

Magistrat der Stadt Frankfurt am Main, vertreten durch das Amt für Straßenbau und Erschließung (Amt 66) Straße: K 816 Mörfelder Landstraße
<b>Ausbau der Mörfelder Landstraße (K 816) zwischen Breslauer Straße und Oppenheimer Landstraße und Aufweitung der Eisenbahnüberführung Mörfelder Landstraße</b>
PROJIS-Nr.:

# FESTSTELLUNGSENTWURF

für den

**Ausbau der Mörfelder Landstraße (K816) zwischen  
Breslauer Straße und Oppenheimer Landstraße und  
Aufweitung Eisenbahnüberführung Mörfelder Landstraße**

Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+250

- Erläuterung zu den wassertechnischen Untersuchungen -

<p>aufgestellt:</p> <p><b>Amt für Straßenbau und Erschließung</b></p> <p>Frankfurt am Main, den 13.05.2024</p> <p>gez. C. Hartmann (66.71)</p> <p>gez. D. Schmitt (66.73)</p> <p>gez. K. Becker (66.73.R)</p>	

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemein.....</b>	<b>3</b>
1.1	Darstellung des Vorhabens.....	3
1.2	Straßenplanung .....	3
1.2.1	Grundlagen .....	3
1.2.2	Höhenlage .....	3
1.2.3	Straßenquerschnitt.....	4
<b>2.</b>	<b>Entwässerungsanlagen Bestand .....</b>	<b>5</b>
2.1	Straßen- und Straßenbahnanlagen .....	5
2.2	Brückenbauwerk .....	5
<b>3.</b>	<b>Entwässerungsanlagen Bauzustand.....</b>	<b>5</b>
3.1	Straßen- und Straßenbahnanlagen .....	5
3.2	Brückenbauwerk .....	5
3.3	Regenrückhaltebecken .....	7
<b>4.</b>	<b>Entwässerungsanlagen Endzustand.....</b>	<b>8</b>
4.1	Straßen- und Straßenbahnanlagen .....	8
4.2	Brückenbauwerk .....	8
<b>5.</b>	<b>Maßnahmen in Wasserschutzgebieten .....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Maßnahmen in Überschwemmungsgebieten .....</b>	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>Wasserrechtliche Erlaubnis .....</b>	<b>9</b>

# 1. Allgemein

## 1.1 Darstellung des Vorhabens

Die Mörfelder Landstraße (Kreisstraße 816) ist eine wichtige Hauptverkehrsachse im Stadtgebiet Frankfurt am Main. Dem Ausbauverlangen der Stadt Frankfurt liegt die Absicht zugrunde, die Mörfelder Landstraße zwischen Breslauer Straße und Oppenheimer Landstraße im Kreuzungsbereich mit der Eisenbahnüberführung und darüber hinaus auf einer Länge von 250 m auszubauen. Die Straße soll an ihrer engsten Stelle von 12,00 m auf insgesamt ca. 31 m verbreitert werden. Dies wird erforderlich, um den vorhandenen Engpass im Straßenverlauf zu beseitigen und die geplante Entflechtung der Verkehrsarten zu erreichen.

Zukünftig sollen die Straßenbahngleise zwischen den beiden Fahrbahnen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) auf einem eigenen Gleiskörper verlaufen. Hinzu kommt die Anlage von getrennten Geh- und Radwegen entlang beider Fahrstreifen. Außerhalb des Planungsabschnittes ist in der Mörfelder Landstraße bereits eine getrennte Führung der Verkehrsarten vorhanden, wobei die Radfahrstreifen auf Fahrbahnniveau verlaufen und mittels Markierung gekennzeichnet sind.

Dieses städtische Ausbaukonzept führt zu einer wesentlichen Verbreiterung des bestehenden Verkehrsweges mit der Folge, dass die bestehende Eisenbahnüberführung über die Mörfelder Landstraße in Bahn-km 36,224 der Strecke 3650 Frankfurt (Main) Stadion – Frankfurt (Main) Süd in ihrer lichten Weite von 16,20 m im Bestand auf 62,40 m aufgeweitet werden muss.

Die Anpassung an bestehende Grundstückszufahrten in den betroffenen Bereichen, die Erneuerung der Straßenbeleuchtung und Fahrleitungsanlagen der Straßenbahn, sind ebenfalls Bestandteil der Maßnahme. Des Weiteren sind Leitungsumverlegungen zur Baufeldfreimachung für den Neubau der Widerlager sowie die Anpassung vorhandener Versorgungsleitungen durch die Tieferlegung der Mörfelder Landstraße geplant.

## 1.2 Straßenplanung

### 1.2.1 Grundlagen

Der vorliegende Ausbauabschnitt beginnt südlich in Höhe der Einmündung der Breslauer Straße in die Mörfelder Landstraße und endet nördlich in Höhe des Hauses Mörfelder Landstraße 161. Die Ausbaulänge beträgt ca. 250 m.

Der Straßenquerschnitt basiert auf dem Verkehrskonzept der Stadt Frankfurt und ist durch die Anschlussbereiche an den Bestand im Nordwesten und Südosten des Ausbaubereichs in engen Grenzen festgelegt.

### 1.2.2 Höhenlage

Die kleinste lichte Höhe unter der neuen Eisenbahnüberführung wurde auf 4,50 m festgelegt.

Durch die Aufweitung der Eisenbahnüberführung über die Mörfelder Landstraße und der damit verbundenen größeren Konstruktionshöhe des Stabbogenüberbaus gegenüber den bestehenden direkt befahrenen Stahlüberbauten muss die Mörfelder Landstraße am Tiefpunkt unterhalb der Eisenbahnbrücke im Bereich der Straßenbahntrasse um ca. 60 cm und den Fahrstreifen des MIV um ca. 80 cm abgesenkt werden.

Für die Straßenbahntrasse darf die maximale Längsneigung 4 % betragen. Zur Einhaltung der Zwangspunkte im Bereich der Grundstückszufahrten müssen die Fahrstreifen des MIV mit Längsneigungen bis 7 % ausgeführt werden. Daraus ergibt sich im Längsschnitt eine unterschiedliche Höhenlage zwischen der Straßenbahntrasse und den Fahrstreifen des MIV. Die Höhenversatz von bis zu 80 cm wird von Bau-km 0 +080 bis 0+ 210 mit Winkelwänden und Füllstabgeländer als Absturzsicherung gesichert.

Der stadteinwärts führende Rad- und Gehweg muss bei Bau-km 0 + 160 weitgehend auf Geländeniveau geführt werden, damit die Erschließung des Flurstücks 2/36 (Mörfelder Landstraße Hausnr. 167) ohne Änderungen gewährleistet wird. Dementsprechend verlaufen der Rad- und Gehweg und der Fahrstreifen des MIV auf unterschiedlichen Höhen. Der Höhenversatz von bis zu 1,70 m wird von Bau-km 0 +120 bis 0 + 180 durch Winkelwände mit Füllstabgeländer als Absturzsicherung gesichert.

### 1.2.3 Straßenquerschnitt

Aufgrund der Straßencharakteristik einer regionalen, angebauten Hauptverkehrsstraße wird der Streckenabschnitt in die Kategorie HS III eingestuft.

Folgende Querschnittsausbildung wurde im Ausbaubereich von Süd nach Nord geplant:

Gehweg:	≥ 2,46 m
Radweg:	2,30 m
Stützbauwerk und Sicherheitsraum	1,25 m
Fahrstreifen MIV (stadteinwärts):	3,50 m
Stützbauwerk und Sicherheitsraum	1,25 m
Gleiskörper:	6,50 m
Stützbauwerk und Sicherheitsraum	1,25 m
Fahrstreifen MIV (stadtauswärts)	3,50 m
seitlicher Sicherheitsraum	0,75 m
Radweg:	2,30 m
Gehweg:	≥ 2,50 m
Ausbauquerschnitt:	≥ 27,81 m

Im Bereich der Höhenversätze zwischen der Straßenbahntrasse und den Fahrstreifen des MIV sowie stadteinwärts zwischen dem Fahrstreifen MIV und dem Rad- und Gehweg wurde zu den Winkelwänden ein seitlicher Sicherheitsraum von 50 cm eingeplant.

## 2. Entwässerungsanlagen Bestand

### 2.1 Straßen- und Straßenbahnanlagen

Im Bestand wird die Straßenentwässerung über Straßenabläufe und Sammelleitungen in den bestehenden Mischwasserkanal in der Mörfelder Landstraße eingeleitet.

Der öffentliche Mischwasserkanal in der Mörfelder Landstraße ist bereits in Teilabschnitten überlastet und im Kreuzungsbereich mit der Eisenbahnbrücke rückstau- bzw. überflutungsgefährdet

### 2.2 Brückenbauwerk

Am bestehenden Brückenbauwerk sind keine Entwässerungseinrichtungen vorhanden. Im anschließenden Bahndamm wird das anfallende Niederschlagswasser breitflächig versickert.

## 3. Entwässerungsanlagen Bauzustand

### 3.1 Straßen- und Straßenbahnanlagen

Bei den Baugrunduntersuchungen im Straßenbereich wurde kein Grundwasser angetroffen. Es wird derzeit angenommen, dass für den Bau der Straßen- und Straßenbahnanlagen keine Eingriffe ins Grundwasser erforderlich sind.

Das anfallende Niederschlagswasser wird im Baufeld breitflächig versickern. Bei Bedarf wird eine offene Wasserhaltung mit Drainagegräben und Pumpensümpfen eingerichtet und das anfallende Niederschlagswasser unter Zwischenschaltung von Absetzbecken in den städtischen Mischwasserkanal eingeleitet.

### 3.2 Brückenbauwerk

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen ist kein durchgehender Grundwasserhorizont zu erwarten. Die Druckhöhe des tiefer liegenden, gespannten tertiären Grundwassers wird für die Bauzeit mit 96,50 m DB\_REF angegeben.

Zur Minimierung der Eingriffe in den natürlichen Grundwasserhaushalt und zur Vermeidung einer Überlastung des Mischwasserkanals in der Mörfelder Landstraße erfolgt die Herstellung der Baugruben in grundwasserschonender Bauweise mit einer wasserdichten Baugrubenumschließung als überschnittene Bohrpfahlwand und auftriebssicherer Sohle aus Unterwasserbeton. Eine Grundwasserabsenkung oder -entspannung ist bei dieser geplanten Baugrubenkonstruktion nicht erforderlich.

Die Baugrubensohle der Fundamente liegt unter Berücksichtigung einer 10 cm dicken Sauberkeitsschicht bei 95,20 m. Unterhalb der Gründungssohle ist 2 m tief reichender Bodenaustausch bis auf tragfähige Böden erforderlich. Dieser besteht aus einer ca. 1,70 m dicken Unterwasserbetonsohle mit einer darüberliegenden ca. 30 cm starken Ausgleichsschicht. Die Aushubsohle dafür liegt dann bei 93,20 m und damit 3,30 m unterhalb der bauzeitlich anzunehmenden Druckhöhe des Grundwassers. Zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs bei der Herstellung des Bodenaustauschs sind die Bohrpfahlwände bis mindestens 86,00 m zu führen. Unterhalb dieses Niveaus sind die statisch erforderlichen Bohrpfahlwände aufgelöst, wodurch evtl. vorhandene Grundwasserströmungen möglichst wenig beeinflusst werden.

Nach dem Aushärten der Unterwasserbetonsohle wird das anstehende Lenzwasser aus den Baugruben abgepumpt. Unter Ansatz eines Porenanteils von  $n=0,20$  beträgt die Lenzwassermenge ca.  $490 \text{ m}^3$ .

Baugrubenabmessungen:	$21,60 \text{ m} * 17,10 \text{ m} =$	$370 \text{ m}^2$
Baugrubensohle:		$93,20 \text{ m}$
Druckhöhe Bauzeit:		$96,50 \text{ m}$
Differenzhöhe:	$96,50 \text{ m} - 93,20 \text{ m} =$	$3,30 \text{ m}$
Porenanteil:		$0,20$
Lenzwasser:	$370 * 3,30 * 0,20 =$	$245 \text{ m}^3 \text{ je Baugrube}$

Bei baupraktisch wasserdichten Baugruben fließt Sickerwasser aus unvermeidbaren Imperfektionen der senkrechten und horizontalen Baugrubenumschließungen der Baugrube zu. Diese sogenannte Systemdurchlässigkeit hängt von der Qualität der Ausführung ab und beträgt für überschschnittene Bohrpfahlwände erfahrungsgemäß zwischen  $0,02$  und  $2 \text{ l/s}$  pro  $1.000 \text{ m}^2$  benetzter Wandungsfläche. Bei der Berechnung wurde für die benetzte Wandungsfläche ein mittlerer Wert von  $0,5 \text{ l/s}$  pro  $1.000 \text{ m}^2$  abgeschätzt. Als benetzte Wandungsfläche der Baugrube wurde dabei die Fläche zwischen der bauzeitlich anzunehmenden Druckhöhe des Grundwassers und der Oberkante der Unterwasserbetonsohle – also  $1,60 \text{ m}$  – angenommen. Für die horizontale Abdichtung in Form der Unterwasserbetonsohle wird ein Erfahrungswert der Systemdurchlässigkeit von  $0,05 \text{ l/s}$  pro  $1.000 \text{ m}^2$  angesetzt.

#### Sickerwasser überschschnittene Bohrpfahlwand:

Umfang Baugrube:	$2 * (21,60 \text{ m} + 17,10 \text{ m}) =$	$77,40 \text{ m}$
OK. Unterwasserbetonsohle:		$94,90 \text{ m}$
Druckhöhe Bauzeit:		$96,50 \text{ m}$
Differenzhöhe:	$96,50 \text{ m} - 94,90 \text{ m} =$	$1,60 \text{ m}$
Sickerwasserrate:		$0,50 \text{ l/s je } 1.000 \text{ m}^2 \text{ Wandfläche}$
Wandfläche:	$77,40 \text{ m} * 1,60 \text{ m} =$	$124 \text{ m}^2$
Sickerwasser:	$124 * 0,5/1.000 =$	$0,06 \text{ l/s je Baugrube}$

#### Sickerwasser Unterwasserbetonsohle

Fläche UW-Betonssole:	$21,60 \text{ m} * 17,10 \text{ m} =$	$370 \text{ m}^2$
Sickerwasserrate:		$0,05 \text{ l/s je } 1.000 \text{ m}^2 \text{ Fläche}$
Sickerwasser:	$370 * 0,05/1.000 =$	$0,019 \text{ l/s je Baugrube}$

Sickerwassermenge gesamt:  $2 * (0,06 + 0,019) * 3.600/1.000 = \text{ca. } 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$

Für den Zeitraum von ca. 10 Wochen bis zur Fertigstellung der Widerlagerfundamente ergibt sich damit eine gesamte Sickerwassermenge von

$$10 \text{ Wo} * 7 \text{ Tage} * 24 \text{ h} * 0,60 \text{ m}^3/\text{h} = \text{ca. } 1.000 \text{ m}^3.$$

### 3.3 Regenrückhaltebecken

Das Regenrückhaltebecken wird mit einer überschnittenen Bohrpfahlwand hergestellt, die Baugrubensicherung und Teil des endgültigen Bauwerks ist. Als auftriebssichere Baugrubensohle wird eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle eingebaut

Die Sickerwasserraten entsprechen den Baugruben des Brückenbauwerks.

#### Sickerwasser überschnittene Bohrpfahlwand:

Umfang Baugrube:	$2 * (18,00 \text{ m} + 4,50 \text{ m}) =$	45 m
OK. Unterwasserbetonsohle:		92,00 m
Druckhöhe Bauzeit:		96,50 m
Differenzhöhe:	$96,50 \text{ m} - 92,00 \text{ m} =$	4,50 m
Sickerwasserrate:		0,50 l/s je 1.000 m <sup>2</sup> Wandfläche
Wandfläche:	$45 \text{ m} * 4,5 \text{ m} =$	20 m <sup>2</sup>
Sickerwasser:	$203 * 0,5/1.000 =$	0,10 l/s

#### Sickerwasser Unterwasserbetonsohle

Fläche UW-Betonsohle:	$18,00 \text{ m} * 4,50 \text{ m} =$	81 m <sup>2</sup>
Sickerwasserrate:		0,05 l/s je 1.000 m <sup>2</sup> Fläche
Sickerwasser:	$81 * 0,05/1.000 =$	0,004 l/s je Baugrube

Sickerwassermenge gesamt:  $(0,10 + 0,004) * 3.600/1.000 = \text{ca. } 0,37 \text{ m}^3/\text{h}$

Für den Zeitraum von ca. 12 Wochen bis zur Fertigstellung des Regenrückhaltebeckens ergibt sich damit eine gesamte Sickerwassermenge von

$$12 \text{ Wo} * 7 \text{ Tage} * 24 \text{ h} * 0,37 \text{ m}^3/\text{h} = \text{ca. } 745 \text{ m}^3.$$

Die Gesamtwassermenge beträgt damit  $490 + 1.000 + 745 = 2.235 \text{ m}^3$ .

Die angenommenen Wassermengen zur Trockenhaltung der Baugruben für die Brückenwiderlager und des Regenrückhaltebeckens liegen auf der sicheren Seite, da oberhalb des Tertiärs kein durchgehender Grundwasserhorizont zu erwarten ist. Die Trockenhaltung der Baugrube kann über eine offene Wasserhaltung erfolgen.

Die Gesamtwassermenge von ca. 2.235 m<sup>3</sup> aus Lenzwasser und Ableitung von Sickerwasser wird unter Zwischenschaltung von Absetzbecken in den städtischen Mischwasserkanal im Straßenraum der Mörfelder Landstraße eingeleitet.

Da keine Grundwasserabsenkung durchgeführt wird, sind keine Auswirkungen auf Nachbargebäude und benachbarte Liegenschaften zu erwarten.

## 4. Entwässerungsanlagen Endzustand

### 4.1 Straßen- und Straßenbahnanlagen

Aufgrund der anstehenden nicht bzw. nur gering durchlässigen Böden kann das anfallende Oberflächenwasser der befestigten Flächen nicht versickert, sondern muss folglich in die städtische Kanalisation eingeleitet werden.

Aufgrund des schlechten baulichen Zustandes wird der Mischwasserkanal im Zuge des Ausbaus der Mörfelder Landstraße erneuert.

Nach Abstimmung mit der Stadtentwässerung Frankfurt am Main (SEF) darf das anfallende Oberflächenwasser der Straßen- und Straßenbahnanlagen, sowie des Brückenbauwerks nur gedrosselt in den Mischwasserkanal eingeleitet werden. Die zugelassene Drosselabflussspende  $q_{dr}$  beträgt 50 l/s\*ha bezogen auf die Einzugsgebietsfläche AE. Der Rückhalteraum ist auf eine 5-jährliche Niederschlagsbelastung zu berechnen.

#### Entwässerung Straßen- und Straßenbahnanlagen

Das Amt für Straßenbau und Erschließung (ASE) als Baulastträger Straße hat sich in Abstimmung mit der Stadtentwässerung Frankfurt am Main (SEF) als Baulastträger Kanal auf eine Vorgehensweise zur Vermeidung von Schadensfällen durch Überflutung auf Grundstücken privater Dritter durch Oberflächenwasser aus öffentlichen Flächen verständigt.

Für die Nachweise zur Bemessung von Straßenentwässerungsanlagen und des Rückhaltevolumens im geplanten Straßenquerschnitt werden einheitlich die Berechnungsparameter und Anwendungskriterien der einschlägigen Regelwerke in aktueller Fassung (RAS-EW, KOSTRA-Atlas, DWA-A 118 etc.) zu Grunde gelegt.

Ziel ist, dass die anfallenden Regenwassermengen eines 5-jährlichen Regenereignisses schadlos und vollständig ohne Rückstau von den Verkehrsflächen abgeführt werden.

Mit der Einzugsgebietsfläche von ca. 8.700 m<sup>2</sup> ergibt sich eine Drosselabflussspende von  $8.700 \cdot 50 / 10.000 = 43,5$  l/s\*ha. Mit der 5-jährliche Niederschlagsbelastung ergibt sich eine Rückhaltevolumen von  $\geq 87,5$  m<sup>3</sup>. Das Rückhaltebecken wird auf dem Flurstück 192/16 nordwestlich des Brückenwiderlagers in Achse 20 angeordnet.

Das anfallende Oberflächenwasser der Straßen, Geh- und Radwege sowie der Straßenbahntrasse werden über Entwässerungseinläufe, Sammelleitungen und Schachtbauwerke gesammelt und im Freispiegelgefälle in das Rückhaltebecken eingeleitet.

Vom Rückhaltebecken wird das Wasser mittels einer Druckleitung in den neuen Mischwasserkanal in der Mörfelder Landstraße eingeleitet.

### 4.2 Brückenbauwerk

Das anfallende Niederschlagswasser im Brückenbereich wird über die geplante Querneigung der Fahrbahntafel (umgekehrtes Dachprofil) von ca. 2 % und dem Längsgefälle des Überbaus von ca. 0,5 % gezielt zu den geplanten Brückenabläufen im Abstand  $e \leq 20$  m geführt. Die Brückenabläufe werden in einer Sammelleitung DN 200 gefasst, an den Widerlagern mit einer Fallleitung nach unten geführt und über einen Revisionsschacht an die Sammelleitungen der Straßenentwässerung angeschlossen.



Zur Ableitung des Oberflächenwassers im Hinterfüllbereich hinter den Widerlagern wird an den erdseitigen Wandflächen eine Sickerwand mit Grundrohr als unterer Abschluss angeordnet. Das Grundrohr wird mittels wasserdichter Rohrdurchführung durch die Widerlagerwand geführt und über einen Revisionsschacht gemeinsam mit der Überbauentwässerung an die Sammelleitung der Straßenentwässerung angeschlossen.

## **5. Maßnahmen in Wasserschutzgebieten**

Wasserschutzgebiete sind von der geplanten Maßnahme nicht betroffen.

## **6. Maßnahmen in Überschwemmungsgebieten**

Im Planungsbereich sind keine Überschwemmungsgebiete ausgewiesen oder bekannt. Retentionsräume sind somit nicht auszugleichen.

## **7. Wasserrechtliche Erlaubnis**

Im Zusammenhang mit dem Planrechtsverfahren wird die wasserrechtliche Erlaubnis für folgende Sachverhalte beantragt:

- Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 und § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG für das bauzeitliche Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser
- Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 und § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG für das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser
- Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 und § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG für das Aufstauen, Absenken, und Umleiten