

**Unterlage zur 2. Planänderung  
zum Planfeststellungsbeschluss Integrierte  
Gesamtlösung am Hauptbahnhof München (IGL)  
betreffend die Vorhaltemaßnahme Rohbau  
Stationsbauwerk U9 (VHM U9)**

**(Änderung bauzeitlicher Zugang U4/U5)**

**Erläuterungsbericht  
Ingenieurgeologie, Hydrogeologie und Wasserwirtschaft**

**Planfeststellungsabschnitt 1**

Vorhabenträger:

**DB NETZE**

DB Netz AG Regionalbereich Süd  
Richelstraße 3, 80634 München

**DB NETZE**

DB Station & Service AG  
Bahnhofsmanagement München  
Bayerstraße 10a, 80335 München

**DB NETZE**

DB Energie GmbH  
Energieversorgung Süd  
Richelstraße 3, 80634 München



Digital unterschrieben  
von Michael Ditandy  
Datum: 2023.07.31  
16:22:08 +02'00'

München, den 26.07.2023

Erstellt im Auftrag der Vorhabenträger

**DB NETZE**

DB Netz AG  
Großprojekt 2. S-Bahn-Stammstrecke München  
Arnulfstr. 27, 80335 München, Tel 089/1308-0

## **Beteiligte Planer und Gutachter:**

### **INGE 2. S-Bahn Stammstrecke München**

atelier 4d / BPR / ILF / Vössing Ingenieure / sweco / SSF Ingenieure

**Ingenieurbüro Boley Geotechnik**

Die Änderungen in diesem Dokument sind in oliv ersichtlich. Es handelt sich dabei um eine Änderung durch die 2. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss der IGL betreffend die Vorhaltemaßnahme Rohbau Stationsbauwerk U9 (VHM U9). Änderungen aus der 6. Planänderung sind in grau dargestellt.

## Änderungen der 6. Planänderung im Vergleich zu Anlage 18.1. B und C:

### Bauwasserhaltung

Durch den Bau des Erkundungs- und Rettungsstollens entfallen die Bauwerke Rettungsschacht 2 und Rettungsschacht 4 bzw. die Einwirkungen durch die v. g. Baumaßnahmen auf das Grundwasser. Die zugehörigen Grundwasserhaltungsbrunnen für die v. g. entfallenen Rettungsschächte 2 und 4 verbleiben, da die Entnahmen für GW-Absenkungen zum Werkzeugwechsel und zur Revision der Tunnelbohrmaschinen notwendig sind. Die Brunnenlaufzeiten reduzieren sich allerdings entsprechend von 22 auf 6 Monate. Die Reduktion des Gesamtwasseranfalles wird durch eine einfache Multiplikation der Förderrate und neuer Laufzeit ermittelt.

Für die Wasserhaltung am Ort des ehemaligen Rettungsschacht 2 verringert sich der Gesamtwasseranfall durch die kürzere Laufzeit von 6 Monaten bei gleichbleibender Förderrate von 12 l/s und gleichbleibender Brunnenanzahl von 0,525 Mio. m<sup>3</sup> auf 0,189 Mio. m<sup>3</sup>.

Für die Wasserhaltung am Ort des ehemaligen Rettungsschacht 4 verringert sich der Gesamtwasseranfall durch die kürzere Laufzeit von 6 Monaten bei gleichbleibender Förderrate von 27 l/s und gleichbleibender Brunnenanzahl von 1.216 Mio. m<sup>3</sup> auf 0,426 Mio. m<sup>3</sup>.

Der Rettungsschacht RS 3 wird baulich an den Erkundungs- und Rettungsstollen angepasst. Zur Absenkung der Druckhorizonte der im Einflussbereich der Baumaßnahme liegenden Tertiäraquifere TI und TII sind wie bereits planfestgestellt Entspannungsbrunnen vorgesehen. Bedingt durch eine verlängerte Bauzeit verlängert sich die Wasserhaltungsdauer für die Herstellung des oberen Vertikalschachtes von 7 auf 23 Monate. Für die Herstellung des Verbindungsbauwerk, der Schachtkopfkaferne und des unteren Vertikalschachtes ist eine Wasserhaltungsdauer von 34 Monaten vorgesehen. In Summe verlängert sich die Wasserhaltungsdauer der Tertiärwasserhaltung gegenüber der planfestgestellten Maßnahme von 22 auf 57 Monate, was neben einer leichten Erhöhung der Förderrate von 34 l/s (gegenüber bisher 32 l/s) eine Erhöhung von 1,670 Mio. m<sup>3</sup> auf 4,370 Mio. m<sup>3</sup> bedingt.

Bedingt durch die verlängerte Bauzeit ändern sich auch die Laufzeiten der Wasserhaltungen an den Injektionsschächten für die Posttunnelquerung.

Die Wasserhaltungsdauer für den westlichen Injektionsschacht bei Bau-km 103,7+00 erhöht sich von 7 Monaten auf 22 Monate. Mit einer gleichbleibenden Förderrate von 2 l/s und der verlängerten Laufzeit von 22 Monaten erhöht sich der Gesamtwasseranfall von 0,045 Mio. m<sup>3</sup> auf 0,116 Mio. m<sup>3</sup>

Die Wasserhaltungsdauer für den östlichen Injektionsschacht bei Bau-km 103,7+45 verringert sich von 7 Monaten auf 4 Monate. Mit einer gleichbleibenden Förderrate von 3 l/s und der verkürzten Laufzeit von 4 Monaten reduziert sich der Gesamtwasseranfall von 0,060 Mio. m<sup>3</sup> auf 0,032 Mio. m<sup>3</sup>

Gesamt erhöht sich durch diese Planänderung der planfestgestellte Gesamtwasseranfall für den Rettungsschacht 3, für den Werkzeugwechsel im Bereich der ehemaligen Rettungsschächte 2 und 4 und für die Injektionsschächte der Posttunnelquerung um rd. 46% von 3,516 Mio. m<sup>3</sup> auf 5,133 Mio. m<sup>3</sup>.

Für die Herstellung des bauzeitlichen Zugangs U4/U5 ist eine Baugrubenumschließung mittels überschnittener Bohrpfeilwand inklusive einer Restwasserhaltung notwendig. Die Restwasserhaltung umfasst ca. 8.800 m<sup>3</sup>.

#### **Aufstau**

Durch die neu geplante Mittelröhre wird praktisch kein zusätzlicher Grundwasseraufstau verursacht, da sie sich im PFA 1 bis auf max. 2,5 m (also ohne vollständige Quartärabspernung) über wenige Streckenmeter beim Auftauchen am westlichen Ende vollständig zwischen den beiden bereits geplanten Verkehrsröhren und damit in deren Strömungsschatten befindet.

Durch den bauzeitlichen Zugang U4/U5 wird praktisch kein zusätzlicher Grundwasseraufstau verursacht, da die zusätzlichen Wassermengen im Gesamtkontext unwesentlich sind.

#### **Zusammenfassung der erforderlichen Änderungen**

Wegen der Tatsache, dass sich die Erhöhung des Gesamtwasseranfalles um 46% zum überwiegenden Teil aus der verlängerte Bauzeit und der damit verbundenen notwendigen Anpassungen der Wasserhaltungsdauern ergibt, wird auf eine Neufassung von Anlage 18.1 C verzichtet.

Die Grundwasserhaltung für die Baugrube des bauzeitlichen Zugangs U4/U5 erhöht die Gesamtwassermenge während der Bauzeit Hp München Hauptbahnhof um ca. 8.800 m<sup>3</sup>. Daher wird auf eine Neufassung von Anlage 18.1 D verzichtet.

Es erfolgt lediglich die unten angegebene Neufassung des Kapitel 10.4 mit der Zusammenstellung der Wassermengen und die Dokumentation der hydraulischen Berechnungen und Berechnungsgrundlagen für den RS3. Die Wassermengen für den bauzeitlichen Zugang U4/U5 werden ergänzt. Im Einzelnen bedeutet das folgende Änderungen:

#### **1. Neufassung Kapitel 10.4 „Zusammenfassung der geförderten rechnerischen Wassermengen“**

Erläuterungsbericht Ingenieurgeologie, Hydrologie und Wasserwirtschaft

---

**2. Anhang 4 – Ergänzung (Blatt 4.8 bis einschließlich Blatt 4.14 15)**

„Hydraulische Berechnungen RS3 Bau-km 104,4+45“ (separates Dokument)

„Hydraulische Berechnungen bauzeitlicher Zugang U4/U5 (Anlage 4.15)

## Inhaltsverzeichnis

1. Neufassung Kapitel 10.4. Zusammenfassung der geförderten rechnerischen Wassermengen ..... 4

### 1. NEUFASSUNG KAPITEL 10.4. ZUSAMMENFASSUNG DER GEFÖRDERTEN RECHNERISCHEN WASSERMENGEN

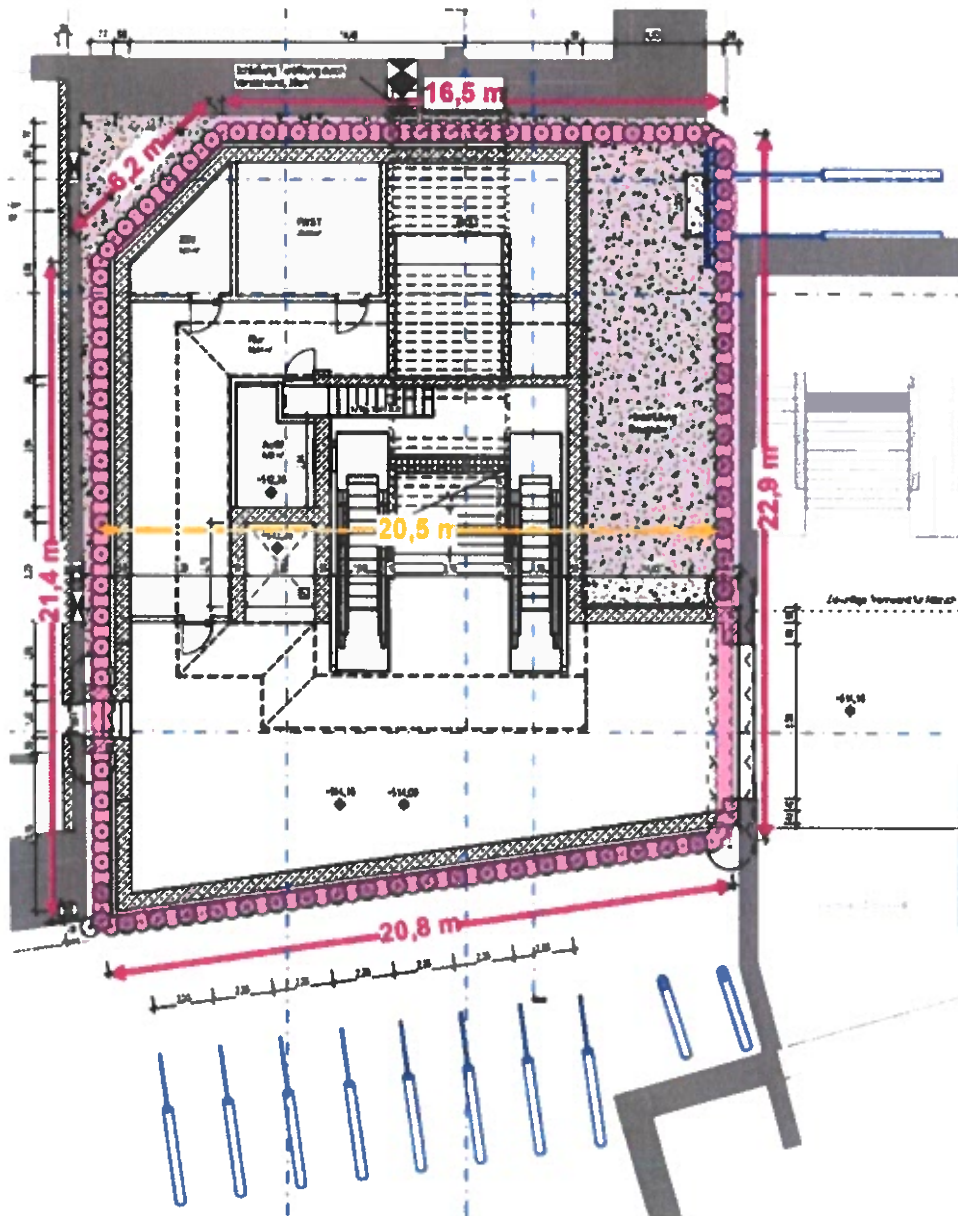
Bauwerk	Wasserhaltungsdauer	Wasseranfall [m³]	Fördermenge [l/s]
Erweiterung EÜ Wotanstraße Umweltverbundröhre (UVR), Bau-km 101,3	12 Monate	5.150.000	bis 400
Tröge und Tunnel in offener Bauweise Bau-km 103,0+35 bis Bau-km 103,4+75	44 Monate	2.700.000	23
Hp Hauptbahnhof Bau-km 105,5+04 bis 105,7+14	86 Monate	15.923.000	86,5
BE-Fläche ehem. Rettungsschacht RS2 Bau-km 103,8+72	6 Monate	189.000	12
Rettungsschacht RS3, oberer Vertikalschacht Bau-km 104,4+45	57 Monate	4.370.000	23
Rettungsschacht RS3, Verbindungsbauwerk, Schachtkopfkaerne und unterer Vertikalschacht Bau-km 104,4+45			34
BE-Fläche ehem. Rettungsschach RS4 Bau-km 104,9+47	6 Monate	426.000	27
Injektionsschacht Posttunnelquerung Bau-km 103,7+00	22 Monate	116.000	2
Injektionsschacht Posttunnelquerung Bau-km 103,7+45	4 Monate	32.000	3
Bauzeitlicher Zugang U4/U5	6 Monate	8.800	0,6

Tab. 10.8: Rechnerisch geförderte Wassermengen mit ungefährender Dauer der Maßnahmen

Blatt 4.15 2.SBSS PFA1: Anlage 18.1 E Anhang 4 – Ergänzung Hydraulische Berechnung bauzeitlicher Zugang U4/U5

**Höhenkoten und Eingangsparameter**

HW <sub>Bau</sub>	515,00 mNN
UK Quartär/ OK Aquifer T1:	512,80 mNN
Baugrubensohle:	511,50 mNN
Absenkziel innerhalb Baugrube:	511,00 mNN
Absenkung innerhalb des Quartärs	s(q) = 2,2 m
Absenkung innerhalb des Tertiärs (Aquifer T1)	s(t) = 1,8 m



### **Berechnete Größen**

Umfang Baugrube U: ca. 90 m  
Fläche Baugrube A: ca. 495 m<sup>2</sup>

### **Annahme für die Bauzeit**

Für die Bauzeit zum Aushub der Baugrube können ca. 6 Monate angenommen werden.

### **Berechnung zur Restwasserhaltung**

#### **1. Niederschlag**

Annahme: Jahresniederschlag München 960 mm/a

$$V_N = 0,96 \frac{m}{a} \cdot \frac{6}{12} a \cdot 495 m^2 = 238 m^3$$

Annahme: 15 min. Bemessungswasserniederschlag mit 10-jähriger Häufigkeit

$$r_{15(0,1)} \text{ (KOSTRA-DWD-2010)} = 0,267 m^3/(s \cdot ha)$$

$$\begin{aligned} Q_{N15} = 15 \text{ min. Bemessungsregen} &= r_{15(0,1)} \cdot 15 \text{ min} \cdot 60s \cdot A \cdot 1/10000 \\ &= 0,267 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 495 \cdot 1/10000 = 11,9 m^3 \text{ je 15 min} \end{aligned}$$

Bspw. abzupumpen innerhalb von 10 Stunden:

$$Q = \frac{11,9 m^3}{10 h} + 3,6 = 0,33 \frac{l}{s}$$

#### **2. Lenzen der Baugrube (Trogwasser)**

Annahmen:

Effektive Porosität Quartäre Kiese (Erw):  $n(q) = 0,23$

Effektive Porosität tertiärer Aquifer T1 (Erw):  $n(q) = 0,09$

$$V_L = 495 m^2 \cdot (0,23 \cdot 2,2 m + 0,09 \cdot 1,8 m) = 331 m^3 \quad (\text{einmalig})$$

#### **3. Wasser durch Bohrpfahlwand**

Annahme:

- zul. Sickermenge von 1,1 – 1,5 l/s durch Pfahlwand pro 1000 m<sup>2</sup> benetzte Fläche  
(= 3,6 – 5,4 m<sup>3</sup>/h)



- benetzte Fläche:

$$A_W = (515 \text{ m} - 511 \text{ m}) \cdot 90 \text{ m} = 360 \text{ m}^2$$

$$V_W = \frac{5,4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}}{1.000 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}} \cdot 360 \text{ m}^2 \cdot 6 \cdot 30,5 \cdot 24 = 8.538 \text{ m}^3$$

#### Gesamtwassermenge Restwasserhaltung

$$V_G = V_N + V_W = 238 \text{ m}^3 + 8.538 \text{ m}^3 = 8.776 \text{ m}^3$$

$$Q = \frac{8.776 \text{ m}^3 \cdot 1000}{6 \cdot 30,5 \cdot 86.400 \text{ s}} = 0,6 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

#### Lenzen der Baugrube

Annahme: Dauer des Lenzens: 7 Tage

$$Q_L = \frac{331 \text{ m}^3}{7 \text{ d} \cdot 24 \text{ h/d}} \div 3,6 = \text{ca. } 0,5 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

#### Zusammenfassung

Beim Lenzen der Baugrube werden ca. **331 m<sup>3</sup>** abgepumpt, wonach sich unter Annahme einer Lenzzeit von 7 Tagen eine Pumprate von ca. **0,5 l/s** ergibt. Insgesamt fällt bei der geplanten Restwasserhaltung, unter Berücksichtigung einer Bauzeit von 6 Monaten, eine Gesamtwassermenge von rd. **8.776 m<sup>3</sup>** an. Daraus ergibt sich eine konstante Pumpmenge von **0,6 l/s**. Unter Berücksichtigung eines 15 min. Bemessungswasserniederschlags mit 10-jähriger Häufigkeit ist eine zusätzliche Pumpleistung von rund **0,33 l/s** vorzuhalten. Daraus ergibt sich eine insgesamt vorzuhaltende Pumpleistung von ca. **1,5 l/s**.

**BOLEYGEOTECHNIK**  
CONSULTANTS & ENGINEERS

Boley Geotechnik GmbH  
Auenstr. 100  
D-80469 München

Tel.: +49(0)89-30 90 877 -0 / Fax: -99  
Email: [info@boleygeotechnik.de](mailto:info@boleygeotechnik.de)

ppc. 