeräte gebraucht. Die anschließenden Flügelwände werden auf derselben Gründung abgesetzt und daher ebenfalls relativ hoch.

Für eine Tiefgründung werden Bohrgeräte benötigt, um die Bohrpfähle herzustellen. Die Baugruben können allerdings deutlich kleiner ausfallen und kommen ohne Wasserhaltung aus. Die anschließende Böschungssicherung kann mit Winkelstützwänden in Fertigteilbauweise oder Ortbetonbauweise erfolgen.

Die Unterbauten werden daher auf Großbohrpfählen tief gegründet, sofern nicht in den Bodengutachten eine andere Empfehlung ausgesprochen wird.

Die Unterbauten werden rechtwinklig zur Brückenachse angeordnet, um die Belastung aus Erddruck möglichst günstig abzutragen.

Die genauen Abmessungen der Unterbauten werden im Rahmen der Entwurfsplanung festgelegt.

8.4 Tragkonstruktion Überbau

Für die Tragkonstruktion des Überbaus werden je nach Stützweite verschiedene Varianten betrachtet. Bei der Entwicklung der Varianten werden die in Kapitel 6 beschriebenen Ziele und Randbedingungen berücksichtigt. Die Varianten werden vorrangig hinsichtlich folgender Kriterien miteinander verglichen und bewertet:

- Gestaltung im Zusammenspiel mit der Umgebung
- Wartungsfreundlichkeit
- Baukosten
- Bauzeit
- Ausführbarkeit hinsichtlich Andienung der Baustelle

A) Fachwerkträger hoch

Größere Stützweiten im Bereich von 40 m bis 60 m lassen sich mit Fachwerkbrücken gut realisieren. Die Träger werden dabei neben und oberhalb der Fahrbahn angeordnet. Die Brücken prägen das Bild der umgebenden Landschaft.

Beim Fachwerkträger sind große Oberflächen vor Korrosion zu schützen, der Korrosionsschutz muss regelmäßig gewartet und ggf. erneuert werden. Durch die direkte Bewitterung des Tragwerks ist der Aufwand bei der Wartung im Vergleich zu untenliegenden Tragwerken erhöht.

Die Baukosten der Konstruktion sind wegen der verwendeten Stahlmengen vergleichsweise hoch.

Eine Vorfertigung der Träger im Werk ist nur teilweise möglich, da die Träger als Ganzes nicht transportfähig sind. Vor Ort werden Schweißarbeiten erforderlich. Die Bauzeit ist dennoch kürzer als bei Betontragwerken. Das Tragwerk wird neben der Endlage ebenerdig

hergestellt und anschließend über das Wasser verschoben. Für den Verschub werden Pontons im Gewässer der Altarme gebraucht. Für die Verwendung der Pontons muss zunächst nachgewiesen werden, dass eine Anlieferung ins Baufeld möglich ist.

Ob eine Anlieferung des Tragwerks und der Baubehelfe in Segmenten möglich ist, muss in der weiteren Planung bewertet werden. Voraussichtlich sind die maximalen Abmessungen der Segmente für den Transport so klein, dass die Herstellung des Tragwerks unwirtschaftlich wird.

B) Bogen

Bogentragwerke eignen sich ebenfalls gut für Stützweiten im Bereich von 40 m bis 60 m. Im Vergleich zum Fachwerkträger ist das Tragwerk aus der Nahperspektive der Verkehrsteilnehmer transparenter ausgebildet, da die Hänger am Bogen aus dünnen Stäben oder Flachstählen bestehen können. Damit ist der Blick auf die umgebende Landschaft ebenfalls deutlich durch das Tragwerk geprägt, aber freier als beim Fachwerkträger.

Alternativ sind auch Kombinationen aus Variante A) und B) möglich, indem die Obergurte des Fachwerkträgers gekrümmt hergestellt werden.

In Bezug auf die Wartung und Instandhaltung sowie die Bauzeit verhält es sich beim Bogen ähnlich wie beim Fachwerkträger.

Ob eine Anlieferung in Segmenten möglich ist, muss in der weiteren Planung bewertet werden. Voraussichtlich sind die maximalen Abmessungen der Segmente so klein, dass die Herstellung des Tragwerks unwirtschaftlich wird.

C) Stahlkonstruktion aus Walzprofilen

Bei kürzeren Stützweiten von ca. 20 m – 35 m stellt eine reine Stahlkonstruktion eine ansprechende und wirtschaftliche Alternative dar. Bei Anordnung eines Mittelpfeilers im Altarm können als Zweifeldbauwerk auch größere Distanzen überbrückt werden.

Als Hauptträger einer Stahlkonstruktion kommen bspw. Walzprofile der Reihe HE M in Frage. Der Überbau hat eine konstante Bauhöhe. Durch die geringe Bauhöhe entsteht ein sehr unauffälliges Bauwerk. Bei der Farbgestaltung des Tragwerks und der Geländer ist viel Gestaltungsfreiraum gegeben, sodass man das Tragwerk optisch wahlweise in der Umgebung verschwinden lassen oder hervorheben kann.

Bei Verwendung von offenen Profilen über Wasser sollten geeignete Vorkehrungen zum dauerhaften Korrosionsschutz getroffen werden, d.h. die Ansammlung von Feuchtigkeit und Schmutz auf den Stahlprofilen sollte verhindert werden und das Abfließen von ggf.

auftretendem Spritzwasser ermöglicht werden. Die Wartung und Instandsetzung des Korrosionsschutzes im Betrieb muss bei dem untenliegenden Tragwerk und beim Mittelpfeiler zum großen Teil vom Wasser aus erfolgen.

Bei den endgültig festgelegten Stützweiten in der Vorentwurfsplanung wird die Stahlkonstruktion im Querschnitt als Variante 2 dargestellt.

D) Spannbetonrahmen

Der lagerlose Spannbetonrahmen ist geeignet für Stützweiten im Bereich von ca. 15 m – 45 m. Brückenlager werden als korrosionsempfindliche Bauteile oberhalb des Hochwasserpegels angeordnet. Bei der integralen Bauweise entfallen die Brückenlager, sodass die Widerlager tiefer in der Böschung angeordnet werden können, wodurch sich die Stützweite oder ggf. anschließende Rampen verkürzen. Der Spannbetonrahmen kann also sowohl bei paralleler Wegführung am Niddafer als auch bei diagonaler Überführung der Altarme verwendet werden.

Durch die Einspannung des Überbaus in die Widerlager wird der Überbau in Feldmitte entlastet, sodass schlankere Abmessungen des Überbaus möglich werden. Durch eine gekrümmte Linienführung werden ansprechende Bauwerke gestaltet, die sich harmonisch in die umgebende Landschaft einfügen. Die schlanken Tragwerke lassen den Blick frei auf die umgebende Niddaue.

Die Gründung wird bei der integralen Bauweise ebenfalls entlastet, sodass hier Massen und damit Kosten gegenüber der konventionell gelagerten Bauweise eingespart werden können. Die genaue Gründungsart wird dimensioniert, wenn Bodenkennwerte zur Bemessung vorliegen.

Die Anlieferung der Bauteile kann kleinteilig erfolgen, da in Ortbetonbauweise geplant wird. Somit werden voraussichtlich keine größeren Baugeräte wie Mobilkrane oder Bohrgeräte für Tiefgründungen erforderlich. Die Bauzeit ist im Vergleich zur Fertigteilbauweise länger.

Beim vorliegenden Baufeld ist die Belästigung der Anwohner durch die Anlieferung und die dafür erforderliche Einrichtung von Baustraßen stärker einzuschätzen als durch die Arbeiten direkt vor Ort, was in der Bewertung der Varianten mit einfließt.

Integrale Spannbetonbauwerke sind ausgesprochen unterhaltungsfreundlich, da weder ein Korrosionsschutz am Überbau noch Brückenlager regelmäßig geprüft werden müssen. Bei kürzeren Spannweiten bis 25 m kann in der Regel auch die Fahrbahnübergangskonstruktion entfallen.

Der Regelquerschnitt des Spannbetonrahmens ist als integrale Variante in den Vorentwurfsplänen, Variante 1.1 oder 1.2, enthalten.

E) Spannbetonüberbau

Der gelagerte Spannbetonüberbau ist ebenfalls geeignet für Stützweiten von ca. 15 m – 45 m. Wie oben geschildert, werden die Lager oberhalb des Hochwasserpegels angeordnet, um die korrosionsempfindlichen Bauteile zu schützen. Dadurch vergrößern sich die erforderlichen Spannweiten im Vergleich zum integralen Spannbetonrahmen. Der Spannbetonüberbau kann auch als Zweifeldbauwerk ausgeführt werden, um größere Distanzen zu überbrücken.

Auch ohne die integrale Rahmenwirkung kann der Überbau mit gekrümmter Linienführung ebenso ansprechend gestaltet werden. Der Querschnitt kann im Stützbereich etwas schlanker gestaltet werden als bei einem integralen Bauwerk. Die gestalterischen Vorteile der Spannbetonbauweise sind ebenso hervorzuheben wie beim Spannbetonrahmen.

Die Gründungsbauteile werden voraussichtlich größere Abmessungen erhalten als bei der integralen Bauweise. Die Ansicht der Flügelwand in der Böschung ist jedoch dieselbe.

Die Anlieferung kann ebenso kleinteilig erfolgen wie bei Variante D), mit den entsprechenden Entlastungen für die Anwohner.

Der Spannbetonüberbau ist ein bewährtes, robustes Bauverfahren und stellt eine wirtschaftliche Variante dar.

Der Regelquerschnitt des Spannbetonrahmens ist als Variante mit Lagern in den Vorentwurfplänen, Variante 1.1 oder 1.2, enthalten.

F) Stahlverbundfertigteile

Stahlverbundfertigteile werden bei Stützweiten von ca. 20 m – 50 m eingesetzt. Gestalterische Vorteile bietet diese Tragwerksvariante vor allem bei größeren Stützweiten, dann können in Stahlverbundbauweise schlankere Überbauten erreicht werden als in Spannbetonbauweise. Bei kurzen Stützweiten ist die Schlankheit durch die Mindestabmessungen der Betonplatte begrenzt, weniger als 80 cm Bauhöhe sind in der Regel nicht sinnvoll.

Die Bauwerke mit untenliegendem, schlankem Überbau fügen sich gut in die Umgebung ein und erzeugen ein insgesamt harmonisches Landschaftsbild.

Bei Verwendung von offenen Profilen über Wasser sollten geeignete Vorkehrungen zum dauerhaften Korrosionsschutz getroffen werden, d.h. die Ansammlung von Feuchtigkeit und Schmutz auf den Stahlprofilen sollte verhindert werden und das Abfließen von ggf. auftretendem Spritzwasser ermöglicht werden. Die Wartung und Instandsetzung des

Korrosionsschutzes im Betrieb muss bei dem untenliegenden Tragwerk zum großen Teil vom Wasser aus erfolgen.

Die Bauzeit ist bei Fertigteilen durch den hohen Vorfertigungsgrad in der Regel deutlich kürzer als bei anderen Tragwerksvarianten. Voraussichtlich können die Fertigteile hier jedoch nicht im Ganzen angeliefert werden, sondern müssen auf der Baustelle noch zusammengefügt werden. Die Anlieferung und das Einheben der Fertigteile gestaltet sich im vorliegenden Baufeld schwierig und ist mit aufwändigen Umbauten der vorhandenen Wege verbunden. Durch die Bauzeit zur Vorbereitung der Wege und die anschließende Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands relativiert sich die schnellere Bauzeit teilweise.

Insgesamt wird diese Variante insbesondere für die bevorzugten kürzeren Stützweitenvarianten bei nicht-paralleler Wegführung am Ufer der Nidda als nicht sinnvoll bewertet.

G) Fachwerkträger niedrig mit Füllstäben

Bei kürzeren Stützweiten kann der Fachwerkträger (s. Variante A)) so niedrig ausgebildet werden, dass der Blick über das Tragwerk für Fußgänger und Radfahrer freigegeben wird.

Bei dieser Überbauvariante wird das Tragwerk neben der Fahrbahn angeordnet. Bei ca. 1,65 m Bauhöhe ist die Brücke sehr schlank gestaltet, die Bauhöhe ergibt sich aus den Mindestabmessungen von Fahrbahnplatte und Geländer. Die Fachwerkträger selbst bestehen aus robusten Stahlprofilen. Die Farbgestaltung des Korrosionsschutzes ist im Rahmen des Farbkatalogs der TL/TP KOR frei wählbar.

Diese Variante ist für Stützweiten bis ca. 30 m geeignet.

Bei Vorfertigung der Fachwerkträger im Werk bietet diese Variante eine besonders kurze Bauzeit. Die Machbarkeit hängt jedoch davon ab, ob die Fachwerkträger im Ganzen auf die Baustelle transportiert werden können. Ansonsten entfällt dieser Vorteil.

Nachteil der Variante ist die aufwändige Wartung. Eine große, direkt bewitterte Stahloberfläche muss dauerhaft vor Korrosion geschützt werden. Die Beschichtung ist regelmäßig zu erneuern. Das obenliegende Tragwerk eignet sich nicht zur Einbindung in ein integrales Bauwerk, d.h. auch Lager und Fahrbahnübergänge müssen gewartet werden.

Der Fachwerkträger ist für die beiden längeren Brücken (Nord und Süd) in den Vorentwurfsplänen als Querschnittsvariante 3 enthalten.

H) Fachwerkträger niedrig mit Verkleidung

Alternativ zu Variante G) kann der Fachwerkträger bei geringfügig größerer Bauhöhe von ca. 1,80 m auch mit einer außenliegenden Verkleidung durch Gitter oder ähnliches gestaltet werden. Die Stahlprofile entwickeln hiermit eine abgeschwächte optische Wirkung. Die technischen Vor- und Nachteile entsprechen Variante G).

8.5 Auswahl der Vorzugsvariante

An dieser Stelle werden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Tragwerksvarianten zusammengefasst und eine Empfehlung für die Variantenauswahl ausgesprochen. Die Entscheidung, welche Tragwerksvariante der weiteren Planung zugrunde gelegt wird, obliegt dem Auftraggeber.

Hinsichtlich der Bauzeit lassen sich wegen der schwierigen Andienung bei keiner Variante große Vorteile herausarbeiten.

Die Herstellungskosten liegen bei Stahl- oder Spannbetontragwerken niedriger als bei Stahlkonstruktionen.

Die Andienung ins Baufeld mit Sattelzügen ist nicht für alle Baufelder möglich. Daher können Varianten, die die Anlieferung von großen Fertigteilen erfordern, voraussichtlich nicht umgesetzt werden und werden nicht weiter betrachtet. Vorteilhaft sind hingegen Varianten aus Ortbeton, da die Anlieferung von Schalungsmaterial und Bewehrungsstahl mit 40t-LKW erfolgen kann, der Transport von Frischbeton mit Fahrmischern ins Baufeld ist ebenfalls möglich. Eine weitere Möglichkeit sind Stahlkonstruktionen, die kleinteilig angeliefert und vor Ort zusammengefügt werden. Die Vorteile der Vorfertigung im Werk (schnellere Bauzeit, Fertigung in hoher Qualität unabhängig von der Witterung) können im vorliegenden Fall allerdings nicht genutzt werden.

Hinsichtlich der Wartung und Instandhaltung der Bauwerke sind Betontragwerke den Stahltragwerken vorzuziehen, da jedes Stahlbauteil, das der Witterung ausgesetzt wird, einen Korrosionsschutz benötigt. Dieser Korrosionsschutz muss regelmäßig überprüft und ggf. instandgesetzt werden. Weiterhin sind integrale Bauwerke wartungsärmer als gelagerte Bauwerke, da Brückenlager ebenfalls Einbauteile aus Stahl sind. Regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen sind bei einem integralen Betonbauwerk nur für die Geländer und den Fahrbahnbelag erforderlich und können somit unkompliziert von der Fahrbahn aus durchgeführt werden.

Für die Auswahl der Gründungsart ist die Zugänglichkeit des Baufeldes mit großen Baugeräten ebenfalls ein entscheidendes Kriterium. Dabei spielt neben der Herstellung des Bauwerks selbst die Herstellung der Baugrubenverbauten eine ebenso wichtige Rolle. Bei einer Tiefgründung werden weniger große Baugruben erforderlich, da nur bis zur Oberkante Pfähle / Unterkante Pfahlkopfbalken ausgehoben werden muss. Die erforderlichen Baugeräte sind kleiner als bei einer Flachgründung. Außerdem kann voraussichtlich auf eine

wasserdichte Ausbildung der Baugruben verzichtet werden, da die Baugrubensohle zum aktuellen Planungsstand oberhalb des Mittelwasserstands liegt.

Bei der Bauwerksgestaltung wird besonderes Augenmerk darauf gelegt, dass sich die Brückenbauwerke harmonisch in die naturnahe Umgebung der Niddaaue einfügen. Die lichte Höhe unter dem Brückenbauwerk sollte in einem harmonischen Verhältnis zur Konstruktionshöhe stehen. Da die Wege relativ flach über dem Wasserspiegel verlaufen, wird daher empfohlen, das Tragwerk mit veränderlicher Konstruktionshöhe, d.h. in Feldmitte schlanker, auszubilden. Spannbetonkonstruktionen können dabei schlanker hergestellt werden als Stahlbetonkonstruktionen.

Zusammenfassend wird empfohlen, ein integrales Spannbetontragwerk mit Tiefgründung auf Großbohrpfählen als Vorzugsvariante auszuwählen.

8.6 Lager, Gelenke

Abhängig von der gewählten Tragwerksvariante werden bei integralen Bauwerken keine Lager oder Gelenke angeordnet, bei gelagerten Systemen hingegen werden Elastomerlager angeordnet.

8.7 Fahrbahnübergangskonstruktionen

Die genauen Dehnwege werden im Rahmen der Entwurfsplanung ermittelt. Voraussichtlich ist ein Fahrbahnübergang aus Asphalt ausreichend.

8.8 Abdichtung, Belag

Die Wege auf dem rechtsseitigen Ufer der Nidda sind asphaltiert. Die Brückenbauwerke sollen sich in diese Wege harmonisch einfügen.

Bei Betonbrücken wird daher ein 4 cm dicker Fahrbahnbelag aus Asphalt angeordnet.

Bei Stahlfahrbahnen können ebenfalls 4 cm Asphaltbelag oder alternativ auch RHD-Beläge nach ZTV-Ing Teil 7-5 vorgesehen werden.

8.9 Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse

Der erforderliche Korrosionsschutz ist von der gewählten Tragwerksvariante abhängig. Oberliegende Tragwerke sind direkt der Witterung ausgesetzt, wohingegen untenliegende Tragwerke durch die Fahrbahn teilweise geschützt werden. Die Anforderungen an die Beständigkeit der Korrosionsschutzbeschichtung sind daher bei oberliegenden Tragwerken höher.

Stahlbrücken brauchen auf allen freien Oberflächen einen Korrosionsschutz, der regelmäßig gewartet und instandgesetzt werden muss, Betonüberbauten hingegen kommen ohne Korrosionsschutz aus. Des Weiteren wird ein Korrosionsschutz für Stahlbauteile in Betonbrücken benötigt, wie beispielsweise Übergangskonstruktionen, Brückenlager und Geländer. Insofern sind integrale Bauwerke wartungsfreundlicher.

8.10 Bauwerksausstattung

Die Brücken erhalten zu beiden Seiten ein Geländer mit Handlauf in 1,20 m bis 1,30 m Höhe über Fahrbahn als Absturzsicherung. Voraussichtlich werden Füllstabgeländer nach RiZ-Ing Gel 4 vorgesehen. Die Geländer können gestalterisch bspw. durch seitliche Schwerter aufgewertet werden, s. folgende Abbildung. Diese Variante ist in den Regelquerschnitten 1.2 bzw. 2.2 dargestellt.



Abbildung 15 Brücke über die Nidda im Brentanopark (Frankfurt-Rödelheim)

Passend zu der gewählten Tragwerksvariante wird die Gestaltung des Geländers im Rahmen der Entwurfsplanung noch angepasst. In den Vorentwurfsplänen ist eine Auswahl an verschiedenen Geländervarianten dargestellt.

Eine Entwässerung der Bauwerke über Brückenabläufe wird zunächst nicht vorgesehen. Anfallendes Wasser wird über die Längs- und Querneigung des Bauwerks an die Böschung getragen und dort versickert.

8.11 Weiteres Vorgehen

Der nächste Planungsschritt nach der Auswahl der Vorzugsvariante des Tragwerks ist die Entwurfsplanung der Brückenbauwerke. Diese beinhaltet auch die statische Vorberechnung. Um mit der Entwurfsplanung zu beginnen, werden folgende Grundlagen benötigt:

- Bodengutachten / geotechnischer Bericht
- Verkehrsplanung / Trassierung der Wege

Ohne die genannten Grundlagen kann die Planung der Brückenbauwerke nicht fortgesetzt werden.

9 RECHTSVERHÄLTNISSE

9.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken

Die Unterhaltungspflicht der betroffenen Gewässerstrecken liegt bei der Stadtentwässerung Frankfurt.

9.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

Die Unterhaltungspflicht und der Betrieb der baulichen Anlagen liegen bei der Stadtentwässerung Frankfurt.

9.3 Beweissicherungsmaßnahmen

Ggf. erforderliche Beweissicherungsmaßnahmen werden im Rahmen der Entwurfsplanung mit den zuständigen Behörden abgestimmt.

10 DURCHFÜHRUNG DES VORHABENS

10.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Entlang der Nidda werden mehrere weitere Wehre naturnah umgebaut. Die Maßnahmen verändern die Wasserverhältnisse für die anderen Wehre voraussichtlich nicht stark, werden aber im Rahmen der Entwurfsplanung noch einmal geprüft.

Auf die Bauzeit und Baustellenandienung haben diese Maßnahmen keinen Einfluss, da sie weit genug entfernt liegen.

10.2 Verkehrssicherung, bauzeitliche Verkehrsführung

Die Umbaumaßnahme umfasst mehrere räumlich getrennte Baufelder, die nur wenige zeitliche Abhängigkeiten aufweisen. Daher können die Baufelder einzeln betrachtet werden.

Aufgrund der Lage des Baufelds in dicht besiedeltem Gebiet wurde die Andienung detailliert an jeder Baustelle untersucht. Hierfür wurden durch delta s Schleppkurven von LKW und von Sattelzügen untersucht [U2].

10.2.1 Baufeld 1: Neubau Nordbrücke

Für dieses Baufeld werden zwei Varianten der Andienung untersucht.

a) Andienung über die Sandplackenstraße und die Buchbornstraße (Fahrkurve 1 bis 5)

Die Andienung mit Sattelzug ist nicht möglich. Die Andienung mit LKW ist bei Einrichtung einiger Halteverbotszonen und einer Befestigung zur Herstellung einer Wendemöglichkeit möglich.

b) Andienung über die Straße Praunheimer Hohl (Fahrkurve 6 bis 9)

Die Andienung mit Sattelzügen ist möglich, wenn in der Umgebung der Kurven Halteverbotszonen eingerichtet werden und in der Grünanlage provisorische Verbreiterungen der Wege sowie Befestigungen zum Einrichten einer Wendemöglichkeit vorgenommen werden. Die Nutzung mit LKW ist dann entsprechend ebenfalls möglich.

10.2.2 Baufeld 2: Neubau Mittelbrücke

Die Zufahrt erfolgt über die Straße Praunheimer Hohl, Ergebnisse s. Baufeld 1 b). In der Grünanlage sind mehrere Wegführungen möglich, bei jeder Möglichkeit müssen die Wege provisorisch verbreitert werden und eine Wendemöglichkeit in der Nähe des Baufeldes vorgesehen werden.

10.2.3 Baufeld 3: Neubau Riegelrampe und Südbrücke

Die Andienung erfolgt bevorzugt über die Abfahrtsrampe von der A 66 in Richtung Ludwig-Landmann-Straße. Hierzu sind detaillierte Abstimmungen mit Hessen Mobil erforderlich. Grundsätzlich wurde die Nutzung als Baustellenzufahrt bereits abgestimmt und kann mit Auflagen genehmigt werden.

In der Niddaaue werden provisorische Befestigungen in den Kurven sowie zum Einrichten einer Wendemöglichkeit erforderlich.

10.2.4 Baufeld 4: Anbindung Altarme 7 und 8

Die Zufahrt erfolgt über die Straße Praunheimer Hohl, Ergebnisse s. Baufeld 1 b). In der Grünanlage sind mehrere Wegführungen möglich, bei jeder Möglichkeit müssen die Wege provisorisch verbreitert werden und eine Wendemöglichkeit in der Nähe des Baufeldes vorgesehen werden.

10.2.5 Baufeld 5: Abbruch Hausener Wehr

Zum Abbruch des Wehrs ist eine Andienung mit Sattelzügen nicht erforderlich. Das Abbruchgut kann mit LKW abtransportiert werden. Die Andienung erfolgt wie bei Baufeld 3 über die Abfahrtsrampe der A 66.

10.2.6 Fazit

Die Andienung der Baustellen mit Sattelzügen ist nur möglich, indem über einen langen Zeitraum hinweg an mehreren Stellen Halteverbotszonen eingerichtet werden sowie umfangreiche provisorische Befestigungen an Wegen in der Niddaaue vorgenommen werden.

Die Erfahrung zeigt, dass solche Halteverbote nicht immer zuverlässig eingehalten werden. Es ist damit zu rechnen, dass sich beim Einsatz großer Fahrzeuge durch blockierte Zufahrten oder Ausfahrten häufiger Verzögerungen im Bauablauf ergeben.

Bei der Nutzung von LKW kann weitgehend auf Halteverbote verzichtet werden. Es werden weiterhin Befestigungen in Kurvenbereich der Wege sowie für Wendemöglichkeiten in der Niddaaue erforderlich, jedoch in kleinerem Umfang als bei Einsatz von Sattelzügen.

Der Einsatz von Mobilkränen, deren Abmessungen in der Regel noch über die von Sattelzügen hinausgehen, ist nicht möglich. Daher können Tragwerksvarianten, die das Einheben von Segmenten oder Fertigteilen erfordern, voraussichtlich nicht ausgeführt werden.

Im Rahmen der Bürgerbeteiligung wurde der Wunsch geäußert, bei der Planung auch die Schulwege mit in Betracht zu ziehen. Die Straße Praunheimer Hohl, über die ein großer Teil des Baustellenverkehrs geführt werden muss, führt direkt an einer Grundschule vorbei. Auch aus diesem Grund sind Varianten zu bevorzugen, bei denen die Baustellentransporte minimiert werden.

Im weiteren Verlauf der Planung werden daher Tragwerksvarianten in Ortbetonbauweise bevorzugt.

10.3 Bauablauf und Bauzeiten

Die voraussichtliche Bauzeit wird zwischen 3 und 5 Jahren liegen, je nachdem ob mehrere Einzelbaumaßnahmen parallel gebaut werden oder zeitlich versetzt, um die Sperrungen des rechten Uferweges in Grenzen zu halten.

Grundsätzlich erfolgen zuerst die Umbauten an den Wegen und Brücken und anschließend die wasserbaulichen Maßnahmen.

Die Brückenbauarbeiten können für die drei Brücken parallel oder zeitlich versetzt erfolgen.

10.3.1 Herstellung Brückenbauwerke

In der Vorzugsvariante der Wegführung werden die Nordbrücke und die Südbrücke neben den bestehenden Wegen errichtet. Die Mittelbrücke überschneidet sich teilweise mit dem bestehenden Weg. Im Istzustand befindet sich in der Lage der Brückenbauwerke das Gewässer der Altarme.

Zunächst werden zu beiden Seiten die Großbohrpfähle für die Gründung hergestellt und anschließend Baugruben ausgehoben, in denen die Widerlager und die anschließenden Winkelstützwände errichtet werden. Je nach Gründungstiefe wird ggf. ein wasserdichter Verbau und eine Wasserhaltung in der Baugrube erforderlich.

Wegen der Einschränkungen bei der Baustellenandienung wird im Bauablauf auf größere Hebezeuge verzichtet. Die Brücken werden daher nicht eingehoben, sondern in Endlage hergestellt. Hierfür muss die Schalung an Ort und Stelle aufgebaut werden. Bei einer Tragwerksvariante mit Walzträgern könnten die Träger auch längs eingeschoben werden. Dennoch wird für die Ortbetonplatte der Fahrbahn eine Schalung benötigt, die zwischen den Stahlträgern gestellt wird.

Im Gewässer ist das Stellen eines Traggerüsts sehr aufwändig, zumal die Sedimente am Grund der Altarme voraussichtlich nicht tragfähig sind. Daher soll unter den zukünftigen Überbauten im Anschluss an die Herstellung der Widerlager ein Damm aufgeschüttet werden, auf dem die Schalung für die Brückenbauwerke gestellt werden kann.

Das Gewässer wird analog zum benachbarten Bestandsdamm verrohrt durch den bauzeitlichen Damm geführt. Der Durchfluss wird also im Vergleich zum Bestand nicht verschlechtert.

Anschließend werden die Überbauten der Brücken bewehrt, betoniert und ggf. vorgespannt, schließlich folgt der Ausbau. Ab diesem Zeitpunkt kann der aufgeschüttete Damm wieder ausgehoben und die Schalung abgebaut werden. Gleichzeitig kann mit den Arbeiten im Wasserbau begonnen werden.

Nach Fertigstellung der Brücken ist das Wegenetz für Radfahrer und Fußgänger wieder voll nutzbar.

11 AUSWIRKUNG DES VORHABENS

11.1 Wasserbauliche Auswirkungen

Zu den wasserbaulichen Auswirkungen (Grundwasser, Überschwemmungsrisiko etc.) siehe Vorentwurfsbericht Wasserbauanlagen (CDM Smith).

11.2 Anlieger und Grundstücke

Von der Umbaumaßnahme sind zwei Teilgrundstücke in der Kleingartenanlage (Flurstück Nr. 12-93/4 in Praunheim) betroffen. Die Stadt Frankfurt hat die betroffenen Pächter bereits informiert.

12 BAUKOSTEN

Die Brückenfläche der Brücken wird aus der Stützweite und der Breite ermittelt.

- Brücke Süd: 21,0 m x 3,5 m = 74 m²
- Brücke Mitte: 16,0 m x 3,0 m = 48 m²
- Brücke Nord: 25,0 m x 3,5 m = 88 m²

Aus Erfahrungswerten können für Brücken < 100 m² in Abhängigkeit von der Bauart in etwa folgende Kostenansätze (brutto) gewählt werden:

- Stahlbetonbrücken: ca. 3.600 €/m²
- Stahlbrücken: ca. 3.900 €/m²

Die aktuellen Submissionsergebnisse lassen erkennen, dass derzeit mit teilweise erheblichen Kostensteigerungen im Vergleich zu diesen Erfahrungswerten gerechnet werden muss. Die Kostenschätzung dient an dieser Stelle lediglich der Vergleichbarkeit der verschiedenen Varianten. Damit ergeben sich folgende geschätzten Baukosten für die Brückenbauwerke und die Gesamtkosten, falls alle drei Brücken in gleicher Bauart ausgeführt werden sollen.

	Stahlbetonbauweise (Variante A-1 oder B-1)	Stahlbauweise (Variante 2-C oder 3-D)
Brücke Süd	266 400 €	288 600 €
Brücke Mitte	172 800 €	187 200 €
Brücke Nord	316 800 €	343 200 €
Gesamtkosten	756 000 €	819 000 €

KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH

erstellt:

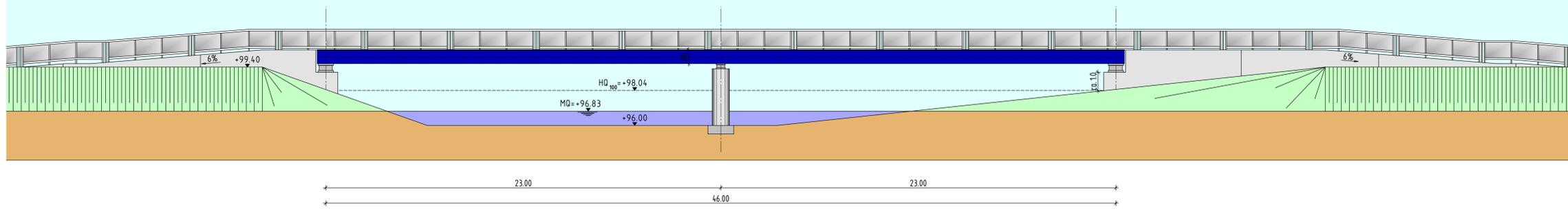
i.A.

Dipl.-Ing. Roger Istel
Geschäftsführer

Swantje Dittmann M. Sc.
Projektingenieurin

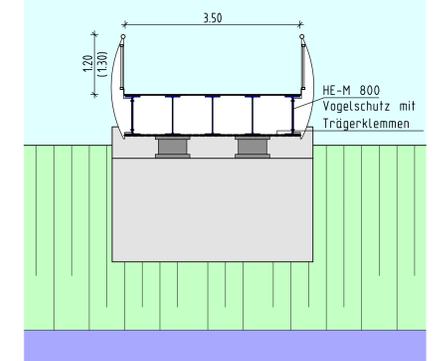
Variante 1: Stahlkonstruktion (Walzträger)

M: 1:100



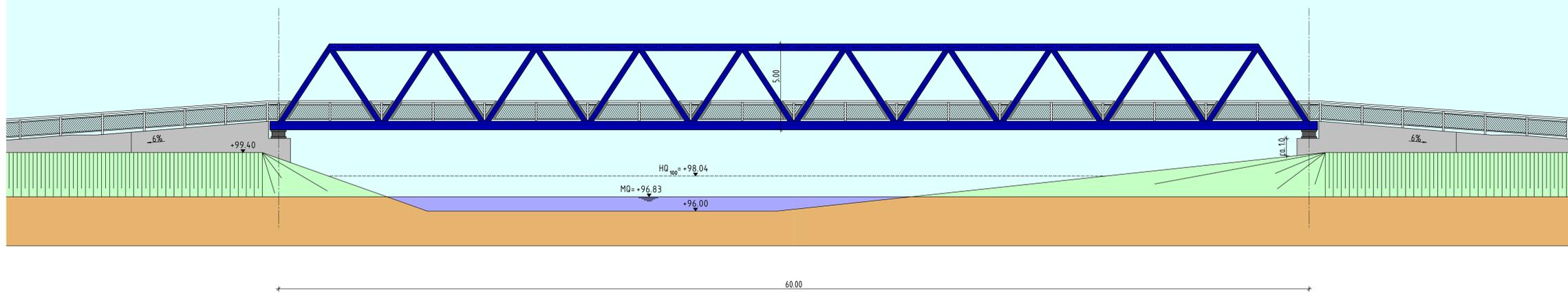
Variante 1: Regelquerschnitt

M= 1:50



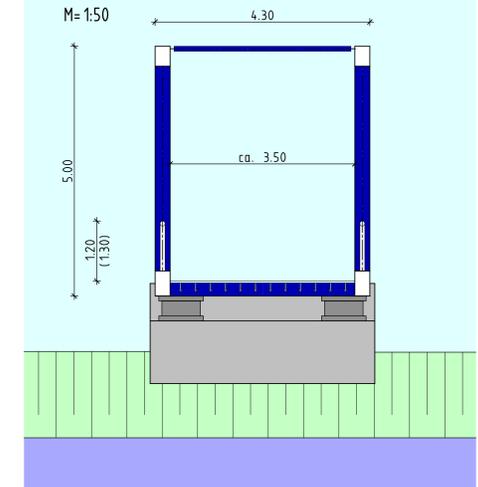
Variante 2: Fachwerbrücke (Stahl)

M: 1:100



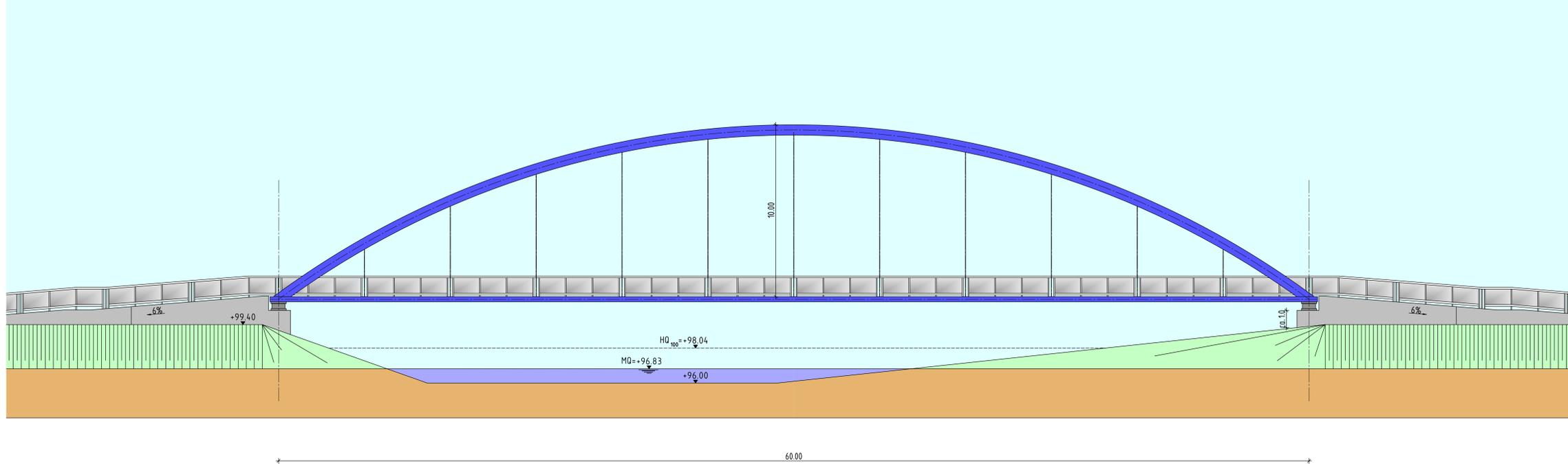
Variante 2: Regelquerschnitt

M= 1:50



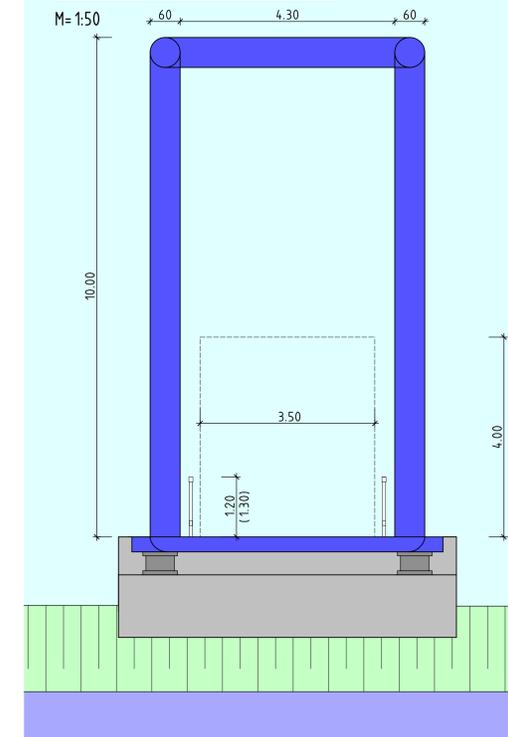
Variante 3: Bogenbrücke (Stahl)

M: 1:100



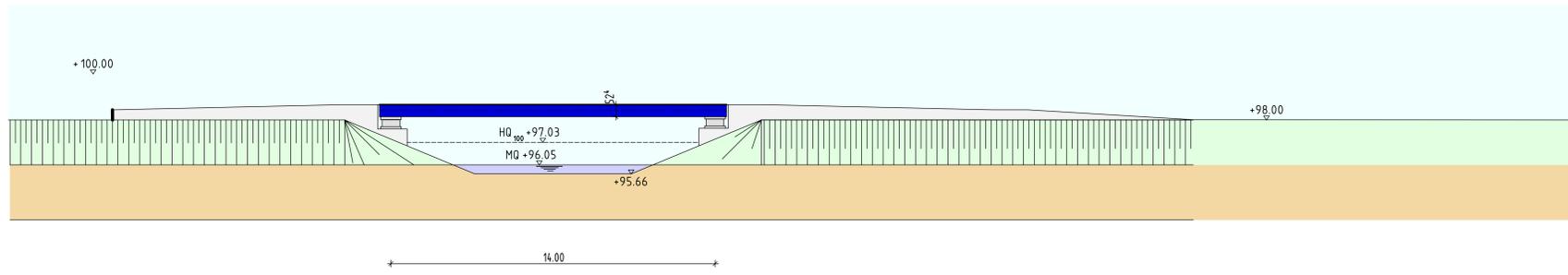
Variante 3: Regelquerschnitt

M= 1:50

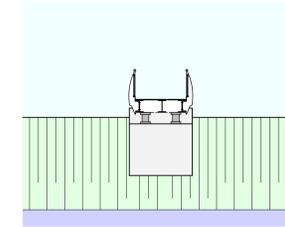


Altarm 7

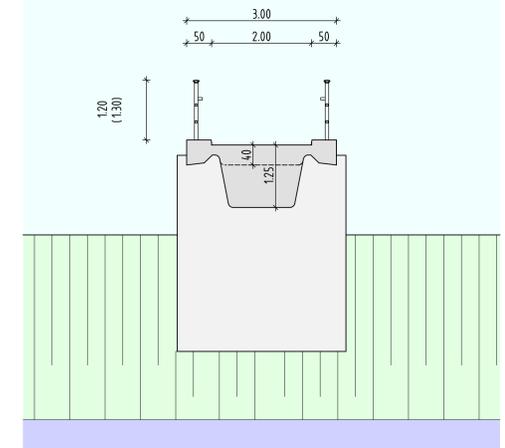
Variante 1: Stahlkonstruktion (Walzträger)
M: 1:100



Variante 1: Regelquerschnitt
M= 1:100

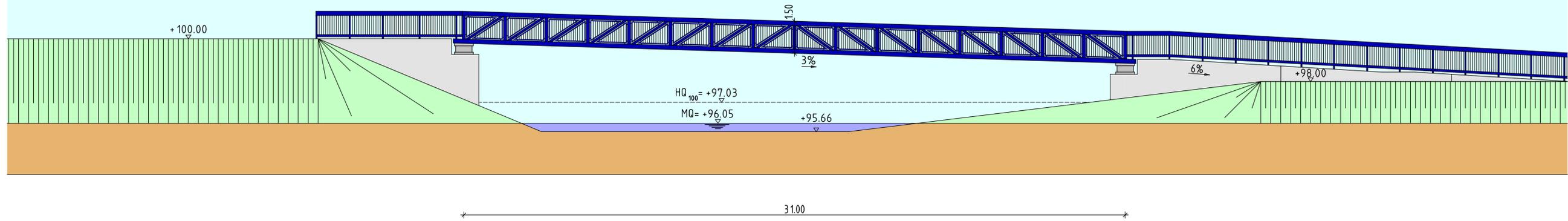


Variante 5: Regelquerschnitt
M= 1:50

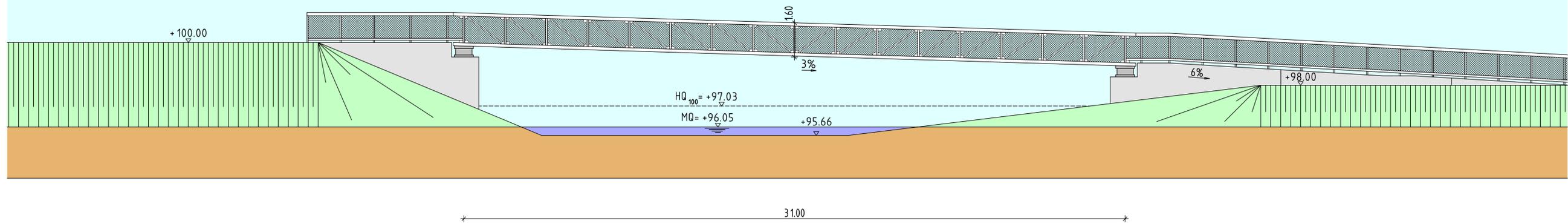


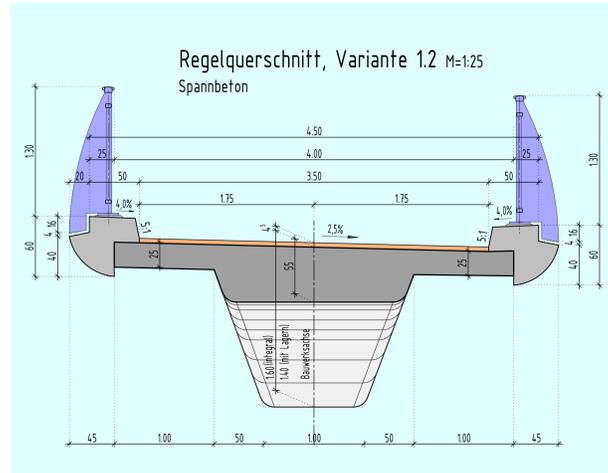
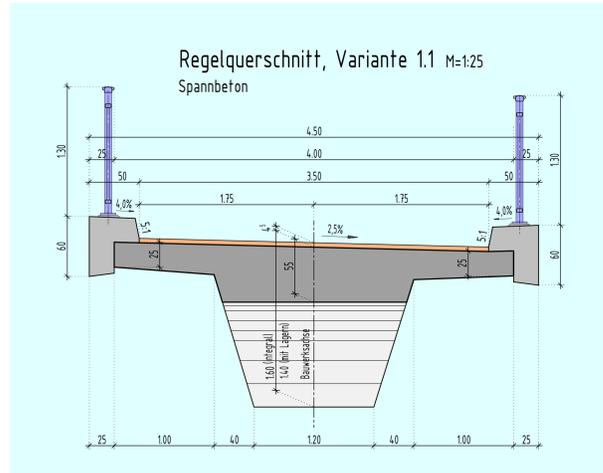
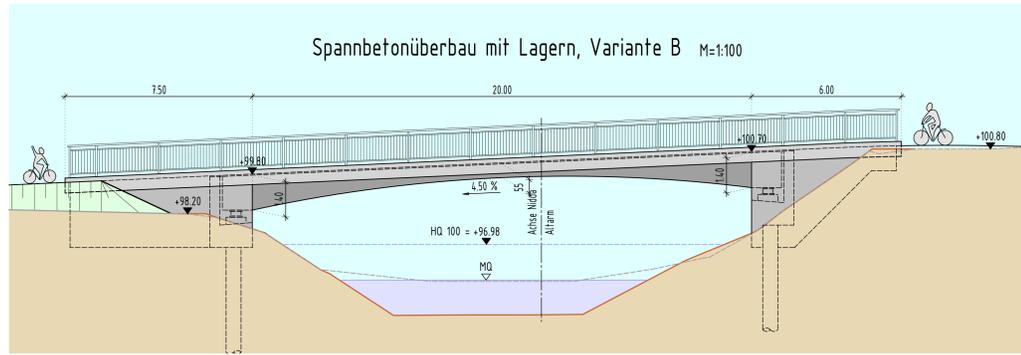
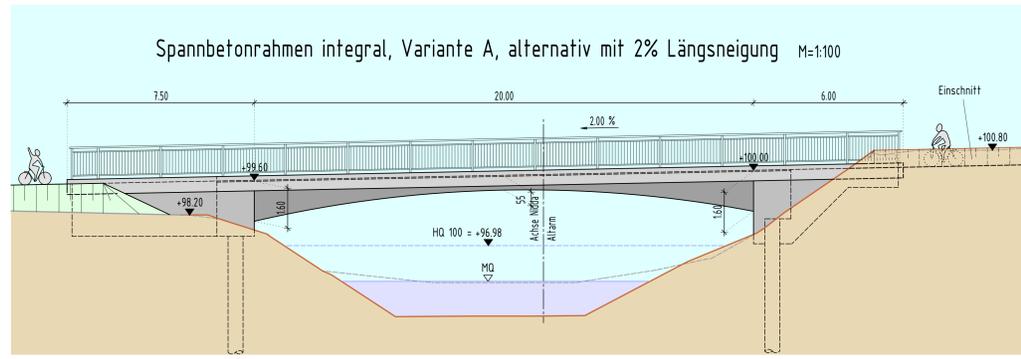
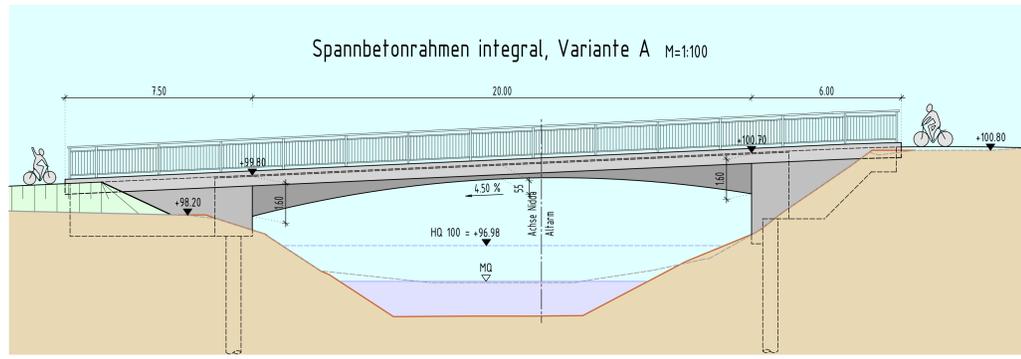
Altarm 7

Variante 7
M: 1:100

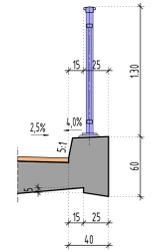


Variante 8
M: 1:100

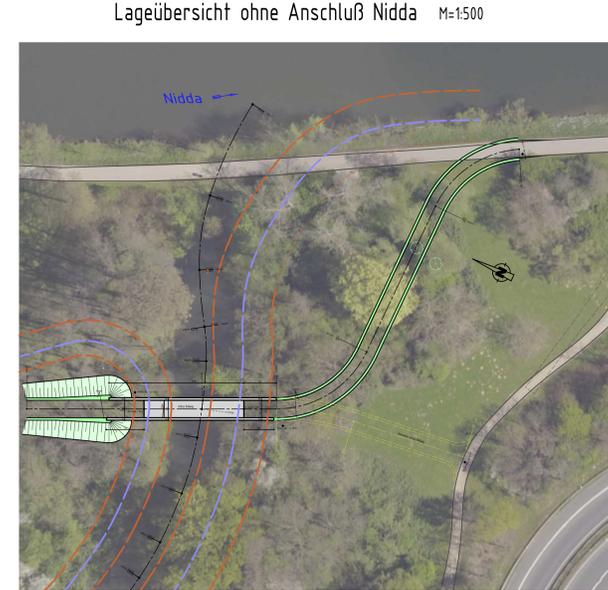
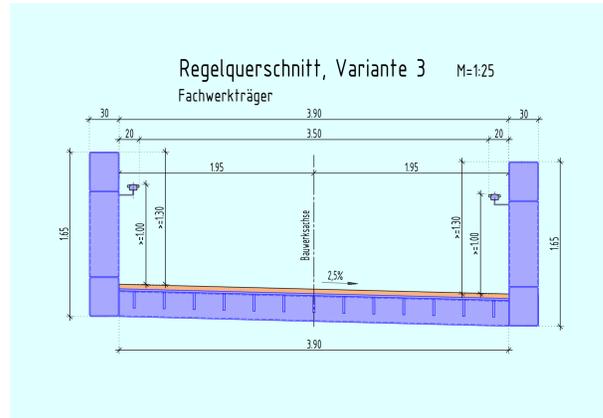
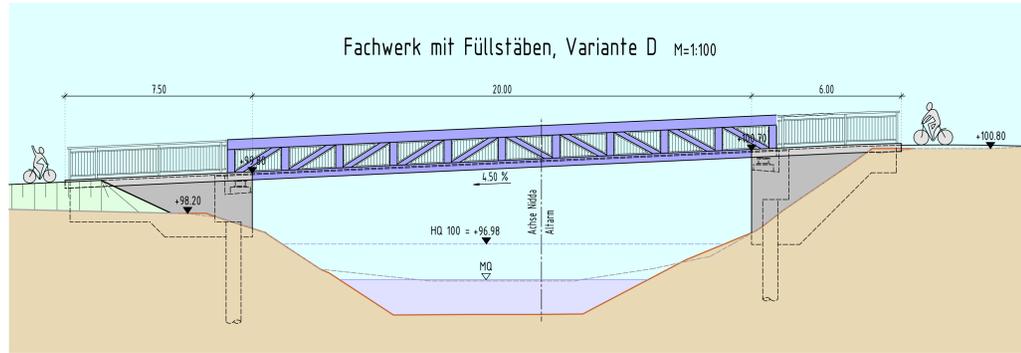
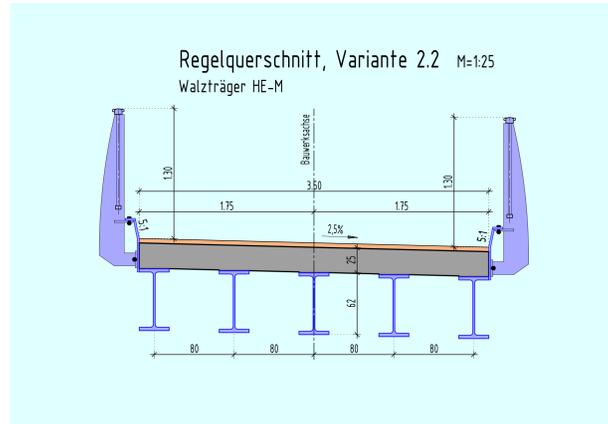
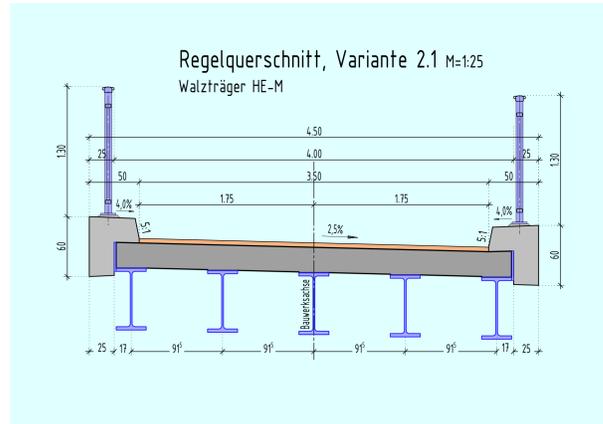
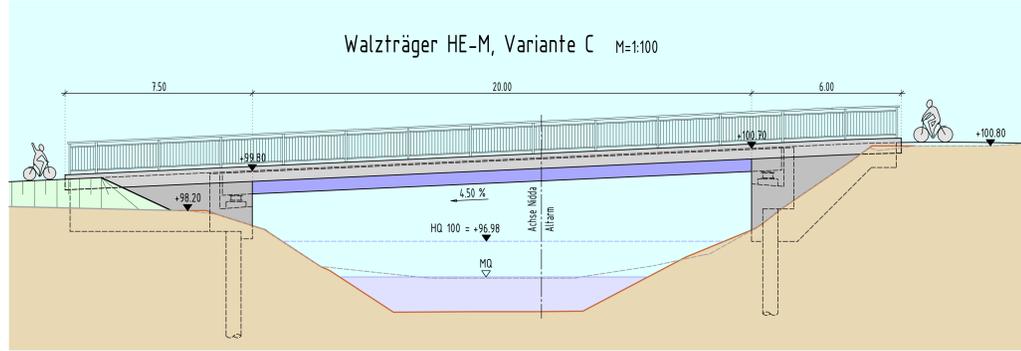
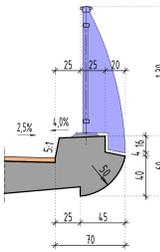




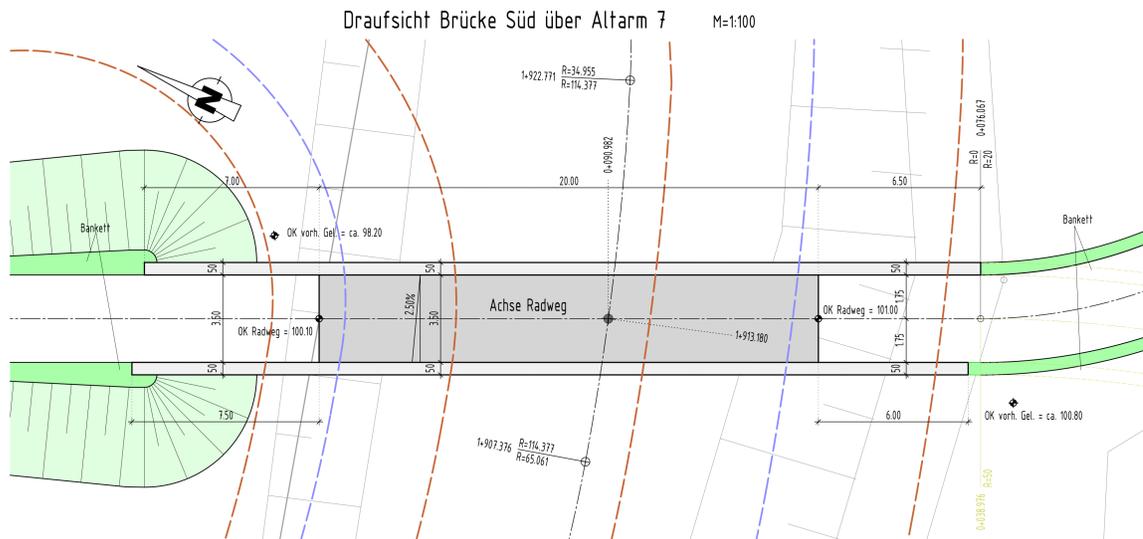
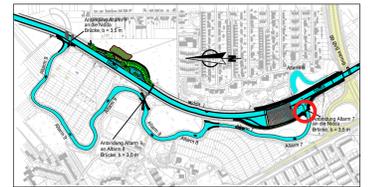
Alternative 1:
Geländer mit Gesims
M=1:25



Alternative 2:
Geländer mit Gesims
M=1:25



Übersichtsskizze



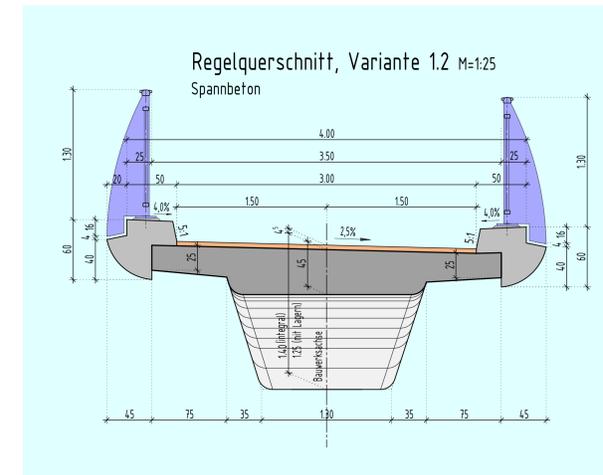
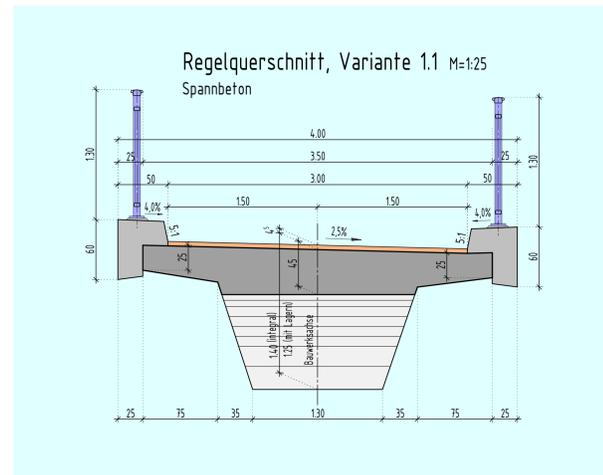
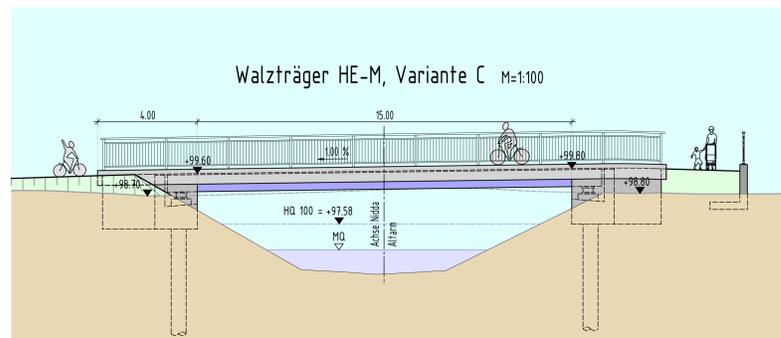
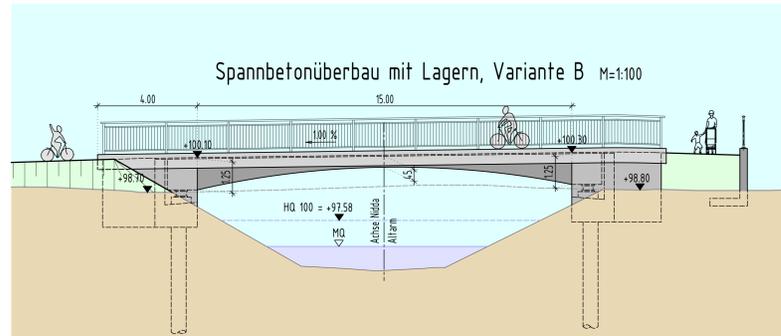
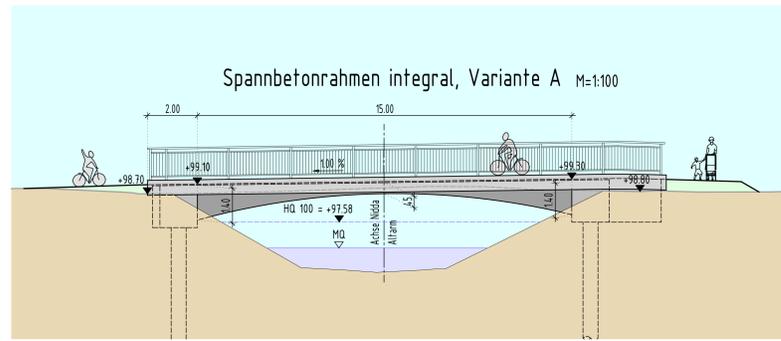
INDEX	NAME	DATUM	BEMERKUNG	GEZ.
a				
b				
c				
d				

DATUM	NAME	STADTEIL
BEARBEITET Dez. 2019	Dittmann	BETRIEBSBEZIRK
GEZEICHNET Dez. 2019	Grottelnd	KOSTENTRÄGER
GEPRÜFT Dez. 2019	Klein	BLATTGRÖSSE: A0
DATUMNAME:		ZEICHNUNGS-NR. T7
		MASSTAB: 1:500, 1:100, 1:25
		LÄNGEN:
		HÖHEN:
		LAGESTATUS: 07138.11

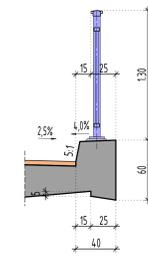
GEPRÜFT	DATUM	NAME	IM AUFTRAG
SG PLANUNG			
SG BETRIEB			

STADT FRANKFURT AM MAIN	SEF	STADTENTWÄSSERUNG FRANKFURT AM MAIN
-------------------------	-----	-------------------------------------

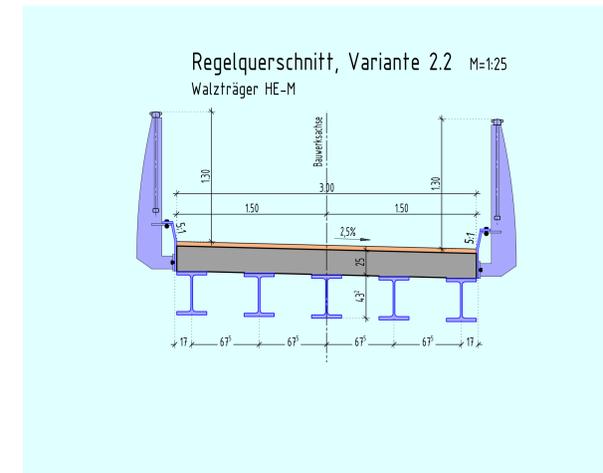
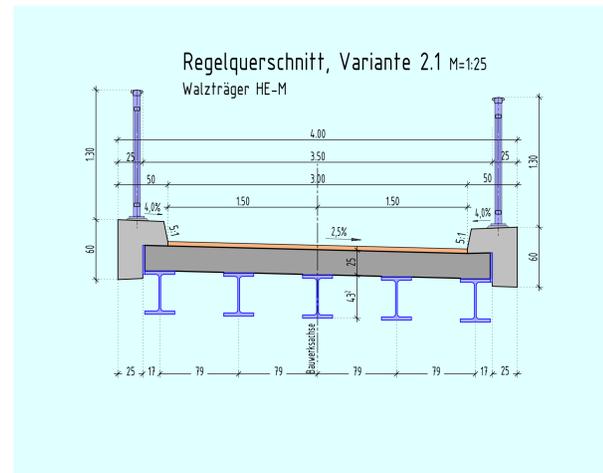
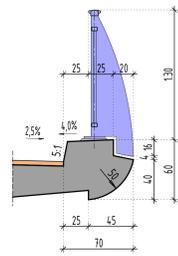
GEPRÜFT	DATUM	NAME	IM AUFTRAG
SG PLANUNG			
SG BETRIEB			



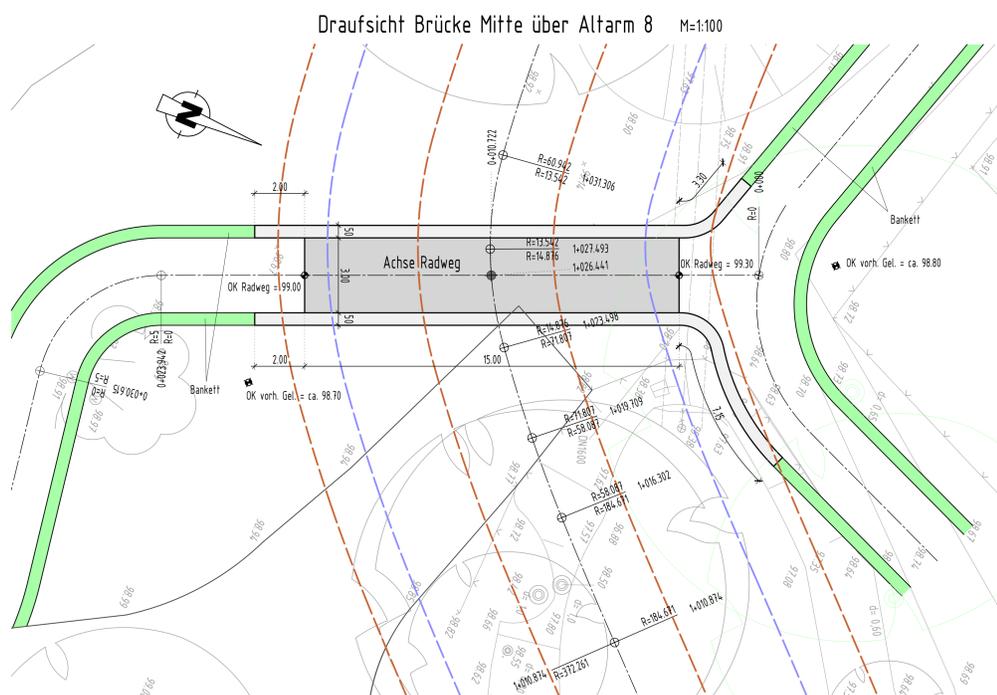
Alternative 1:
Geländer mit Gesims
M=1:25



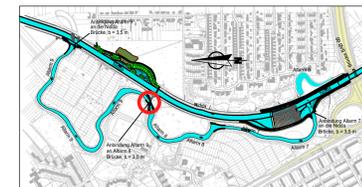
Alternative 2:
Geländer mit Gesims
M=1:25



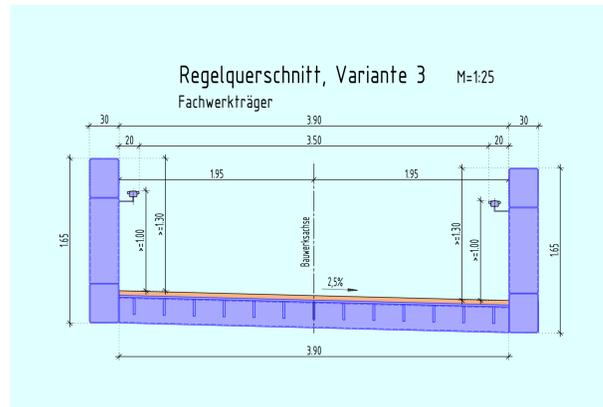
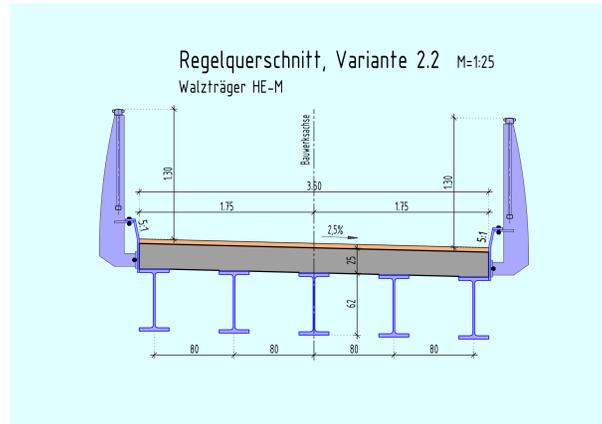
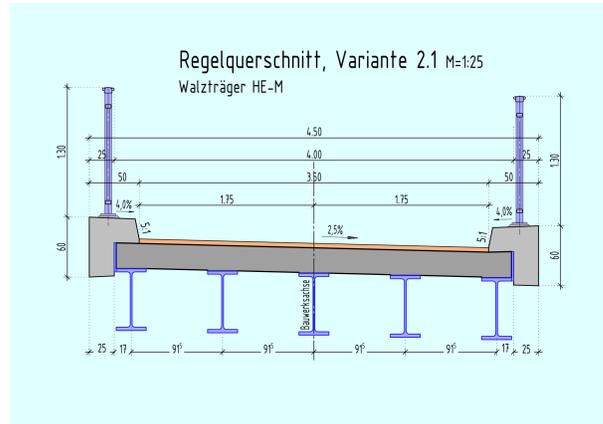
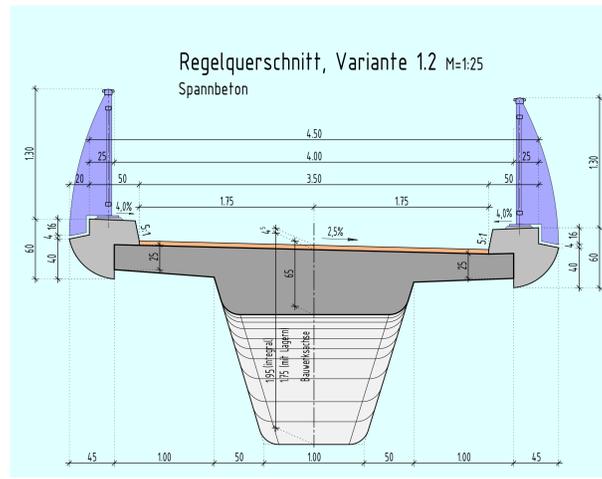
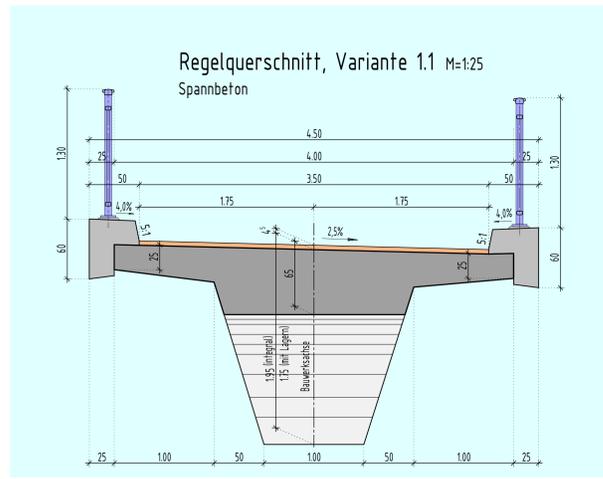
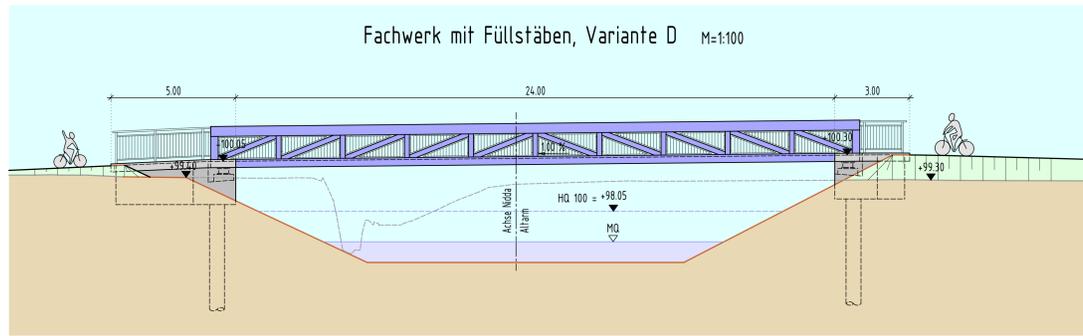
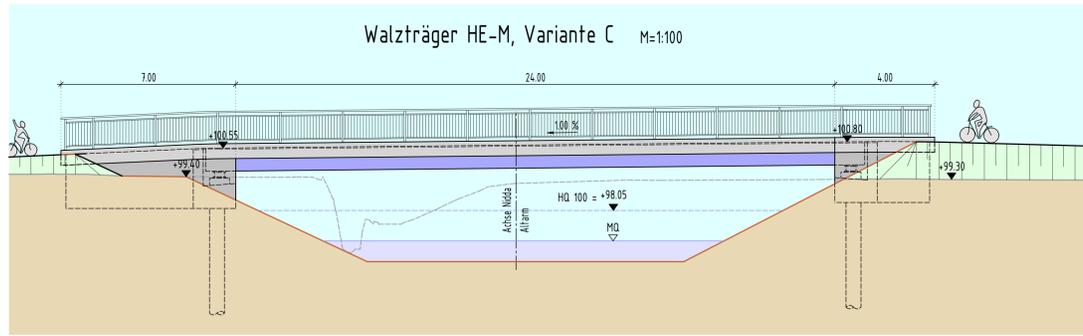
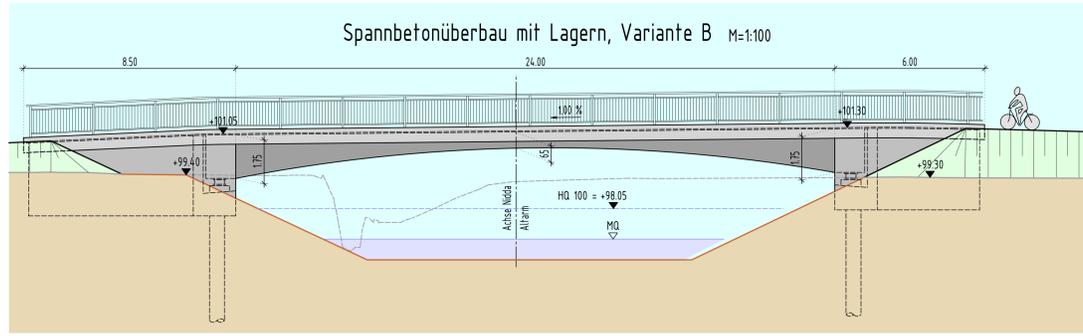
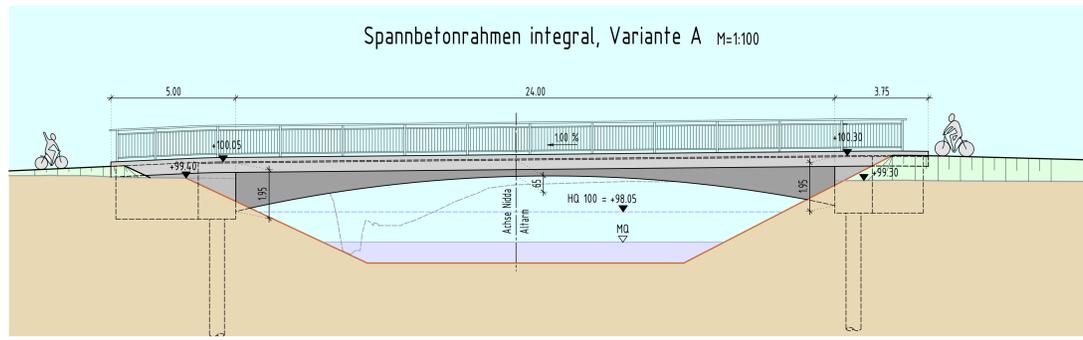
Lageübersicht ohne Anschluß Nidda M=1:500



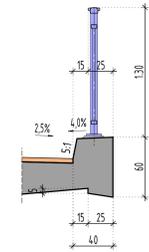
Übersichtsskizze



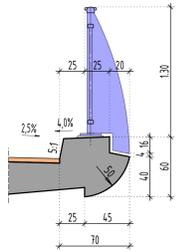
d				
c				
b				
a				
INDEX	NAME	DATUM	BEMERKUNG	GEZ.
<p>Arge Hausener Niddawehr</p> <p>CDM Smith c/o CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64655 Alsbach Tel: 06071 904-0 Fax: 06071 904-100 info-nid@cdmsmith.com www.cdm-smith.com</p> <p>KREBS + KIEFER Ingenieur GmbH Hirschberg-Str. 2 64295 Darmstadt T 06151 885-0 F 06151 885-150 www.kk.de</p>				
DATUM	NAME	STADTEIL		
BEARBEITET	Dez. 2019	Dittmann		
GEZEICHNET	Dez. 2019	Grottelend	BETRIEBSSBEZIRK	
GEPRÜFT	Dez. 2019	Klein	KOSTENTRÄGER	
DATUMNAME			DRUCKDATUM: 08.12.2019	BLATTGRÖÖE: A0
Naturnaher Umbau des Hausener Niddawehres und Anschluss der Altarme 7 bis 9 an die Nidda			ZEICHNUNGS-NR. T8	
Varianten T8 - Brücke Mitte über Altarm 8, Station 1+026,441			MAßSTAB: 1:500, 1:100, 1:25	
-Vorplanung-			LÄNGEN:	
			HÖHEN:	
			LAGESTATUS: 07198.11	
STADT FRANKFURT AM MAIN		SEF STADTENTWÄSSERUNG FRANKFURT AM MAIN		
GEPRÜFT	DATUM	NAME	IM AUFTRAG	
SG PLANUNG				
SG BETRIEB				



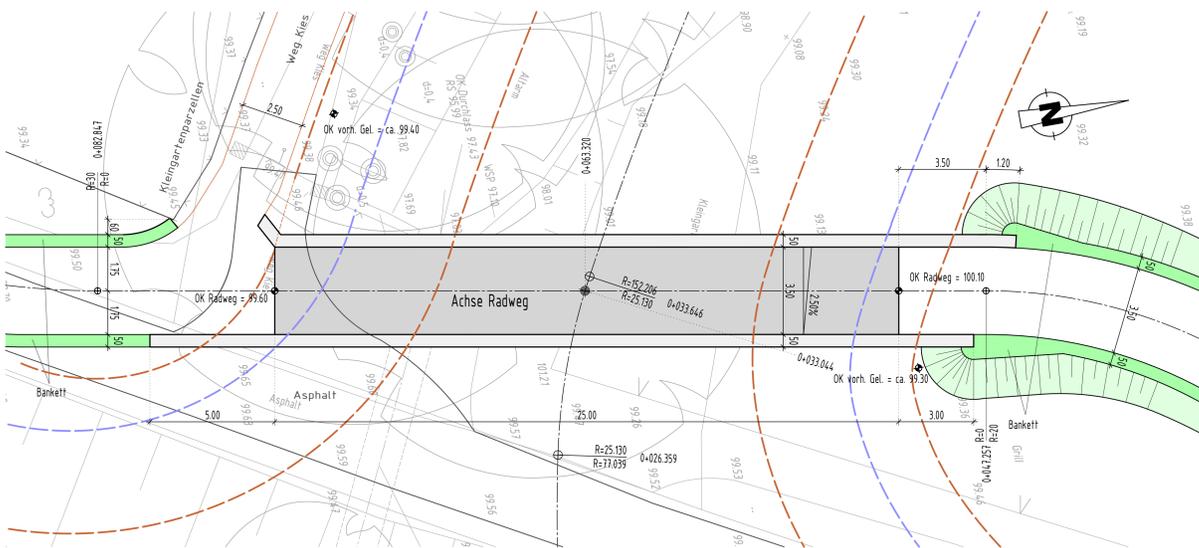
Alternative 1:
Geländer mit Gesims
M=1:25



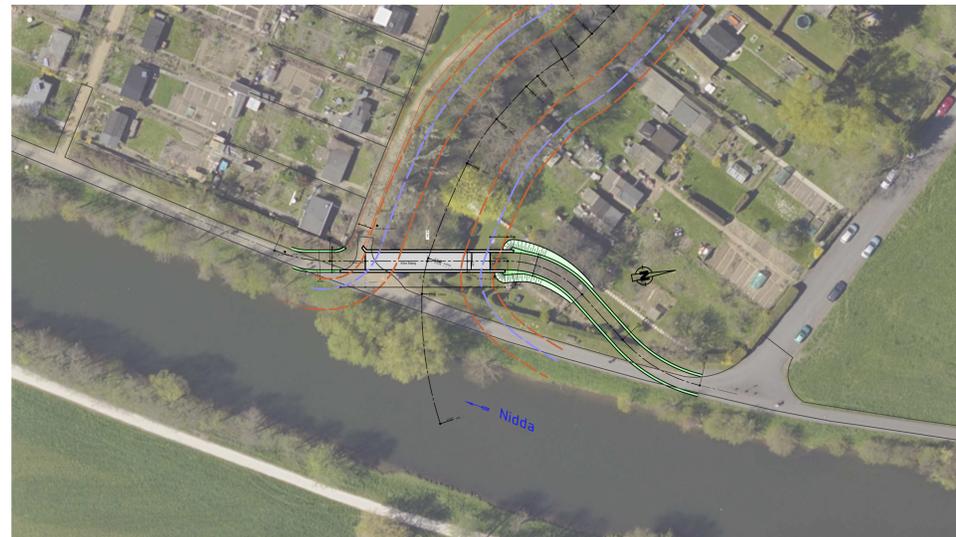
Alternative 2:
Geländer mit Gesims
M=1:25



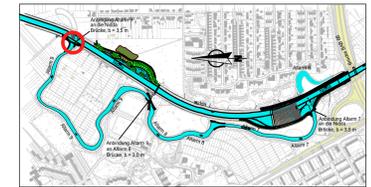
Draufsicht Brücke Nord über Altarm 9 M=1:100



Lageübersicht ohne Anschluß Nidda M=1:500



Übersichtsskizze



a				
b				
c				
d				
INDEX	NAME	DATUM	BERMUNGUNG	GEZ.
<p>Arge Hausener Niddawehr</p> <p>CDM Smith c/o CDM Smith Consult GmbH Neue Bergstraße 13 64656 Alsbach Tel: 0627 504-0 Fax: 0627 504-30 info-nid@cdmsmith.com www.cdmsmith.com</p> <p>KREBS + KIEFER Ingenieur GmbH Hirschbergstraße 2 64296 Darmstadt T 06151 885-0 F 06151 885-150 www.kk.de</p>				
BEARBEITET	DATUM	NAME	STADTEIL	
GEZEICHNET	Dez. 2019	Dittmann	Grotelend	BETRIEBESBEZIRK
GEPRÜFT	Dez. 2019	Klein		KOSTENTRÄGER
DATENNAME:				BLATTGRÖÖE: A0
DRUCKDATUM: 08.12.2019				ZEICHNUNGS-NR. T9
<p>Naturnaher Umbau des Hausener Niddawehres und Anschluss der Altarme 7 bis 9 an die Nidda</p> <p>Varianten T9 - Brücke Nord über Altarm 9, Station 0+033,044</p> <p>-Vorplanung-</p>				<p>MASSTAB: 1:500, 1:100, 1:25</p> <p>LÄNGEN:</p> <p>HÖHEN:</p> <p>LAGESTATUS: 07138.11</p>
STADT FRANKFURT AM MAIN		SEF STADTENTWÄSSERUNG FRANKFURT AM MAIN		
GEPRÜFT	DATUM	NAME	IM AUFTRAG	
SG PLANUNG				
SG BETRIEB				