

Integrierte Gesamtlösung München Hauptbahnhof

5. Planänderung zum Planfeststellungsbeschluss PFA 1
der 2. S-Bahn-Stammstrecke München,

Vorhaltemaßnahme Rohbau Untergeschosse Neubau
Empfangsgebäude und Teilrückbau Empfangsgebäude
Bestand,

Vorhaltemaßnahme Rohbau Stationsbauwerk U9

Erläuterungsbericht
Ingenieurgeologie, Hydrogeologie und Wasserwirtschaft

Planfeststellungsabschnitt 1

Vorhabenträger

DB NETZE

DB Netz AG
Regionalbereich Süd
Richelstraße 1, 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

Landeshauptstadt München

Die Vorhabenträger vertreten durch

DB NETZE

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

i.V. J. J. J.
München, den 4.3.2021

Beteiligte Planer und Gutachter:

INGE 2. S-Bahn Stammstrecke München
atelier 4d / BPR / ILF / Vössing Ingenieure / sweco / SSF Ingenieure

Hinsichtlich der Belange der Hydrologie baut die Integrierte Gesamtlösung (IGL), inhaltlich auf der 3. Planänderung (3. PÄ) des PFA 1 auf. Das Genehmigungsverfahren zur 3. PÄ ist jedoch zum Zeitpunkt der Antragstellung für die IGL noch nicht abgeschlossen. Um dennoch die Planungen der 3. PÄ in die Genehmigungsentscheidung für die IGL einbeziehen zu können, sind die das Wasserrecht betreffenden Teile der 3. PÄ des PFA 1 (vgl. Anlage 18.1. B) den Antragsunterlagen der IGL in der gegenständlichen Anlage 18.1. C nachrichtlich beigefügt.

Änderungen der IGL im Vergleich zur planfestgestellten Fassung Anlage 18.1. A bzw. zur noch nicht planfestgestellten 3. PÄ im PFA 1 (Anlage 18.1. B, nachrichtlich beigefügt):

1. Ergänzung der folgenden Abschnitte im Kapitel 10.3.6 „Hp Hauptbahnhof (Bau-km 105,5+04 bis 105,7+14*)“

10.3.6.2 Grundwasserfördermengen der Bauwasserhaltung

2. Austausch der folgenden Abschnitte im Kapitel 10.3.6 „Hp Hauptbahnhof (Bau-km 105,5+04 bis 105,7+14*)“

10.3.6.6 Grundwasseraufstau des fertigen Bauwerkes

10.4 Zusammenfassung der geförderten rechnerischen Wassermengen

3. Ergänzung Anhang 3 um Blatt 3.6, 3.7 und 3.8 (separates Dokument)

4. Anlage 18.1. B aus der 3. PÄ im PFA1 (nachrichtlich)

Weitergehende Informationen zur 2. S-Bahn Stammstrecke München Hauptbahnhof bzw. zur Integrierten Gesamtlösung München Hauptbahnhof sind unter <https://www.2.stammstrecke-muenchen.de/> in digitaler Form verfügbar.

Sofern auf planfestgestellte Planungen verwiesen wird, so sind diese mitsamt den zugehörigen Beschlüssen unter <https://www.2.stammstrecke-muenchen.de/planfeststellungsunterlagen-74.html> abrufbar.

** jetzt „Hp Hauptbahnhof von Bau-km 105,4+24 bis 105,6+34“*

Inhaltsverzeichnis

1.	Ergänzung zu „10.3.6.2 Grundwasserfördermengen der Bauwasserhaltung“	3
2.	Neufassung Abschnitt 10.3.6.6 Grundwasseraufstau des fertigen Bauwerkes.....	5
3.	Neufassung Abschnitt 10.4. Zusammenfassung der geförderten rechnerischen Wassermengen.....	10

1. Ergänzung zu „10.3.6.2 Grundwasserfördermengen der Bauwasserhaltung“

Alle hydrogeologischen Grundlagen und die Absenkziele bleiben gegenüber der bisherigen Anlage 18.1. unverändert gültig. Das bisherige planfestgestellte Wasserhaltungskonzept für offene Baugrube des zentralen Zugangs und den Bereich des bergmännischen Vortriebs der Bahnsteigröhren wird erweitert um die Wasserhaltung für den nördlichen und südlichen Schlitzwandkasten der U9-Erweiterung. Das bisherige Wasserhaltungskonzept, das von einer einheitlichen Wasserhaltungsphase für den gesamten Bereich Hp München Hauptbahnhof Bahnhofplatz ausgeht, wird detaillierter betrachtet. Dazu wird die Wasserhaltung in 5 Bauphasen unterteilt.

Bauphase 1+2: Schlitzwandkästen Zentraler Zugang und westliche Erweiterung

Bauphase 3: Bergmännischer Vortrieb

Bauphase 4: Nördlicher Schlitzwandkasten U9-Erweiterung

Bauphase 5: Südlicher Schlitzwandkasten U9-Erweiterung

Diese Bau- bzw. Wasserhaltungsphasen haben verschiedene Größen der zu entspannenden oder zu entwässernden Flächen („Baugrubengrößen“) und können sich nur teilweise zeitlich überlappen. Dadurch verringert sich die in den einzelnen Bauphasen zu betrachtende Fläche gegenüber der bisher betrachteten Fläche der Gesamtbaugrube und die Gesamtwasserhaltungsdauer vom Einschalten der Bauwasserhaltung der ersten Phase bis zum Abschalten der Bauwasserhaltung

der 5. Bauphase wird gestreckt.

Die in Anhang 3 Blatt 3.6 zusammengestellten Abmaße der Baugruben, die Zeiträume der Wasserhaltungsphasen und die Berechnungen selbst liefern bei 86 Monaten Betrieb der Bauwasserhaltung folgende rechnerischen Wassermengen:

**Gesamtwassermenge während der Bauzeit Hp München Hauptbahnhof
Bahnhofplatz**

Gesamtdauer der Wasserhaltung 86 Mon

Wasseranfall:

Tertiärentspannung / Tertiärwasserhaltung 15.923.000 m³

Fördermengen:

Wasserhaltungsbetrieb 86,5 l/s

Maximalabfluss:

Tertiärentspannung und Starkregen 97,0 l/s

Der Beitrag der einzelnen Baumaßnahmen ist nur partiell aus der Einzelaufstellung der Teilbaugruben in Anhang 3 Blatt 3.6 ersichtlich, da sich die Baumaßnahmen zeitlich überlappen.

Alle Bauteile werden jeweils in dicht umschlossenen Baugruben mit Restwasserhaltung errichtet, die vergleichsweise geringe Restwassermengen liefern.

2. Neufassung Abschnitt 10.3.6.6 Grundwasseraufstau des fertigen Bauwerkes

Die Neubauten am Hp München Hauptbahnhof Bahnhofplatz untergliedern sich in drei Einzelvorhaben. Hierbei handelt es sich um den Neubau der 2. S-Bahn Stammstrecke, die Vorhaltemaßnahme Rohbau Untergeschosse Neubau Empfangsgebäude und Teilrückbau Empfangsgebäude Bestand sowie die Vorhaltemaßnahme Rohbau Stationsbauwerk U9. Hinsichtlich des zu quantifizierenden quartären Grundwasseraufstaus im Endzustand in Verbindung mit den zu realisierenden Grundwasserüberleitungen ist eine getrennte Betrachtung der Einzelvorhaben nicht zielführend, da diese sich in ihren Auswirkungen auf das Grundwasser überlagern und somit eine Einzelbetrachtung zu einer Verzerrung der tatsächlich sich einstellenden Verhältnisse führen würden. Das Ergebnis der Untersuchungen vorwegnehmend kann festgehalten werden, dass die für die Einzelmaßnahmen geplanten GW-Überleitungen die derzeit aufgrund der Bestandsbauwerke herrschenden GW-Aufstauverhältnisse verbessern werden.

Die Annahmen, die als Grundlage für die folgende Aufstaubetrachtung dienen, wurden inhaltlich vollständig aus den Antragsunterlagen zur bestehenden Planfeststellung übernommen. Das sind im Einzelnen:

- Die Grundwasserfließverhältnisse sind im Bereich des Hauptbahnhofs durch bestehende Bauwerke im Grundwasser verändert. Der GW-Anströmungswinkel zur Tunnelachse wurde aus den Grundwasserisohypsenkarten der LH München kleinräumig uneinheitlich zwischen etwa 30° und 60° ermittelt, wobei für hohe Wasserstände, für den Aufstau ungünstige, große Winkel auftreten. Zur Berechnung wurde zur Sicherheit ein GW-Anströmungswinkel zur Tunnelachse von 60° gewählt, der vergleichsweise große Aufstauhöhen liefert.
 - Die daraus resultierenden Anströmungswinkel α zu den jeweils betrachteten Bauwerksteilen sind weiter unten dokumentiert.
- Das Grundwassergefälle "i" wurde abhängig vom Wasserstand und von der betrachteten Bereichsgröße zwischen 0,0013 und 0,0064 ermittelt.
- Den Aufstauberechnungen wurde ein Grundwassergefälle i von 0,004 zugrunde gelegt.

Die bis zur Geländeoberfläche reichenden Bauteile behindern zusammen mit ihren Baugrubenumschließungen das im Quartärkies und den darunter folgenden

tertiären Sanden (Q/T-Aquifer) fließende Grundwasser. Diese Bauwerksfläche kann weder im Osten (Anschluss des Bauwerks an U1/U2-Bahnhof Hauptbahnhof), noch im Nordwesten (Anschluss des Bauwerks an bestehende S-Bahn-Stammstrecke im Bereich Hauptbahnhof) umströmt werden. Daher müssen diese bestehenden Bauwerke hinsichtlich der Gesamtbeeinflussung der Grundwasserströmung mit betrachtet werden. Da die zu berücksichtigende Bauwerkslänge der bestehenden 1. S-Bahn-Stammstrecke im Bereich Hauptbahnhof sowohl in die Berechnung des GW-Aufstaus für den Ist-, als auch für den Endzustand eingeht, ist die exakte Kenntnis der quartärabsperrenden Bauwerkslänge nicht erforderlich. Daher wird in den nachfolgend dokumentierten Bauwerksabmessungen von einer Mindestlänge ausgegangen, für die von einer vollständigen Quartärabspernung sicher ausgegangen werden kann.

Zur Quantifizierung des aus dem neuen Bauwerk resultierenden zusätzlichen Aufstaus werden zunächst die Aufstaueträge der beiden bereits existierenden Bauwerke (U1/U2-Bahnhof Hauptbahnhof und bestehende S-Bahn-Stammstrecke) berechnet.

A. Ist-Zustand:

1) Winkel zwischen U1/U2-Bahnhof Hauptbahnhof und GW Strömung:

$$\alpha = 30^\circ$$

Größte rechtwinklig angeströmte Bauwerkslänge des U1/U2-Bahnhof Hauptbahnhof:

$$L = \text{ca. } 110 \text{ m (aus Plan grafisch ermittelt, Anlage 4.8E)}$$

Grundwassergefälle

$$i = 0,004$$

$$\text{größter rechnerischer Grundwasseraufstau: } \Delta h_1 = L / 2 \times i = 0,22 \text{ m}$$

2) Winkel zwischen bestehender S-Bahn-Stammstrecke im Bereich Hauptbahnhof und GW Strömung:

$$\alpha = 80^\circ$$

Größte rechtwinklig angeströmte Bauwerkslänge bestehende S-Bahn-Stammstrecke im Bereich Hauptbahnhof von Kreuzung U 1/U2 bis westliches Auftauchen:

$$L = \text{min. } 400 \text{ m}$$

Grundwassergefälle

$$i = 0,004$$

$$\text{größter rechnerischer Grundwasseraufstau: } \Delta h_2 = L / 2 \times i = 0,80 \text{ m}$$

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass im Oberstrom des U1/U2 Bahnhofes Hauptbahnhof derzeit von einem maximalen Aufstaubetrag von 0,22 m und für die bestehende S-Bahn-Stammstrecke im Bereich Hauptbahnhof von 0,80 m auszugehen ist.

Der Aufstau am U1/U2 Bahnhof Hauptbahnhof wird jedoch derzeit durch eine Drainageleitung entlang dessen westlicher Bauwerksgrenze abgebaut.

Der berechnete Aufstau an der bestehenden S-Bahn-Stammstrecke entspricht in etwa dem in den GW-Gleichen an dieser Stelle beobachteten Betrag.

Dies ist der Referenzzustand, verursacht durch den Bestand, gegenüber dem der durch die geplanten Baumaßnahmen verursachte Aufstau berechnet und bewertet werden muss.

Im Folgenden wird der gesamtheitlich zu erwartende Aufstaubetrag im Bau- und Endzustand unter Berücksichtigung des neuen Bauwerks berechnet.

B. Bauzustand = Endzustand ohne Überleitung

1. Größte rechtwinklig angeströmte
Bauwerkslänge der westlichen U9
Bauwerksbegrenzung:

$L_1 = \text{ca. } 115 \text{ m}$
(Aus Plan grafisch ermittelt,
Anlage 4.8E)

Winkel zur GW Strömung:

$\alpha = 30^\circ$

2. Größte rechtwinklig angeströmte
Bauwerkslänge des südlichen
Bauwerksgrundrisses U9 plus
Empfangsgebäude und bzgl.
Anströmung „überstehendem“ Teil
U1/U2-Bahnhof Hauptbahnhof:

$L_2 = \text{ca. } 150 \text{ m}$ (Aus Plan grafisch ermittelt,
Anlage 4.8E)

Winkel zur GW Strömung:

$\alpha = 60^\circ$

3. Größte rechtwinklig angeströmte
Bauwerkslänge der bestehende S-
Bahn-Stammstrecke im bzgl.
Anströmung „überstehenden“
Bereich Hauptbahnhof westlich der
U9 Bauwerksbegrenzung:

$L_3 = \text{min. } 275 \text{ m}$

Winkel zur GW Strömung:

$\alpha = 80^\circ$

Grundwassergefälle

$i = 0,004$

größter rechnerischer Grundwasseraufstau:

$\Delta h_3 = (L_1 + L_2 + L_3) / 2 \times i = 1,08 \text{ m}$

Rechnerisch ergibt sich ein Aufstau von $\Delta h = 1,08$ m für den Bau- und Endzustand. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass bereits vor Baubeginn im Referenzzustand max. Aufstaueträge von 0,80 m existieren. Damit ergibt sich als zusätzlich zu erwartender Aufstau ein Betrag von 0,28 m.

Der Wegfall der Bestandsdrainage entlang der Westseite des U1/U2 Bahnhofes Hauptbahnhof wird durch die Verlagerung des GW-Aufstaus stromaufwärts an die Westseite der Vorhaltemaßnahme U9 kompensiert, so dass an der Westseite des U1/U2 Bahnhofes Hauptbahnhof kein GW-Andrang und damit weiterhin kein Aufstau auftritt.

Das ist bauzeitlich durch den in den unterliegenden Stauer einbindenden Verbau der Anbindungsbauwerke der Vorhaltemaßnahme U9 an den U4/U5-Bahnhof (Süd) und die 1. Stammstrecke (Nord) gewährleistet. Sollte im Endzustand dieser Verbau irgendwann GW-durchlässig werden, wird das dann ggf. auf den U1/U2 Bahnhof Hauptbahnhof lokal am Nord- und Südende dieses Bauwerkes von W anströmende GW durch zwei geplante Drainagen (Nordost, Südost, siehe Anlage 9.2.4 D) genau an diesen Stellen vollständig übergeleitet.

C. Bauzustand = Endzustand mit Überleitung

Das jetzt an der Westseite der Vorhaltemaßnahme U9 anströmende GW wird durch zwei weitere Drainagefächer entsprechend Lageplan (Anlage 9.2.4 D) übergeleitet. Damit wird zusammen mit der oben bereits genannten Drainage Südost (dort in Kombination mit der bestehenden GW-Überleitung des U-Bahnhofes U4/U5) die gesamte rechtwinklig angeströmte Bauwerkslänge, L, von bisher ca. 540 m in vier, durch geeignete Dimensionierung der Drainagen als umströmt zu betrachtende Teilbereiche aufgeteilt:

NORD (1. Stammstrecke (ca. 275 m) + U9-Erweiterung bis Drainagefächer Nordwest (ca. 5 m): $L_N =$ ca. 280 m und Aufstau $\Delta h_N = L_N / 2 \times i = 0,56$ m

1. MITTE (Drainagefächer Nordwest - Drainagefächer Südwest): $L_M =$ ca. 70 m mit Aufstau $\Delta h_M = L_M / 2 \times i = 0,14$ m

2. SÜDWEST (Drainagefächer Südwest – Südwestende Vorhaltemaßnahme U9 (ca. 40 m) – Drainagefächer Südost (ca. 80 m)): $L_{SW} =$ ca. 120 m mit Aufstau $\Delta h_{SW} = L_{SW} / 2 \times i = 0,24$ m

3. SÜDOST (Drainagefächer Südost – Südwestende U1/U2-Bahnhof): $L_{SO} =$ ca. 70 m mit Aufstau $\Delta h_{SO} = L_{SO} / 2 \times i = 0,14$ m

größter rechnerischer Grundwasseraufstau: $\Delta h_N = 0,56$ m

Der größte GW-Aufstau tritt mit 0,56 m im Abschnitt NORD am Bestand der 1. Stammstrecke auf. Dem steht jedoch im Referenz-IST-Zustand ein aktueller GW-Aufstau von 0,80 m gegenüber. **Die Baumaßnahme verbessert also durch die geplanten GW-Überleitungen die Situation dort.**

Der im Zustrom verbleibende max. Grundwasseraufstau betrifft damit ausschließlich Bauwerke der DB.

3. Neufassung Abschnitt 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 München Hauptbahnhof Bahnhofplatz Bau-km 105,4+24 bis 105,6+34	86 Monate	15.923.000	86,5
Rettungsschacht RS2 Bau-km 103,8+72	22 Monate	525.000	12
Rettungsschacht RS3 Bau-km 104,4+45	22 Monate	1.670.000	33
Rettungsschacht-RS4 Bau-km 104,9+47	22 Monate	1.216.000	28
Injektionsschacht Posttunnelquerung Bau-km 103,7+00	7 Monate	45.000	2
Injektionsschacht Posttunnelquerung Bau-km 103,7+45	7 Monate	60.000	3

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