

campus Ingenieurgesellschaft mbH | Fürstenrieder Straße 267 | 81377 München

Omnia Grundstücks-GmbH & Co.
Objekt Haidenauplatz KG
Arabellastraße 12
81925 München

Ihr Schreiben / Az.
33 O 2404 / 18

Unser Zeichen
b2200501

Bearbeiter, Durchwahl
[REDACTED]

Datum
09.03.2022

BV HQ2 / Haidenauplatz
Grundwasserverhältnisse im Bereich der Neubaumaßnahme / Auswirkung der
Baumaßnahme auf das Grundwasser

Unsere Stellungnahme

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit übermitteln wir Ihnen unsere gutachterliche Einschätzung zu den Grundwasserverhältnissen im Bereich des o.g. Bauvorhabens. Vorab weisen wir darauf hin, dass die hier getroffenen Annahmen anhand einer Auswertung von zur Verfügung gestellten Unterlagen sowie anhand einer Recherche bei öffentlich zugänglichen Stellen (RKU / WWA) basiert. Konkrete projektspezifische geotechnische / hydrogeologische Untersuchungen liegen bis dato nicht vor.

Im weiteren Planungsablauf sind deshalb zwingend weitergehende und detaillierte geotechnische / hydrogeologische Erkundungen des Untergrundes durchzuführen (Baugrundgutachten) um genaue Erkenntnisse zu den geologischen / hydrogeologischen Verhältnissen im Bereich des Bauvorhabens zu erhalten. Die hier getroffenen Annahmen haben somit ausschließlich orientierenden Charakter.

Durchgeführte Recherchen

Für die vorliegende Stellungnahme wurden die nachfolgenden Unterlagen ausgewertet bzw. berücksichtigt:

- [01] Projekt München, Haidenauplatz, DB – Gelände; Bodenuntersuchung auf Altlasten; Ingenieurbüro Tragwerk Boden Umwelt (TBU), 02.11.1998
- [02] Projekt Haidenauplatz, 81667 München; Phase I Due Diligence Umweltprüfung, Projekt Nr.: 43958662; URS Deutschland GmbH; 24. August 2007

- [03] Projekt Haidenauplatz, 81667 München; Aktualisierung Phase I Due Diligence Umweltprüfung, Projekt Nr.: 43958951; URS Deutschland GmbH; 11. November 2009
- [04] Unterlagen (Bohrprofile) zur Baugrunderkundung der Deutschen Bahn AG im Bereich des südlich angrenzenden Brückenbauwerkes, hierbei i.W. Baugrundaufschluss RKB101 südlich angrenzend an das Areal, E-mail AG vom 14.02.2022
- [05] Broschüre Machbarkeitsstudie (Stand: 21.01.2022) inkl. Lageplan Baugrube mit Baustelleneinrichtungsflächen als *.dwg Datei, Henn Architekten, übermittelt per e-mail am 18.02.2022

Darüber hinaus wurden bei öffentlichen Stellen die nachfolgenden Daten eingeholt:

- [06] Vermutlicher Höchstgrundwasserstand HW1940 für das Projekt Haidenauplatz, Landeshauptstadt München, Geodatenservice / Amtliche Lagepläne, Schreiben vom 22.02.2022
- [07] Allgemeine Grundwasserdaten zum Projektareal, Landeshauptstadt München, Referat für Klima- und Umweltschutz, RKU-UVO 13 Grundwasser, e-mail vom 24.02.2022

Angaben zur Geologie / Hydrogeologie

Das Projektgebiet liegt im Bereich der Münchner Schotterebene, einer Sanderfläche bestehend aus den fluviatilen und glaziofluviatilen Lockergesteinen der letzten Eiszeiten.

Die im Projektgebiet bis ca. 12 – 14 m unter GOK anstehenden quartären Schotter werden überwiegend aus Kiesen mit wechselnden Anteilen von Sand, Schluff und Steinen aufgebaut.

Die v.g. Kiese werden am Standort von einer ca. 1-3 m mächtigen Lösslehmschicht überlagert. Zudem treten oberflächennah anthropogen überprägte Schichten / Auffüllungen auf, die abfallrelevante Schadstoffgehalte aufweisen [Hinweis: Die Darstellung der Altlastensituation erfolgt in einem separaten Bericht]. In den quartären Kiesen ist das erste Grundwasserstockwerk ausgebildet.

Die ab ca. 12 - 14 m u. GOK zu erwartenden tertiären Schichten mit den Hauptgemengteilen Schluff und Ton sind nur gering durchlässig gegenüber Grundwasser und bilden folglich den Grundwasserstauer(-geringleiter) für das quartäre Grundwasserstockwerk. Der Übergang zwischen Quartär und Tertiär ist aufgrund einer Erosionsdiskordanz i.d.R. mit unruhigem Relief ausgebildet.

Diese grundwasserstauenden tertiären Schichten wurden in der Messstelle KP1524 (nördlich Planungsareal) bei 517,44 müNN und in der Bohrung RKB101 (südlich Projektareal) bei 517,64 müNHN2016 erbohrt. Im Projektgebiet sind diese stauenden Schichten somit bei ca.

517,5 müNN2016 und somit ca. 13 m u. GOK zu prognostizieren, sofern kein ausgeprägtes Relief der Staueroberkante (z.B. Rinnenstruktur) vorliegt.

Gemäß den v.g. Auswertungen unter Berücksichtigung von [1-3] gliedert sich der Untergrund im Untersuchungsgelände wie folgt:

Tabelle 1: Schematisierter Bodenaufbau im Planungsbereich

Bodenaufbau	
0 bis ca. 3 m (mittel: ca. 1,5 m)	Anthropogene Auffüllung (abfallrechtlich schadstoffbelastet)
0 bis ca. 3 m	Löss / Lösslehm (z.T. durch anthropogene Auffüllung ersetzt)
3 bis 12 - 14 m	Kies, schwach bis stark schluffig, verbacken (Quartär), Grundwasserleiter
> 12 - 14 m	Schluff-/Tonstein im Übergang vom Kies sandig ausgebildet (Tertiär), Grundwasserstauer

Aus den vom Referat für Klima und Umwelt (RKU) der Landeshauptstadt München zur Verfügung gestellten Unterlagen [07] zu den umliegenden Grundwassermessstellen sowie den Angaben der Landeshauptstadt München, Geodatenservice / amtliche Lagepläne [06] gehen folgende, zu erwartende Grundwasserstände für das Projektgebiet hervor:

Der vermutliche Höchste Grundwasserstand (HW1940) für das Bauvorhaben liegt gemäß den Angaben gem. [7 bzw. Anlage 2] zwischen **521,8 und 522,1 müNN2016**.

Der mittlere Grundwasserspiegel der dem Bauvorhaben am nächsten liegenden Grundwassermessstelle KP1524 (Q) liegt im Messzeitraum (2005 und 2022) bei ca. 520,50 müNN. Die Schwankungen liegen zwischen 521,21 müNN [Max] und ca. 519,7 müNN [Min].

Dies deckt sich in etwa mit den Angaben der Bohrung RKB101 (südlich Projektareal DB Gelände, Anlage 4) bei der im Jahr 2004 ein Grundwasserspiegel bei 8,8 m unter Bohransatzpunkt (= 520,94 müNN2016) festgestellt wurde.

Unter Berücksichtigung der v.g. Angaben ist davon auszugehen, dass das geplante Bauwerk sowohl bei einer 2-fachen Unterkellerung (angenommene Gründungssohle: 9 m [= 521,5 müNN2016] [5]) als auch 3-fachen Unterkellerung (angenommene Gründungssohle: 13 m [= 517,5 müNN2016] [5]) in den Einflussbereich des Grundwassers kommt. Im weiteren Planungsprozess sind somit die Auswirkungen des Grundwassers sowohl für die Bauausführung (dichte Baugrubenumschließung, Bauwasserhaltung, ggfs. bauzeitliche Grundwasserüberleitungsmaßnahmen) als auch für den Endzustand (Bauliche Ausführung der Untergeschosse, Grundwasseraufstau durch das Bauwerk, ggfs. permanente Grundwasserüber/-unterleitungsmaßnahmen) zu berücksichtigen.

Als Baugrubenumschließung kommt aus hydrogeologischer Sicht prinzipiell eine ausreichend in den Grundwasserstauer einbindende Spundwand oder eine überschnittene Bohrpfahlwand in Frage („dichter Trog“).

Aus den Angaben zur Altlastensituation ist bekannt, dass das 2. Grundwasserstockwerk innerhalb der tertiären Schichten durch leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) verunreinigt ist. Über das Vorhandensein bzw. die Tiefenlage dieses 2. Grundwasserstockwerkes im Bereich der Baugrube ist aktuell nichts bekannt. Bei einer Ausführung von 3 Untergeschossen ist zur Verhinderung eines hydraulischen Grundbruches bei Aushubmaßnahmen jedoch voraussichtlich flankierend zu den Grundwasserabsenkungsmaßnahmen des ersten Grundwasserstockwerkes eine Entspannung des 2. Grundwasserleiters („Tertiärentspannung“) erforderlich. Bei einer Ausführung von nur 2. Untergeschossen ist diese Tertiärentspannung voraussichtlich nicht notwendig.

Für Bauwasserhaltungsmaßnahmen bzw. für die Wiederversickerung des geförderten Grundwassers ist gem. [1-3] momentan davon auszugehen, dass Maßnahmen zur Grundwasserabreinigung erforderlich werden.

Alle v.g. Annahmen müssen zwingend im Rahmen des noch zu erstellenden Baugrundgutachtens verifiziert bzw. bestätigt werden.

Auswirkungen der Baumaßnahme / Baugrube auf den Grundwasserkörper

Für eine Erstbewertung der Auswirkungen der Baumaßnahme auf das Grundwasser wird nachfolgend eine überschlägige Grundwasseraufstauberechnung für das Gebäude im Endzustand vorgenommen. Es erfolgt eine Betrachtung für die Variante 1 (2-fache Unterkellerung) sowie die Variante 2 (3-fache Unterkellerung). Im Sinne einer „worst-case“ Betrachtung) werden folgende Annahmen getätigt:

- Geländeoberkante: ca. 530,5 müNNH2016
- Grundwasseranstrom senkrecht zum Gebäude
- Länge Untergeschosse senkrecht zum Grundwasserstrom: 105 m
- Breite Untergeschosse parallel zum Grundwasserstrom: 40 m
- Höchster Grundwasserstand (inkl. 40 cm Sicherheitszuschlag): 522,5 müNNH2016
- Grundwasserstauer: 517,50 müNNH2016
- Gründungssohle 2. UG: 521,5 müNNH2016,
- Gründungssohle 3. UG: 517,50 müNNH2016,
- Grundwassergefälle: 0,003 - 0,004 %
- Angenommener Durchlässigkeitsbeiwert (Kf-Wert Grundwasserleiter): 1×10^{-4} m/s

Gemäß Berechnungen in der Anlage ergeben sich folgende überschlägige Ergebnisse:

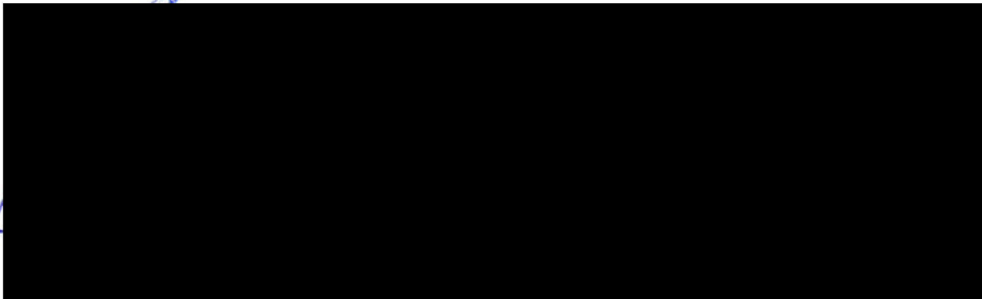
Variante 1: Bei einer Ausführung von 2 Untergeschossen ergibt sich aufgrund der möglichen Unterströmung des Bauwerkes für den Endzustand ein maximaler Grundwasseraufstau in einer Größenordnung von 1 cm. Eine Beeinträchtigung von Nachbargrundstücken ist aus gutachterlicher Sicht nicht erkennbar. Weitere Maßnahmen zur Grundwasserüberleitung (Drainagen, Düker o.ä.) sind voraussichtlich nicht erforderlich. Die abschließende Einschätzung hierzu obliegt jedoch dem RKU / WWA im Rahmen des erforderlichen Wasserrechtsverfahrens.

Bei einer Ausführung von 3 Untergeschossen ergibt sich aufgrund der fehlenden Unterströmung des Bauwerkes durch das Grundwasser für den Endzustand ein maximaler Grundwasseraufstau in einer Größenordnung von ca. 21 cm. Diese Größenordnung wird seitens des RKU / WWA i.d.R. nicht akzeptiert (tolerabel: < 10 cm). Weitere Maßnahmen zur Grundwasserüberleitung (Drainagen, Düker o.ä.) sind für den Endzustand voraussichtlich erforderlich. Die abschließende Einschätzung hierzu obliegt jedoch dem RKU / WWA im Rahmen des erforderlichen Wasserrechtsverfahrens.

Die Baugrube ist hydrogeologisch betrachtet mit der Ausführung von 3 Untergeschossen (keine Unterströmung möglich) gleichzusetzen. Deshalb ist auch von einer bauzeitlichen Grundwasserüberleitung (Entnahme von Grundwasser im Zustrom (Süden) der Baugrube / Versickerung im Abstrom (Norden) der Baugrube) während der Baumaßnahme (Baugrube) erforderlich.

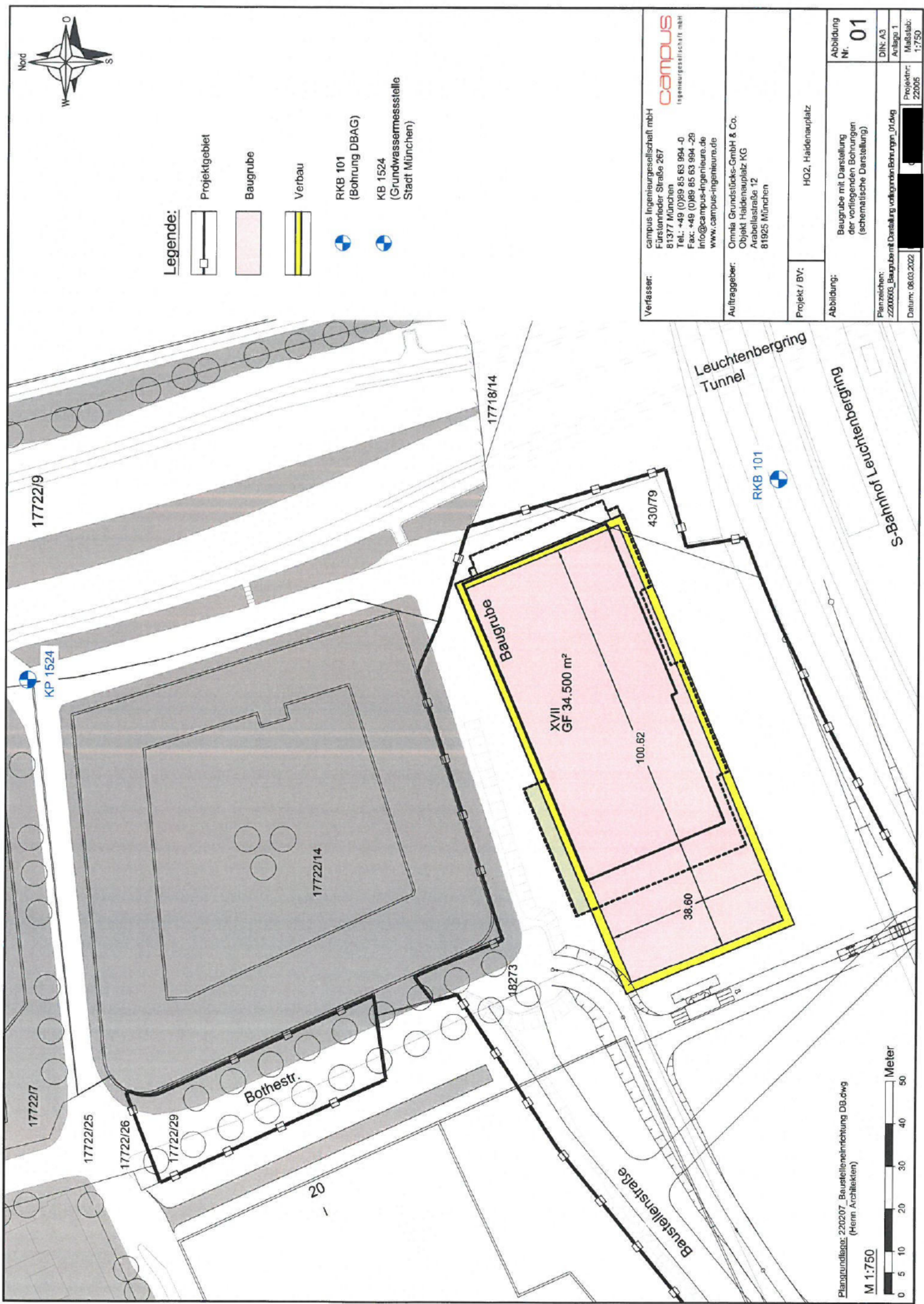
Alle v.g. Annahmen müssen zwingend im Rahmen des noch zu erstellenden Baugrundgutachtens verifiziert bzw. bestätigt werden. Die Festlegung der im Rahmen der Ausführung tatsächlich auszuführenden Maßnahmen erfolgt zudem erst im Zuge des durchzuführenden Wasserrechtsverfahrens.

Für Rückfragen oder zur näheren Erläuterung stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.



Anlage:

- Lageplan zur Baugrube
- Angaben zum vermutlichen Grundwasserhöchststand (Schreiben Kommunalreferat vom 22.02.2022)
- Allgemeine Grundwasserdaten zum Projektareal (e-mail RKU von 24.02.2022)
- Bohrprofil RKB101, Deutsche Bahn AG [Bohrpunkt südlich Projektareal]
- orientierende hydrogeologische Berechnungen zum Grundwasseraufstau (2 UG / 3 UG)



Legende:

- Projektgebiet
- Baugrube
- Verbau
- KRB 101 (Bohrung DBAG)
- KRB 1524 (Grundwassermessstelle Stadt München)

Verfasser:
campus Ingenieurgesellschaft mbH
Fürstendörfer Straße 267
81377 München
Tel.: +49 (0)89 85 63 994 -0
Fax: +49 (0)89 85 63 994 -26
info@campus-ingenieurs.de
www.campus-ingenieurs.de

Auftraggeber:
Omnia Grundstücks-GmbH & Co.
Objekt: Haidenauplatz KG
Arabellstraße 12
81925 München

Projekt / BV: HQ2, Haidenauplatz

Abbildung: Baugrube mit Darstellung der vorliegenden Bohrungen (schematische Darstellung)

Abbildung Nr. 01
DIN: A3
Anlage 1
Projekt: 220006
Datum: 06.03.2022
Maßstab: 1:750

Plangrundlage: 220207_Baustelleneinrichtung DB.dwg
(Henn Architekten)

M 1:750

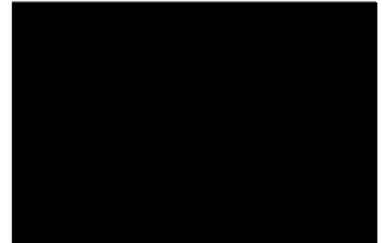




Landeshauptstadt München, Kommunalreferat
Denisstr. 2, 80335 München

GeodatenService
Amtliche Lagepläne

Firma
campus Ingenieurgesellschaft mbH
Fürstenrieder Str. 267
81377 München



Ihr Schreiben vom
22.02.2022

Datum
22.02.2022

Vermutlicher Höchstgrundwasserstand HW 1940
für Projekt / Straße: Haidenauplatz

1) 522,2 2) 522,0 3) 521,8 4) 522,1 5) 522,3

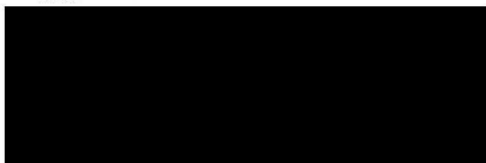
Die Höhen werden in m ü.NHN2016 (DHHN2016) angegeben.

Die Position der Höhenangaben sind dem beiliegenden Kartenausschnitt zu entnehmen.

Allgemeine Hinweise zu den Angaben des HW1940:

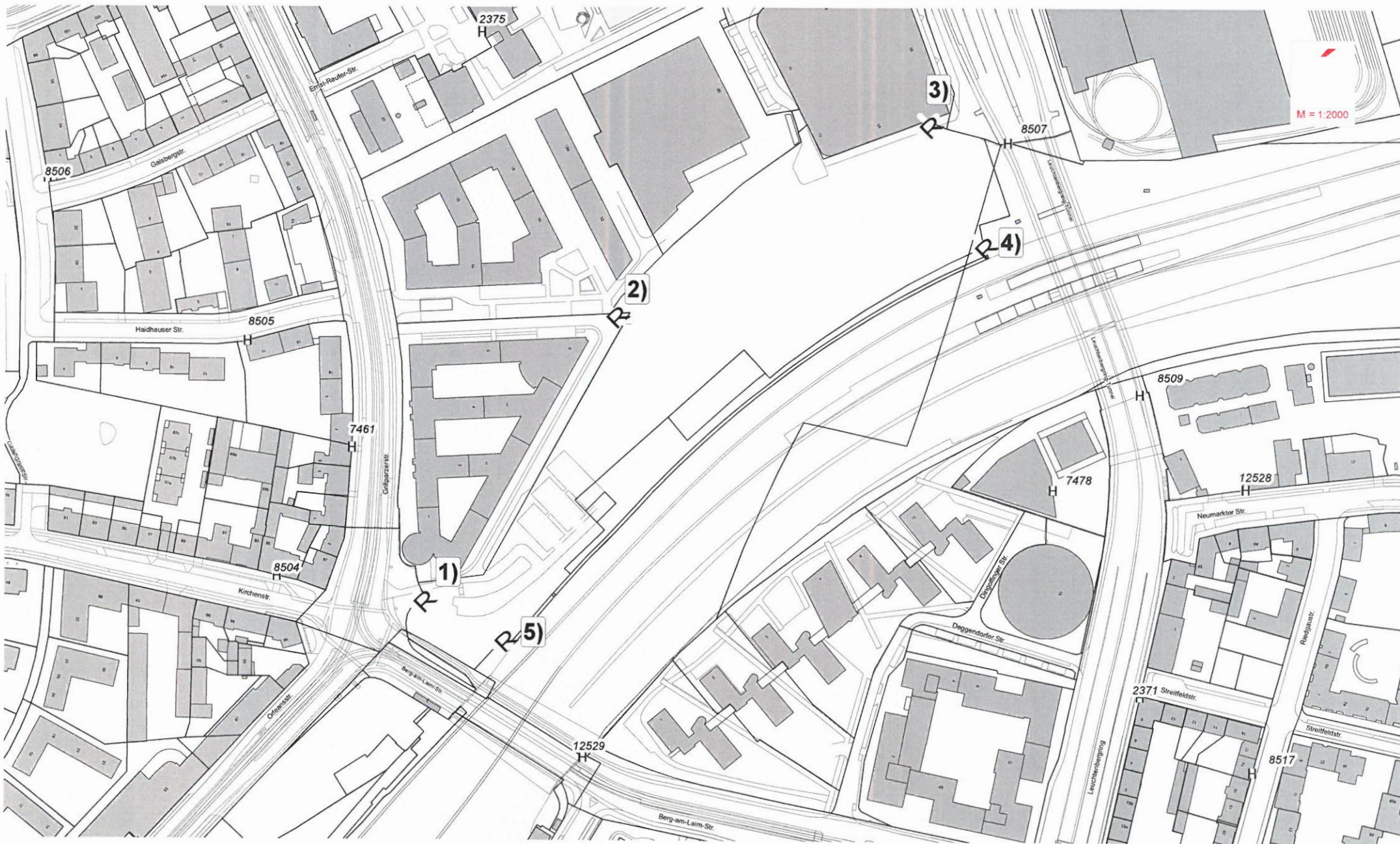
- Es sind in München lokal höhere Grundwasserstände als die von 1940 gemessen worden.
- Für Gebäudeabdichtungen gegen Grundwasser werden vom Umweltschutzreferat Zuschläge zum HW 1940 festgelegt.
- Bei den Grundwasserangaben handelt es sich nur um einen Hinweis aus den bei der Stadt vorliegenden Unterlagen. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Grundwasserangaben, insbesondere als Grundlage der Planung und Genehmigung von Bauvorhaben übernimmt die Stadt keine Haftung.

Mit freundlichen Grüßen
i.A.



Stadtsparkasse München
BLZ 701 500 00 Kto Nr. 203 000
IBAN DE86
701500000000203000
BIC SSKMDEMM
Steuernr. 143/241/50278
USHd Nr. DE 129 524 000

Öffnungszeiten:
Mo. - Fr. 9.00 - 12.00 Uhr
und nach Vereinbarung
Internet:
<http://www.muenchen.de>
eMail: geoinfo.kom@muenchen.de



LH München, Kommunalreferat, GeodatenService

Thematische Karte Höhen - Legende

Vermutlicher Höchstgrundwasserstand HW 1940

Höhenfestpunktnetz (nur auf Antrag)

① Positionen der Höhenangaben

Position, Nummer und Wert, z.B.:

HFP NR. 1a
NHN2016.HOEHE 518.162

1a H

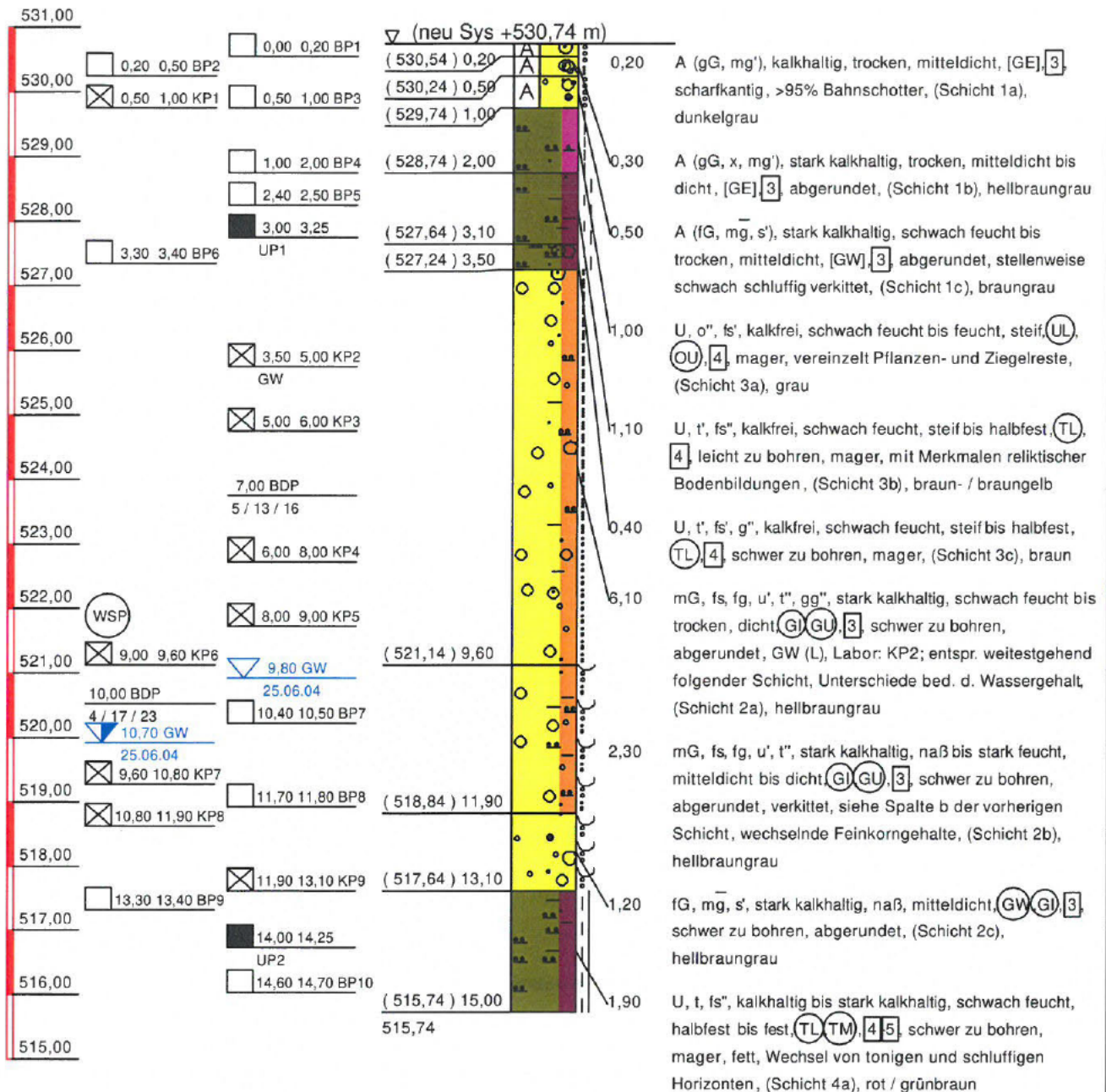
RKB 101

(Rammkernbohrung nach DIN 4021)

RW: 4.471.483,54

HW: 5.332.995,92

(neu Sys + m)



Nebenachse Gütergleise

Gleis-km: -0,0660;

Bau-km: 1,0990

Stielicke & Büttner GBR

Bohr- und Brunnenbau

Angerweg 3a
06120 Lieskau
Tel.: 0345/5509494
Fax: 0345/68489414

Bauvorhaben:

Neubau 2. S - Bahn Stammstrecke München Los 3

Planbezeichnung:

Baugrundprofil
RKB 101

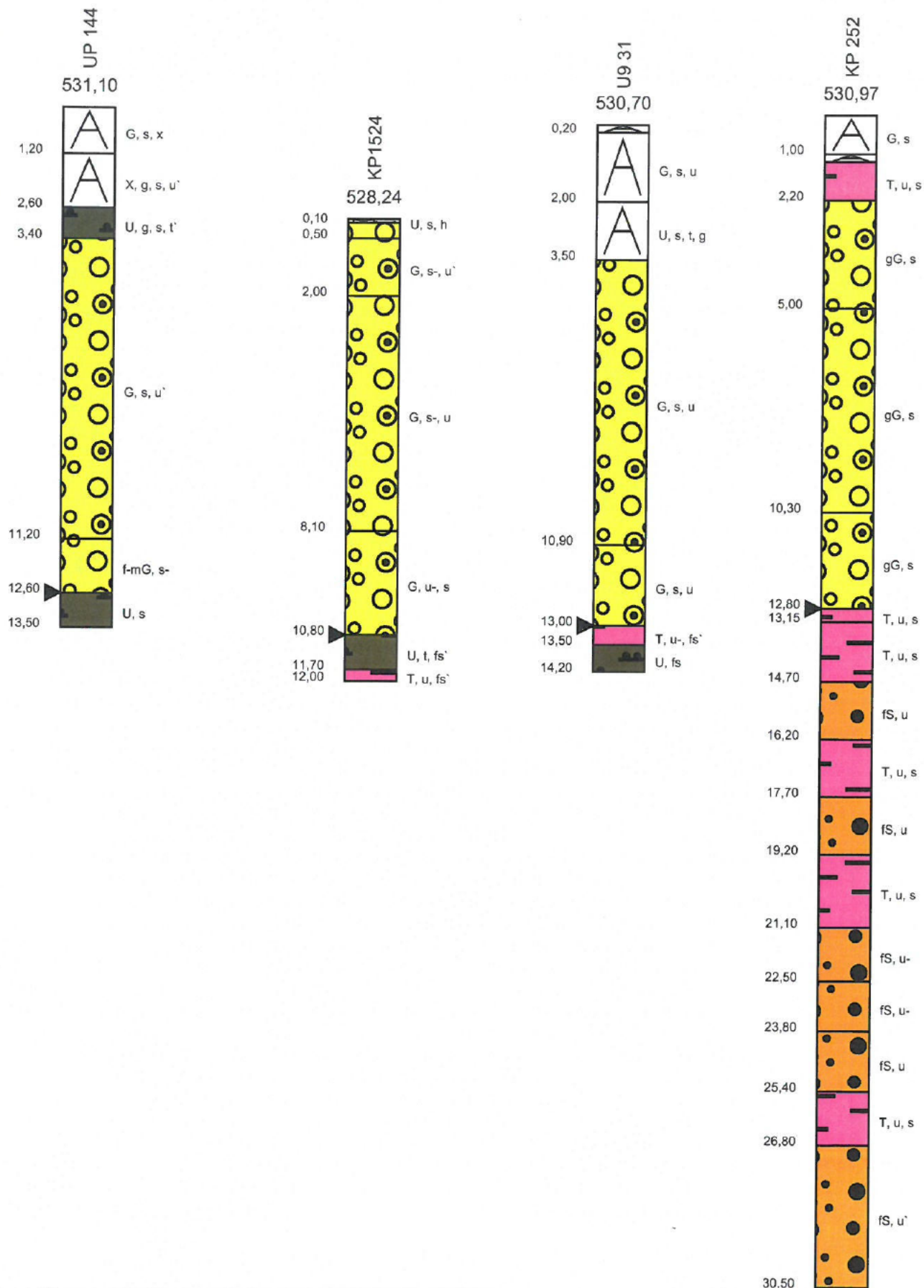
Plan-Nr:

Projekt-Nr:

Datum: 25.06.2004

Maßstab: 1 : 100

Bearbeiter:



Ersteller, Datum:

24.02.2022

Maßstab Vertikal:

135,15

Maßstab Horizontal:

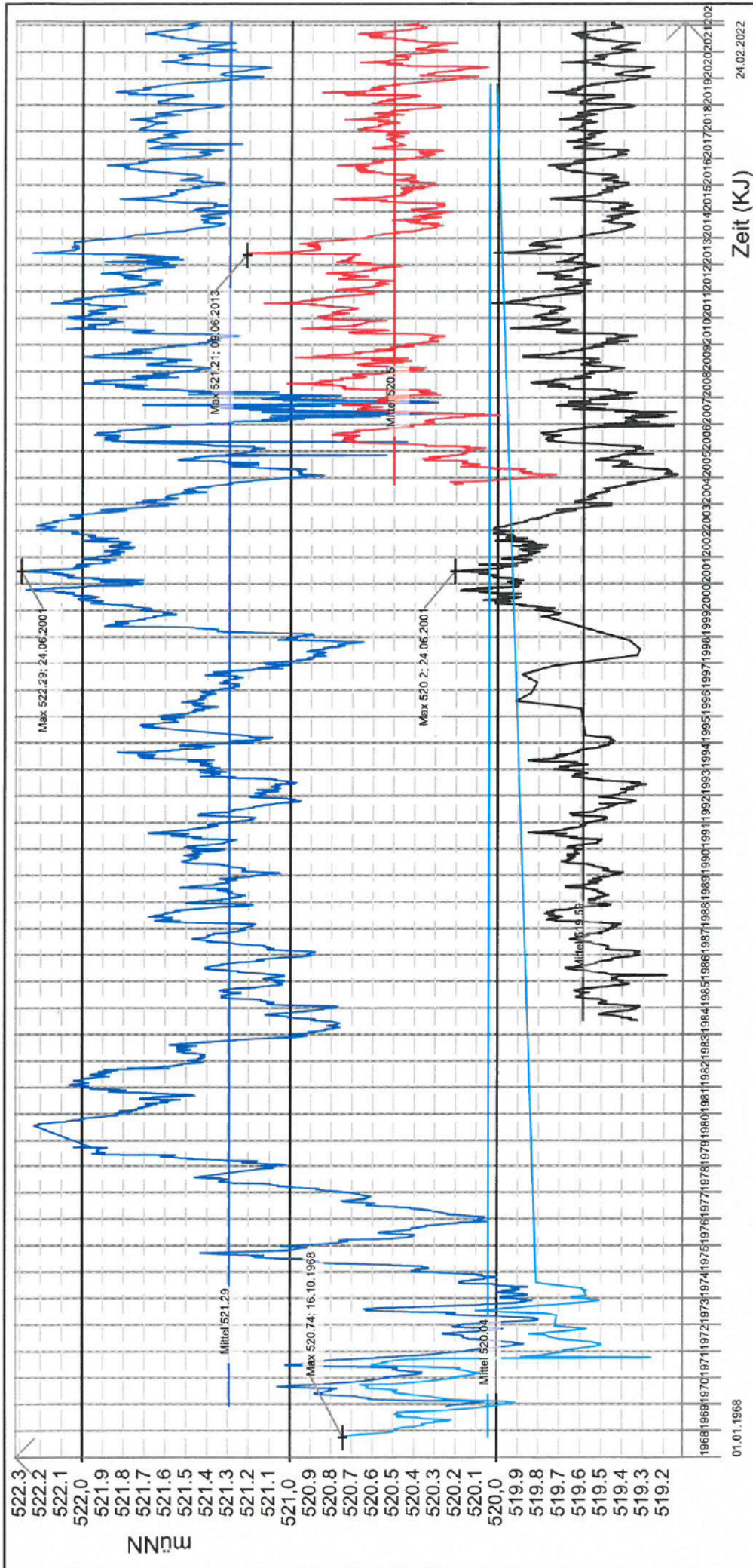
9368,05

Säulenbreite:

1.0



Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt



— UP 144(Q) H2O — KP1524(Q) H2O — U9 31(Q) H2O — KP 252(H) H2O



Ersteller, Datum:

24.02.2022



Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt

01.01.1968

Zeit (KJ)

24.02.2022

BV Q2, Haidenauplatz

Variante 1: Grundwasseraufstau (2. UG) Um- und Unterströmung

1. Eingangswerte

maximale Gebäudebreite senkrecht zur Fließrichtung	B	=	105,0 m
maximale Gebäudelänge parallel zur Fließrichtung	L	=	40,0 m
Grundwassergefälle	i	=	0,004
Abstand Bemessungswasserstand - Stauer	H	=	5,0 m
Gründungstiefe bez. auf Bemessungswasserstand	T	=	1,0 m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	0,004 m/s

2. Bestimmung des Anteilsfaktors von Um- und Unterströmung

$f_p = L / (H - T)$	f_p	=	10
$f_u = -4/\pi * \ln(\sin(0,5*\pi*(H - T)/H))$	f_u	=	0,063893
$\alpha = (L + B)/(H*(f_p + f_u) + B)$	a	=	0,93356

ca. 93 % der anfallenden Wassermenge unterströmen das Bauwerk

3. Maximaler Aufstau

$\Delta h_{\max} = 0,5 * i * ((1-\alpha) * B)$	$\Delta h_{\max}$	=	0,01 m
--	-------------------	---	--------

BV Q2, Haidenauplatz

Variante 2: Grundwasseraufstau (3. UG) Um- und Unterströmung

1. Eingangswerte

maximale Gebäudebreite senkrecht zur Fließrichtung	B	=	105,0 m
maximale Gebäudelänge parallel zur Fließrichtung	L	=	40,0 m
Grundwassergefälle	i	=	0,004
Abstand Bemessungswasserstand - Stauer	H	=	5,0 m
Gründungstiefe bez. auf Bemessungswasserstand	T	=	5,0 m
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	0,004 m/s

2. Bestimmung des Anteilsfaktors von Um- und Unterströmung

$f_p = L / (H - T)$	f_p	=	4000000
$f_u = -4/\pi * \ln(\sin(0,5 * \pi * (H - T)/H))$	f_u	=	16,13294
$\alpha = (L + B)/(H * (f_p + f_u) + B)$	a	=	7,25E-06

ca. 0 % der anfallenden Wassermenge unterströmen das Bauwerk

3. Maximaler Aufstau

$\Delta h_{\max} = 0,5 * i * ((1 - \alpha) * B)$	$\Delta h_{\max}$	=	0,21 m
--	-------------------	---	--------