

Tram Münchner Norden
Ingenieurbauwerke Querung DB-Nordring

Erläuterungsbericht
Gründung Brücke
Unterlage 8.0.2 B

Projekt: Tram Münchner Norden
Ingenieurbauwerke Querung DB Nordring

Auftraggeber:



Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80287 München

Verfasser:

BPR

Dr. Schäpertöns Consult

BPR Dr. Schäpertöns Consult
GmbH & Co. KG
Christoph-Rapparini-Bogen 25-27
80636 München

München den 28.03.2024

gez.

M.Sc. Julius Richter

Inhalt

1	Vorhabensträger	3
2	Geplantes Bauvorhaben	3
2.1	Zweck des Vorhabens	3
2.2	Lage des Vorhabens	3
2.3	Art und Umfang des Vorhabens	4
2.4	Geplante tiefste Gründungskoten	6
3	Bestehende Verhältnisse	7
3.1	Grundwasserstände	7
3.2	Lage und Mächtigkeit des Aquifers und des Grundwasserstauers	7
3.3	Grundwasserfließrichtung	8
3.4	Geländeoberkante.....	8
3.5	Bodenprofile des Baugrunds	8
3.6	Hydrogeologische und bodenkundliche Grundlagen	8
4	Auswirkungen des Vorhabens	9
4.1	Gewässernutzung	9
4.2	Wasser-, Heilquellenschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete.....	9
4.3	Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Landwirtschaft und Fischerei	9
4.4	Wohnungs- und Siedlungswesen	9
5	Angaben zur Bauwasserhaltung.....	10
6	Rechtsverhältnisse.....	11
6.1	Unterhaltspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und den zu errichtenden baulichen Anlagen	11
6.2	Erforderliche öffentlich-rechtliche Verfahren.....	11
7	Zeitlicher Ablauf der Baumaßnahme	12

1 Vorhabensträger

Bauherr, Antragsteller ist

Stadtwerke München GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
80287 München

2 Geplantes Bauvorhaben

2.1 Zweck des Vorhabens

Im Münchner Norden werden infolge eines stetigen Wachstums der Einwohnerzahl, Arbeitsplätze und daher eines Anstiegs des Verkehrsaufkommens wichtige Baumaßnahmen geplant. Auf der Fläche der ehemaligen Bayernkaserne entstehen künftig Wohnungen sowie soziale Einrichtungen und auf der Fläche der ehemaligen Kronprinz-Rupprecht-Kaserne die Erweiterung des Forschungs- und Innovationszentrums des Unternehmens BMW. Darüber hinaus wird eine Verlängerung der Tramlinie 23 bis in das Gebiet der ehemaligen Bayernkaserne und weiter zum U-Bahnhof Am Hart vorgesehen.

2.2 Lage des Vorhabens

Gemeinde	Stadt München, Ortsteil Freimann
Landkreis	München
Gemarkung	Freimann
Flur-Nr.	

Der Kreuzungspunkt zwischen Brücke und Mittelpfeiler (Achse 40) hat die UTM-Koordinaten:

Zone	32U
Ostwert	692999.409 m
Nordwert	5340783.711 m

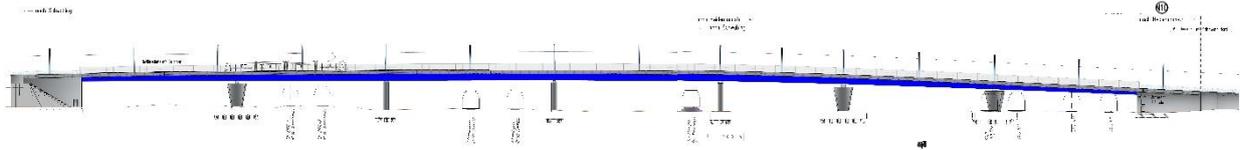


2.3 Art und Umfang des Vorhabens

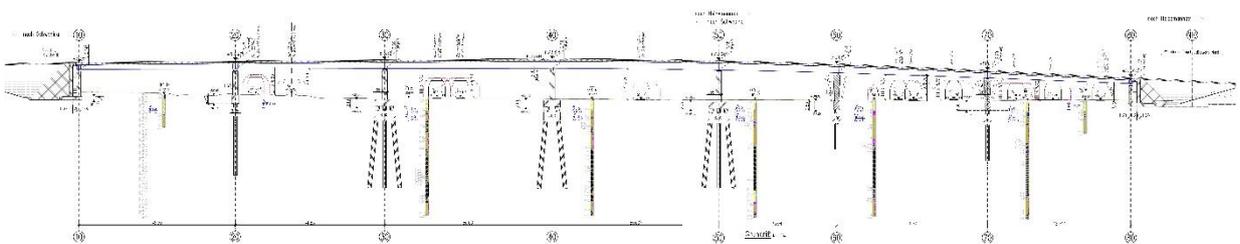
Das Bauwerk ist als 7-feldrige Brücke mit durchlaufenden Trägern im Verbundbauweis geplant. Die Brückenlänge beträgt etwa 312 m und mit der ausgewählten Lage der Zwischenstützen ergeben sich folgende Stützweiten:

46,70 m – 44,55 m – 2 x 50 m – 35 m – 44,77 m – 42,54 m.

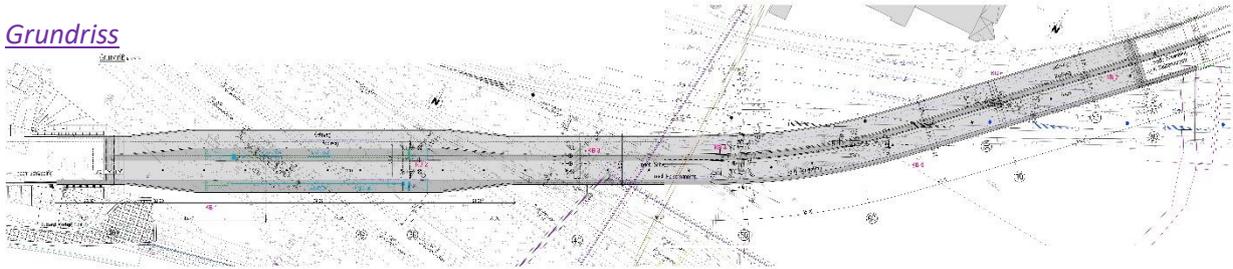
Ansicht



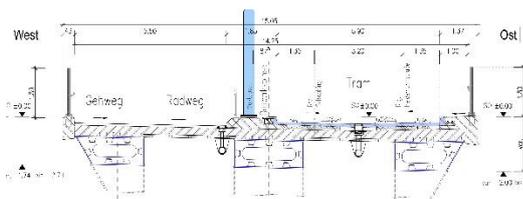
Längsschnitt



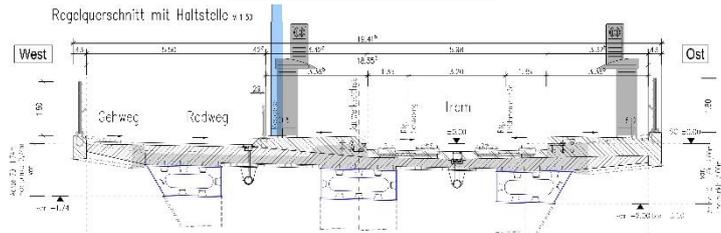
Grundriss



Regelquerschnitt



Querschnitt Haltestelle



2.3.1 Unterbauten

An beiden Brückenenden (Achse 10 und 80) sind kastenförmige Widerlager mit Wartungsgängen geplant. Die Pfeiler in den Achsen 20 bis 70 sind massive Stahlbetonscheiben, die sich in der Ansicht und Seitenansicht nach oben aufweiten.

Die Pfeilerabmessungen sind mit 1,20 m Mindestdicke und Basislängen der Regelpfeiler von 7,50 m bzw. 3,00 m in Achse 60 und 70 geplant.

Die Pfeiler werden aufgrund der hohen Lasten und beengten Baufelder mit Bohrpfählen gegründet. Für die Widerlager sind Flachgründungen vorgesehen.

2.3.2 Gründung

Aus wirtschaftlichen Gründen und weil ausreichende Flächen verfügbar sind, werden die Widerlager flach in den quartären Kiesen oberhalb des Grundwassers gegründet. Werden lokale Einschlüsse anderer Bodenarten aufgefunden sind diese gegen Kies auszutauschen. Bei ggf. örtlich lockerer Lagerung ist der Boden entsprechend nachzuverdichten.

Die Brückenpfeiler werden, wegen der hohen vertikalen und horizontalen Gründungslasten sowie des begrenzt zur Verfügung stehenden Raums für Fundamente, tief gegründet. Es sind Ortbetonbohrpfähle mit 1,20 m Durchmesser und bis zu 27 m Länge geplant. Entsprechend der Lage bzw. der Platzverhältnisse und Belastung der Gründung werden je Achse sechs bis zwölf Bohrpfähle angeordnet.

2.3.3 Überbau

Für den Überbau wird eine Stahlverbundkonstruktion mit drei dichtgeschweißten Kastenträgern, Halbfertigteilen und Ortbetoneergänzung gewählt. Die kastenförmigen Stahlträger sind mit veränderlichen

Höhen geplant. Die Änderung der Bauhöhe erfolgt kontinuierlich entsprechend der Gradienten und einer kreisbogenförmigen Ausrundung der Brückenunterkante. In den Widerlager- und Pfeilerachsen werden Querträger in Stahl- bzw. Stahlverbundbauweise angeordnet.

2.4 Geplante tiefste Gründungskoten

Angaben zu den tiefsten Gründungskoten

Bauwerksachse	Bauteil	UK Fundament [m ü. NN]	UK Bohrpfahl [m ü. NN]
10	WL Süd	501,30	-
20	Pfeiler	500,15	473,15
30	Pfeiler	499,30	472,30
40	Pfeiler	499,05	474,05
50	Pfeiler	498,60	472,60
60	Pfeiler	498,50	481,00
70	Pfeiler	497,85	476,85
80	WL Nord	499,35	-

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Grundwasserstände

Im Rahmen der Felduntersuchungen vom 24.06.2019 bis 15.07.2019 wurde Grundwasser des 1. Grundwasserstockwerks sowie des 2. Grundwasserstockwerks angetroffen.

Angaben zu den Grundwasserständen

Bohrung	Höhe Ansatzpunkt [m ü. NN]	Flurabstand [m u. GOK]	1.GW-Stockwerk [m ü. NN]	2.GW-Stockwerk m. ü. NN] Ruhewasserspiegel angebohrt	2.GW-Stockwerk m. ü. NN] Ruhewasserspiegel
KB 1	502,96	4,80	498,16	-	-
KB 2	501,88	3,70	498,18	495,83	495,83
KB 3	501,56	3,20	498,36	495,91	495,91
KB 4	501,44	2,90	498,54	-*	495,84
KB 5	501,41	3,40	498,51	495,81	495,81
KB 6	501,13	2,80	498,33	-*	495,73
KB 7	536,24	-	-	-	-

- nicht angetroffen

-* nicht im Schichtenprofil angegeben

Nach der geologisch - hydrologischen Karte von München, Maßstab 1 : 50.000, vom Bayerischen Geologischen Landesamt, bilden die quartären Kiese der Schicht 2 im Untersuchungsgebiet das obere Grundwasserstockwerk.

In der KB7 wurde zum Zeitpunkt der Messung kein Grundwasser angetroffen.

3.2 Lage und Mächtigkeit des Aquifers und des Grundwasserstauers

Der Grundwasserflurabstand befindet sich zum Zeitpunkt der Messung bei ca. 2,8 bis 4,8 m unter GOK mit einer Grundwassermächtigkeit zwischen 0,1 m und 1,3 m.

Aufgrund des hohen Feinkoranteils der bindigen Schichten der Oberen Süßwassermolasse (Schicht 3) gelten diese als Grundwasserstauer und weisen Durchlässigkeiten von 1×10^{-6} bis 1×10^{-9} m/s auf.

Die in den Aufschlussbohrungen angetroffenen tertiären Schluffe/Tone bilden einen Grundwassergeleiter. Lokal kann innerhalb der tertiären Sedimente (Sand-/Kieslinsen) gespanntes Grundwasser (2. Grundwasserstockwerk) auftreten. Jedoch zeigen die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen keine Hinweise auf gespanntes Grundwasser. Das angebohrte Grundwasser des sog. 2. Grundwasserspiegels entspricht gleichzeitig dem Ruhewasserspiegel, zudem wurde das Grundwasser nicht in jeder Bohrung

angetroffen. Das deutet vermutlich auf geringmächtige sowie kleinräumige Sandlinsen hin. Generell sind die tertiären Sande durchwegs in einem erdfeuchten Zustand.

3.3 Grundwasserfließrichtung

Die generelle Grundwasserfließrichtung ist nach Nord-Ost gerichtet.

3.4 Geländeoberkante

Aus der Vermessung der Bohransatzpunkte sind folgende Höhen bekannt:

Geländehöhe (im Mittel): ca. 521 bis 523 m ü. NN

3.5 Bodenprofile des Baugrunds

Siehe angehängtes Baugrundgutachten:

Anlage 1 - geotechnischer Baugrundschnitt A-A'

3.6 Hydrogeologische und bodenkundliche Grundlagen

Siehe angehängtes Baugrundgutachten:

Auszug aus Pkt. 3.3 Allgemeine Angaben zur Geologie und Hydrologie:

Gemäß der Geologischen Übersichtskarte, Blatt 7934 München (Maßstab 1 : 200.000), herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2007), liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich der Münchner Schotterebene, die als Schwemmfächer aus den fluvioglazialen Sedimenten der quartären Eiszeiten gebildet wurde. Im Raum München sind vor allem karbonathaltige Niederterrassenschotter der Würmeiszeit anzutreffen. Diese setzen sich aus zum Teil kleinräumigen Wechsellagerungen von sandig-schluffigen Kiesen, Rollkiesen, Schlufflinsen und sandig bis schluffigen Ablagerungen zusammen. Die Mächtigkeit der quartären Ablagerungen reicht von rund zwei Metern bis zu mehreren Dekametern. Bereichsweise treten, vor allem im Bereich von Terrassenkanten, betonartig verkittete Kies- und Geröllbänke („Nagelfluh“) auf.

Unterlagert werden die quartären Sedimente von den feinkörnigeren schluffig-sandigen, z. T. tonigen Ablagerungen („Flinz“) der jungtertiären Oberen Süßwassermolasse (OSM).

Die oben beschriebenen quartären Ablagerungen bilden in München normalerweise das oberste Grundwasserstockwerk.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde Grundwasser des 1. Grundwasserstockwerkes bei Höhen zwischen 498,54 und 498,16 m ü. NN angetroffen. In der KB 7 wurde kein Grundwasser angetroffen.

Das Grundwasser des 2. Grundwasserstockwerkes wurde bei Höhen zwischen 495,83 und 495,73 m ü. NN gemessen (Ruhewasserspiegel). In der KB 1 und KB 7 wurde kein Grundwasser angetroffen (Erkundungstiefe bis 35,5 m u. GOK).

Flächig werden die geogenen Schichten im Bereich des Bauvorhabens gemäß den durchgeführten Untersuchungen zwischen 0,1 m und 1,0 m mächtigen, anthropogenen Auffüllungen bzw. Mutterboden überlagert.

4 Auswirkungen des Vorhabens

4.1 Gewässernutzung

Durch das Erstellen der Bohrpfähle findet ein Eingriff in das Grundwasser statt. Eine Benutzung findet jedoch nicht statt.

Ein eventueller Aufstau des Grundwassers an den Tiefgründungen der Brücke wurde untersucht. Mit dem Ergebnis, dass sich der Grundwasserspiegel auf der angeströmten Seite der Bohrpfahlgruppen um maximal 1 cm aufstaut. Die einzelnen Gründungen haben mindestens 35 m Abstand zueinander. Demzufolge können die Gründungen umströmt werden und Maßnahmen zur Grundwasserumleitung werden nicht erforderlich.

Beim Herstellen der bis zu 27 m langen Bohrpfähle werden ggf. zwei Grundwasserstauer durchörtert. Um eine Verbindung der Grundwasserstöcke zu verhindern, werden die Pfähle verrohrt gebohrt und unter Wasserauflast hergestellt. Beim Betonieren verbindet sich der Pfahlbeton mit dem umgebenden Boden und dichtet die wasserführenden Bodenschichten lokal und gegeneinander ab. Ein hydraulischer Kurzschluss wird so vermieden.

4.2 Wasser-, Heilquellenschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete

Schutzgebiete wie Wasser- und Heilquellenschutzgebiete sind im näheren Bauumfeld nicht vorhanden.

4.3 Gewässerökologie, Natur und Landschaft, Landwirtschaft und Fischerei

Durch die Maßnahme sind keine Auswirkungen zu erwarten.

4.4 Wohnungs- und Siedlungswesen

Durch die Maßnahme sind keine Auswirkungen zu erwarten.

5 Angaben zur Bauwasserhaltung

Die Bemessungswasserstände besitzen nach Angaben der Campus Ingenieurgesellschaft mbH entlang der relevanten Achsen des Brückenbauwerkes folgende Höhen:

Achse	10	20	30	40	50	60	70	80
Baugrubensohle (m. ü NHN 2016)	501,30	500,05	499,20	498,95	498,50	498,40	497,75	499,35
GW-Stand (Juni/Juli 2019) (m. ü NHN 2016)	498,16	498,16	498,18	498,36	498,54	498,51	498,33	498,33
Bemessungswasserstand im Bauzustand (m. ü NHN 2016)	499,10	499,10	499,00	498,90	498,84	498,76	498,68	498,68

In den Achsen 10-40 und Achse 80 liegt der Bauwasserstand unterhalb der Baugrubensohle. Die Baugruben in Achse 60 und 70 werden von einem Spundwandkasten umschlossen. Nach der Erstentleerung fallen hier nur Tag-/ Sicker-/Schlosswasser an. Im Bedarfsfall betragen die Förder- und Ableitungsleistungen maximal 0,5 l/s.

Die Baugrubensohle in Achse 50 liegt unterhalb des Bemessungswasserstands im Bauzustand. Mit dem angenommenen Bemessungswasserstand wäre hier eine Förder- und Ableitungsleistung von 5 l/s erforderlich, was eine planmäßige Wasserhaltungsmaßnahme erfordert. Gemäß Bodengutachten genügt eine offene Wasserhaltung mittels Ringdrainage, Dränleitungen und Pumpensumpf.

Die Wasserhaltungen müssen, nur im Bedarfsfall, für circa 4 bis 6 Wochen je Baugrube betrieben werden.

Im Bereich der Stützwände der südlichen Rampe befinden sich die maßgebenden Bemessungswasserstände mindestens 0,5m unter den Baugrubensohlen. Für die Stützwände der nördlichen Rampe beträgt der Abstand von Baugrubensohle zu Bemessungswasserstand mindestens 0,75m.

Das abgepumpte Wasser der Baugruben wird auf Grundstücken der Landeshauptstadt München flächenhaft, in Mulden über bewachsenen Oberboden versickert.

Für Baugruben innerhalb der Grundstücke der Deutschen Bahn AG wird das geförderte Bauwasser zunächst in Absetzbehältern aufgefangen und anschließend in einen, in der Nähe befindlichen, Kanal der Münchener Stadtentwässerung abgeleitet.

Der Sachverhalt ist in Anlage 8.0.3 aufgezeichnet.

Achse	Förderleistung [l/s]	Fördermenge [m ³ in 5 Wochen]	Übergabeschacht
20	0,5	1512	-
30	0,5	1512	05080016
40	0,5	1512	05080033
50	5	15120	05080033
60	0,5	1512	05080033
70	0,5	1512	05080018

6 Rechtsverhältnisse

6.1 Unterhaltungspflicht an den durch das Vorhaben betroffenen und den zu errichtenden baulichen Anlagen

Grundwasser: Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt München

Bauwerk: Bauherr und Antragsteller

6.2 Erforderliche öffentlich-rechtliche Verfahren

Es werden ein Planfeststellungsverfahren und ein wasserrechtliches Genehmigungsverfahren durchgeführt.

Zeitlicher Ablauf der Baumaßnahme

Geplant ist nach derzeitigem Projektstand:

Baubeginn	2024
Bauzeit	ca. 4 Jahre

Der Wasserrechtsantrag wird gem. WPBV in 4-facher Ausfertigung erstellt.

Es liegen folgende Unterlagen bei:

- Unterlage 2.2 - Übersichtslageplan Schwabing Nord und Querung Nordring
- Unterlage 3.2 - Lageplan Querung Nordring
- Unterlage 6.1.1A - Bauwerksplan Querung DB-Nordring Achse 10 bis 50
- Unterlage 6.1.2A - Bauwerksplan Querung DB-Nordring Achse 50 bis 80
- Unterlage 8.0.3 - Lageplan und Schnitt Baugrubenentwässerung
- Unterlage 17.2 - Baugrunderkundung Querung Nordring
- Unterlage 17.3 - Ergänzende Stellungnahme zur Aufstauberechnung der Bohrpfähle
- Unterlage 17.4 - Ergänzende Stellungnahme zur Herstellung der Bohrpfähle