

Ehemaliges Virginiadepot Hydrogeologische Standortbeschreibung

20 Seiten, 8 Tabellen, 6 Abbildungen, 8 Anlagen

Auftraggeber :

Landeshauptstadt München
Referat für Stadtplanung und Bauordnung
HA II/63
Blumenstraße 28b
80331 München

Gutachtenersteller :

██████████, Dipl.-Geol.,

Sakosta GmbH
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel.: 089 / 863 000 - 0
Fax: 089 / 863 000 - 88

Projektnummer :

21MU00365-1

München, 19.08.2021

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	4
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	4
3	ALLGEMEINE STANDORTDATEN UND ORTSEINSICHT	5
3.1	LAGE/AKTUELLE NUTZUNG	5
3.2	GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	6
4	HYDROGEOLOGISCHE SITUATION AM STANDORT	7
5	POTENTIELLER GRUNDWASSERAUFSTAU BEI Z.T. 2-GESCHOSSIGER UNTERKELLERUNG	9
5.1	BESCHREIBUNG DER UNTERIRDISCHEN GEBÄUDETEILE	9
5.2	MITTELWASSER	10
5.3	MITTLERES HOCHWASSER	10
5.4	HÖCHSTWASSERSTAND HHW 1940	11
6	VERSICKERUNG NIEDERSCHLAGSWASSER	11
6.1	GB1 VERSICKERUNG ÜBER RIGOLE	12
6.1.1	FLÄCHENBEDARF	12
6.1.2	FLÄCHENANGEBOT	13
6.1.3	ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS	13
6.2	GB 2 VERSICKERUNG ÜBER RIGOLE	13
6.2.1	FLÄCHENBEDARF	13
6.2.2	FLÄCHENANGEBOT	14
6.2.3	ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS	14
6.3	GE1/GE2 VERSICKERUNG ÜBER RIGOLE	14
6.3.1	FLÄCHENBEDARF	15
6.3.2	FLÄCHENANGEBOT	15
6.3.3	ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS	15
6.4	GB 3 VERSICKERUNG	16
6.4.1	FLÄCHENBEDARF	16
6.4.2	FLÄCHENANGEBOT	16
6.4.3	ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS	17
6.5	STICHSTRASSE VERSICKERUNG ÜBER RIGOLE	17
6.5.1	FLÄCHENBEDARF	17
6.5.2	FLÄCHENANGEBOT	17
6.5.3	ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS	17
6.6	VERSICKERUNG ÜBER MULDEN	18
7	OPTIMIERUNGSMÖGLICHKEITEN (SCHWAMM-STADT)	18
8	ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT	19

ANLAGEN:

ANLAGE 1: ÜBERSICHTSPLAN MIT LAGE DER FLÄCHE (1 PLAN 1: 25.000)

ANLAGE 2 BOHRPROFILE DER GRUNDWASSERMEßSTELLEN (5 SEITEN)

ANLAGE 3: GRUNDWASSERGANGLINIEN (3 SEITEN)

ANLAGE 4: ANGABEN ZUM HHW 1940 (2 SEITEN)

ANLAGE 5: BERECHNUNGEN ZUM GRUNDWASSERAUFSTAU UND ZUM ÜBERFLUTUNGSNACHWEIS (2 SEITEN)

ANLAGE 6: LAGEPLAN MIT DARSTELLUNG DER BAUFELDER UND AUSWAHL MÖGLICHER RIGOLENSTANDORTE
(1 PLAN, MAßSTAB 1: 1.000)

ANLAGE 7: ABLAUFBEIWERTE (1 SEITE)

ANLAGE 8: KENNWERTE FÜR DACHBEGRÜNUNGEN(1 SEITE)

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Für eine Teilfläche des ehemaligen Virginiadepots und der ehemaligen Kronprinz-Rupprecht-Kaserne im Münchner Stadtbezirk Feldmoching - Hasenberg soll über den Bebauungsplan Nr. 1939e im Rahmen der Schulbauoffensive 2013-2030 Bau-recht geschaffen werden für die Errichtung einer Schulanlage sowie höherwertigem Gewerbe.

Die SakostaCAU GmbH ist von der Landeshauptstadt München, Referat für Stadt-planung und Bauordnung beauftragt worden, im Zuge dieser Bebauungsplanerstellung die hydrogeologische Situation am Projektstandort zu ermitteln und für ver-schiedene Bebauungsszenarien die Beeinflussung auf die Grundwassersituation (Grundwasseraufstau an den Gebäuden, Versickerungsmöglichkeiten) abzuschät-zen.

2 Verwendete Unterlagen

Als Planungsgrundlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Geologisch-Hydrogeologische Karte von München, Maßstab 1 : 50.000, Bayri-sches Geologisches Landesamt, München 1953
- HHW 1940, Landeshauptstadt München, Kommunalreferat
- Meßdaten der Grundwassermeßstellen KP 194, KP 1565, KP 1570, URP 85, U8 1077, U8 1085 und U8 1369, Landeshauptstadt München, Referat für Kli-maschutz und Umwelt
- Isohypsenplan 2014 für das Stadtgebiet, Landeshauptstadt München, Referat für Klimaschutz und Umwelt
- Umweltatlas Bayern
- Gutachten über Standorterkundungen (Altlasten, Grundwasseruntersuchungen) aus den Jahren 1987 bis 2018, Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
- Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 1939e der LHSt München, Virginia Depot – Entwurf vom 24.06.2021, LHST München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
- Plan zur geplanten Bebauung, Variante P4.5, Bohn Architekten GbR, 27.10.2020, LHST München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung

3 Allgemeine Standortdaten und Ortseinsicht

3.1 Lage/aktuelle Nutzung

Die zur Neuentwicklung vorgesehene Fläche „Virginia Depot“ liegt im Norden der Landeshauptstadt München im Stadtbezirk Feldmoching-Hasenberg. Sie wird begrenzt durch die Schleißheimer Straße im Osten (Grenze zum Stadtbezirk Milbertshofen-Am Hart) und den Schätzweg im Süden. Im Westen reicht das Areal des ehemaligen Virginia-Depots bis an die Flächen der Bezirkssportanlage Lerchenau. Bei diesen westlich gelegenen Flächenbereichen handelt es sich derzeit um planfestgestellte Ausgleichsflächen. Nach Norden wird die Bebauungsplanfläche durch die Zuwegung zur Überfahrt über die Schleißheimer Straße begrenzt. Der westliche Geländebereich der ehemaligen Depotfläche reicht im Norden bis an den Olschewskibogen.

Südlich, östlich und nördlich der für die Bebauungsmaßnahme vorgesehenen Fläche besteht Gewerbebebauung.

Die Entwicklungsfläche ist weitgehend eben. Die Höhe der derzeitigen Geländeoberkante liegt auf einer Kote von 503 m NHN im Süden bis 501,4 m NHN im Norden.

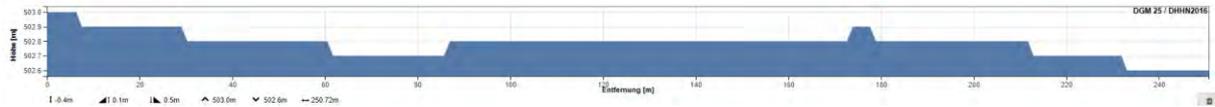
Die Gebäude und Einrichtungen des Virginia-Depots sind rückgebaut und die Fläche wird derzeit mit Ausnahme von zwei Teilbereichen nicht genutzt. Diese befinden sich auf den ebenfalls rückgebauten Sportplatzflächen des ehemaligen Virginia-Depots und werden zur Lagerung von Baustoffen und mineralischem Verfüllgut genutzt.

Abbildung 1: Umgriff der Fläche

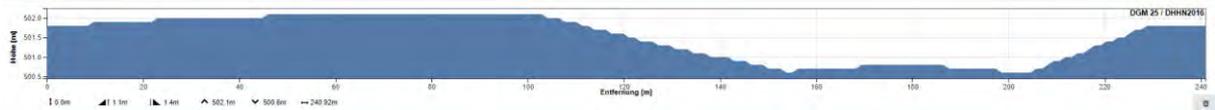


Quelle: Bayernatlas

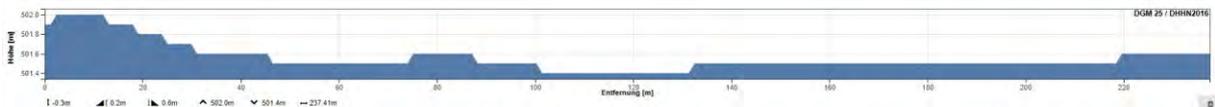
Abbildung 2: West-Ost Profile der Geländeoberkante
Süden



Mitte

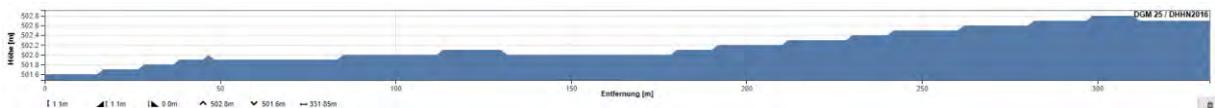


Norden

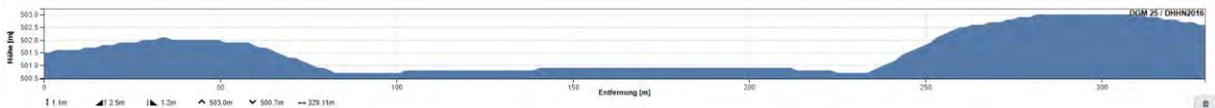


Quelle: Bayernatlas

Abbildung 3: Nord-Süd Profile der Geländeoberkante
Westen



Osten



Quelle: Bayernatlas

In den Profilen erkennt man deutlich die abgesenkte ehemalige Sportplatzfläche (N-S-Profil östl. Bereich und W-O-Profil mittlerer Bereich).

3.2 Geologische Verhältnisse

Der durch Bohrungen aufgeschlossene Untergrund (U8 1075, KP 1565 und KP 1570) zeigt im Bereich der Entwicklungsfläche folgenden Aufbau:

Unter einer ca. 1 bis 2 m mächtigen Oberbodenschicht folgen sandige, zum Teil steinige, zum Teil schluffige Kiese der quartären Münchner Schotterebene. Diese Kiese werden von tertiären Tonen und Schluffen unterlagert, die den Grundwasserstauer bilden. Die Tiefenlage der Tertiäroberkante variiert zwischen ca. 17,5 m unter Geländeoberkante im Süden, ca. 14,6 m im mittleren Bereich und ca. 19,4 m nördlich der Fläche (nördl. Olschewskibogen).

Im nördlichen Teil der Fläche befindet sich eine verfüllte Kiesgrube, die im Zentrum Auffüllungsmächtigkeiten von >8 m aufweist.

4 Hydrogeologische Situation am Standort

Der mittlere Grundwasserstand im Bereich der Entwicklungsfläche liegt im Süden bei ca. 494,00 m NHN (Angaben aus der Meßstelle KP 1570). Im Zentrum der Fläche liegt der mittlere Grundwasserstand bei etwa 493,58 m NHN (Angaben aus der Meßstelle U8 1075). Nördlich der Fläche (nördl. Olschewskibogen) liegt der mittlere Grundwasserstand bei ca. 493,05 m NHN (Angaben aus der Meßstelle KP 1565). Der Grundwasserflurabstand beträgt bei Mittelwasser zwischen acht und neun Metern. Die Schwankungsbreite des Grundwasserstandes liegt im Jahresmittel bei ca. 0,80 m. Das heißt, daß Abweichungen von ca. 0,40 m nach oben und nach unten um den Mittelwasserstand im durchschnittlichen Jahresgang auftreten.

Als Kote für einen mittleren Hochwasserstand (MHGW) sind aus dem Isohypsenplan der Stadt München von 2014 ca. 494,00 m NHN bis 493,00 m NHN anzusetzen, abgeleitet aus den Ganglinien der örtlichen Grundwassermeßstellen ergeben sich Koten für den MHGW, die zwischen 494,35 m NHN im Süden und 493,27 m NHN im Norden liegen.

Der Grundwasserhöchststand (HHW 1940) liegt im Süden der Entwicklungsfläche zwischen 497,2 m NHN (Westen) und 497,3 m NHN (Osten). Für den nördlichen Bereich der Entwicklungsfläche liegt der HHW 1940 bei 496,0 m NHN (Westen). Insgesamt liegen für den HHW 1940 sieben Meßdaten vor. Diese können der beiliegenden Anlage entnommen werden.

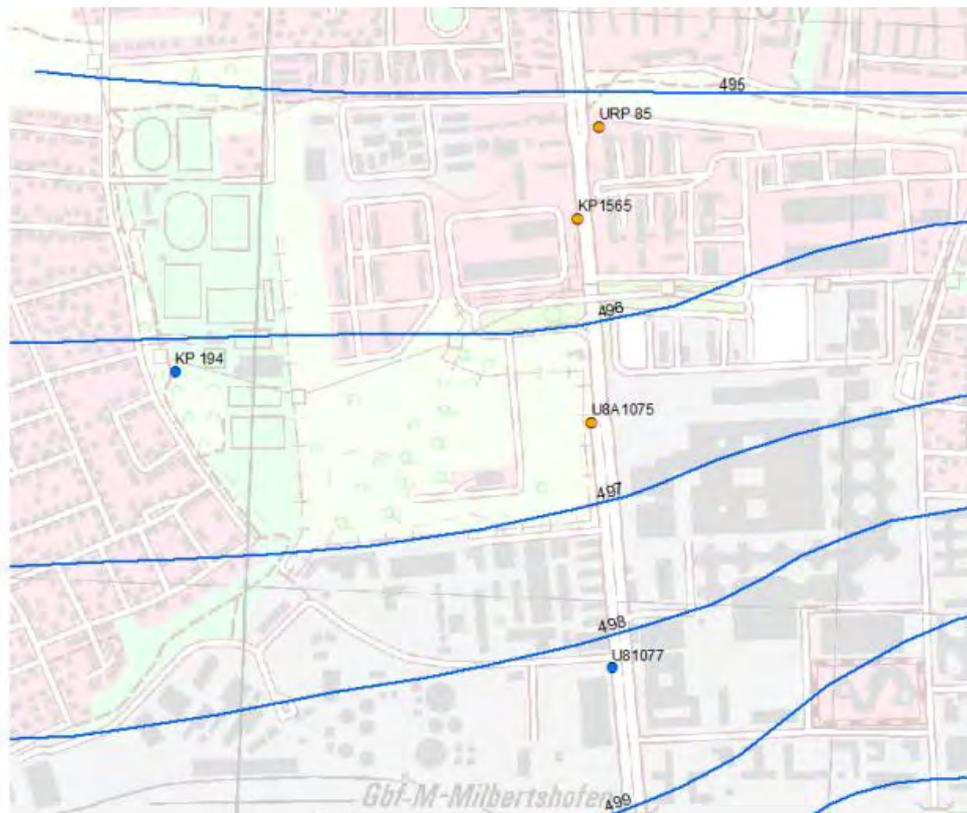
Abbildung 4: Isohypsenplan MHGW 2014



Quelle: LHST München, RKU, Grundwasserdaten, Isohypsenplan

Die Grundwasserfließrichtung ist generell nach Nord-NordOsten gerichtet und schwenkt etwa auf Höhe des Olschewskibogen nach Nord. Entlang der Schleißheimer Straße besteht eine geringe lokale Grundwassersenke. Das Grundwassergefälle beträgt ca. 7,5 Promille. Im Fall des Grundwasserhöchststandes ändert sich die Grundwasserfließrichtung und ist nach Nord-NordWest bis Nord gerichtet. Das Grundwassergefälle reduziert sich auf ca. 4,5 Promille.

Abbildung 5: Isohypsenplan HHW 1940



Quelle: LHST München, RKU, Grundwasserdaten, Isohypsenplan 1940

In der folgenden Tabelle 1 sind die wesentlichen Daten zum Grundwasser aufgelistet.

Tabelle 1: Daten zum Mittelwasserstand, MHGW und HHW 1940 [alle Angaben m NHN]

Fläche	Gelände- oberkante	Mittelwasser	Mittleres wasser	Hoch-	HHW 1940
Virginia-Depot westlich Schleiß- heimer Straße	503 — 501,4	N 493,05	N 493,27		N 495,5
		M 493,58	M 493,88		M 496,0
		S 494,00	S 494,35		S 497,2 – 497,3

5 Potentieller Grundwasseraufstau bei z.T. 2-geschossiger Unterkellerung

5.1 Beschreibung der unterirdischen Gebäudeteile

Gemäß derzeitigem Planungsstand (e-mail vom 07.05.2021, Referat für Stadtplanung und Bauordnung) ist für die Beurteilung des Grundwasseraufstaus an den geplanten Gebäuden von der im Folgenden beschriebenen Unterkellerung auszugehen:

Bereich GB 1 (Kfz-Schule):

Die Geländeoberkante liegt bei 502,5 m NHN. Die Gründungssohle der Turnhalle befindet sich auf einer Höhe von 496,5 m NHN. Für den Bereich Tiefgarage, Lager, Technik ist die Gründungssohle bei 498,5 m NHN vorgesehen. Die Gründungssohle des westlichen Teils des Schulriegels wird mit ebenfalls 498,5 m NHN angegeben. Für den östlichen Teil des Schulriegels sowie der östlich angrenzenden Teststrecke wird die Gründungssohle mit 501,00 m NHN angegeben.

Bereich GB2 (Schule)

Die Gründungssohle des Gebäudes liegt bei 498,5 m NHN.

Bereich GE1 und GE2 (Gewerbe)

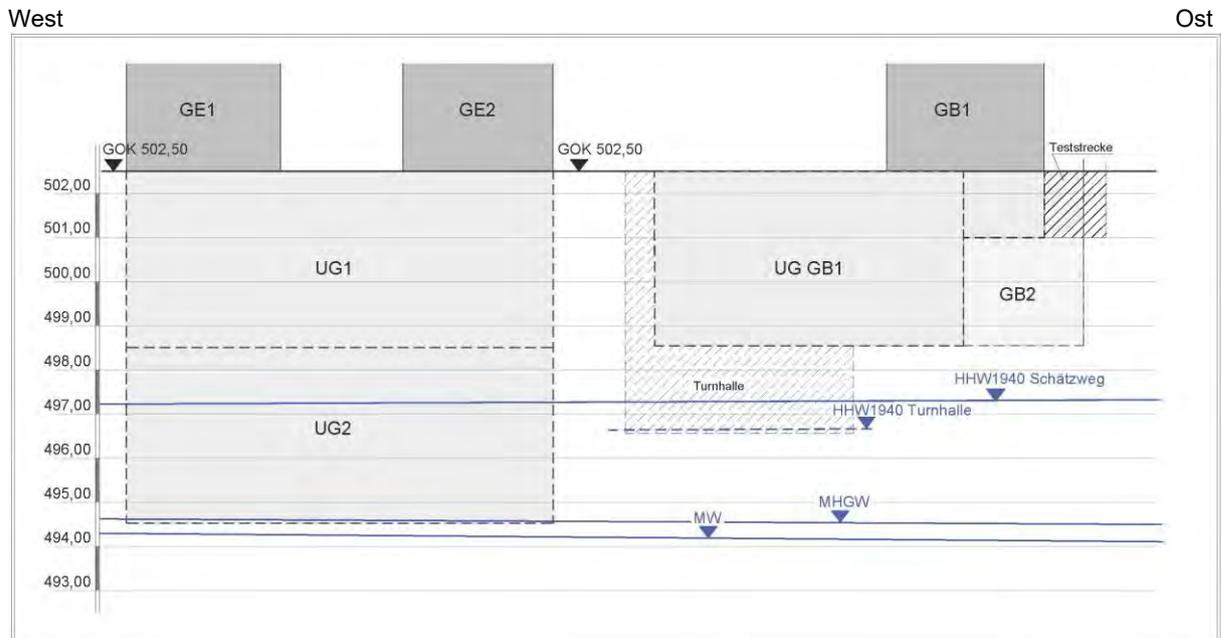
Für diesen Bereich ist eine zweigeschossige Tiefgaragenunterkellerung über den gesamten Bauraum mit einer Gründungssohle bei 494,5 m NHN vorgesehen.

Stichstraße zwischen GE und GB1

Unter der Straßentrasse verläuft ein Abwasserkanal in unbestimmter Tiefe.

In der folgenden Abbildung 6 sind in einem West-Ost-Schnitt die unterirdischen Bauteile sowie die Wasserstände bei Mittelwasser, Mittlerem Hochwasser und HHW 1940 dargestellt.

Abbildung 6: Darstellung der in den Untergrund einragenden Gebäudeteile bezogen auf die Wasserstände von MW, MHGW und HHW 1940



5.2 Mittelwasser

Der Wasserstand für das Mittelwasser liegt an der Südseite des Geländes bei ca. 494,00 m NHN. Der Bezugspegel für diese Angabe befindet sich an der Ostseite des Areals. Da die Grundwasserfließrichtung nach Nord-Nord-Ost gerichtet ist, liegt der Wasserstand an der Südwestecke des GE1 entsprechend ca. 0,15 m bis 0,2 m höher.

Bei Mittelwasserstand bindet kein Gebäudeteil in das Grundwasser ein.

5.3 Mittleres Hochwasser

Der Wasserstand für das Mittlere Hochwasser liegt an der Südseite des Areals bei etwa 494,35 m im Osten und bei ca. 494,50 m NHN bis 494,55 m NHN im Westen.

Bei diesem Wasserstand binden die Unterkellerungen von GB 1 und GB 2 nicht in das Grundwasser ein.

Für die westlichen Bereiche der Tiefgaragenunterkellerung von GE1 und GE2 ergibt sich ein geringfügiges Einbinden von wenigen Zentimetern in das Grundwasser bei diesen Wasserständen.

5.4 Höchstwasserstand HHW 1940

Der Wasserstand für das Hochwasser HHW 1940 liegt an der Südseite des Areals bei etwa 497,30 m NHN im Osten und bei ca. 497,20 m NHN im Westen. Auf der Höhe des Gebäudes GB2 ist der HHW 1940 bei ca. 496,60 m NHN anzusetzen.

Bei diesem Wasserstand ragt das zweite Untergeschoß der Gebäude GE1 / GE2 ca. 2,5 m tief in das Grundwasser.

Die Untergeschosse von GB 1 und GB 2 liegen auch bei Erreichen des HHW 1940 oberhalb des Grundwasserspiegels. Lediglich die Turnhalle des GB 1 bindet bei Erreichen des HHW 1940 wenige Zentimeter in das Grundwasser ein.

Die Berechnung des Aufstaus nach den Formeln von SCHNEIDER ergibt für die Anstromseite des GE1 / GE2 einen Aufstau von ca. 5 cm. Damit sind Maßnahmen zur Grundwasserüberleitung im Hochwasserfall nicht notwendig.

Die Berechnungen zum Aufstau sind in der Anlage 5 dargestellt.

6 Versickerung Niederschlagswasser

Das über die Dachentwässerung und die Hofentwässerung anfallende Niederschlagswasser muß auf dem Grundstück versickert werden. Da bei einem Starkregenereignis auf Grund der zeitlichen Kürze keine nennenswerte Versickerung stattfindet, muß die bei einem Starkregenereignis anfallende Wassermenge auf dem Grundstück zwischengespeichert werden können, damit es nicht zu Überflutungen kommt.

Zur Bemessung der Niederschlagsmenge auf der Planungsfläche bei einem Starkregenereignis werden hier ein zehn-minütiges, alle fünf Jahre auftretendes Regenereignis ($r_{(10/5)}$), ein zehn-minütiges, alle dreißig Jahre auftretendes Regenereignis ($r_{(10/30)}$) und ein zehn-minütiges, alle hundert Jahre auftretendes Regenereignis ($r_{(10/100)}$) angenommen. Die Regenspenden sowie die in diesen Ereignissen anfallenden Wassermengen für die jeweiligen Teilflächen sind in der folgenden Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Daten zu den Regenspenden und anfallende Niederschlagsmengen

Fläche	Größe [m ²]	Regenspende		
		$r_{(10,5)}$ [l/s*ha]	$r_{(10,30)}$ [l/s*ha]	$r_{(10,100)}$ [l/s*ha]
GB 1	ca. 21.549	260,6	375,0	451,2
		375,0	484,9	583,4
		451,2	583,4	
GB 2	ca. 6.932	260,6	375,0	451,2
		375,0	156,0	187,7
		451,2	187,7	
GB 3	ca. 7.455	260,6	375,0	451,2
		375,0	167,7	201,8
		451,2	201,8	

		Boden Bauten Umwelt	
GE 1 / GE 2	ca. 10.451	260,6	163,0
		375,0	235,1
		451,2	282,9
Stichstraße	ca. 3.365	260,6	52,6
		375,0	75,7
		451,2	91,1

Im Allgemeinen wird bei Planungsverfahren der LHSt München angestrebt, die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers möglichst ohne technische Maßnahmen durchzuführen. Die einzige Teilfläche des Bebauungsplans 1939e, bei der dies möglich ist, ist die Fläche GB3 (siehe Abschnitt 6.3). Bei allen anderen Teilflächen sind keine ausreichenden unversiegelten oder nicht unterbauten Bereiche vorhanden.

Auch eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ausschließlich über Versickerungsmulden scheidet aus Platzmangel aus (siehe Abschnitt 6.6). Lediglich die in der Teilfläche GB1/GB2 gelegene Grünfläche im Südwesten dieses Bereichs kann für die Herstellung einer Sickermulde herangezogen werden.

Bei einer Versickerung über Sickerschächte ergibt sich das vorstehend beschriebene Problem der Zwischenspeicherung der schlagartig anfallenden Wassermassen bei Starkregenereignissen. Hier bietet ein Sickerschacht zu wenig Stauraum (ca. 16 m³ bei einem Schacht mit 2 m Durchmesser und 5 m Tiefe).

Daher wird im Folgenden der Fokus der Betrachtung auf die Versickerung des Niederschlagswassers über Rigolen gelegt.

Die Standorte einer Rigole oder einer Sickermulde sind für eine Bepflanzung mit Bäumen oder Sträuchern nicht geeignet. Die Wurzeln dieser Pflanzen beeinträchtigen die Funktion der Versickerungsanlage, bzw. können sie in Teilen vollständig zerstören. Für die Sickermulden ist eine Bepflanzung mit Gräsern vorgeschrieben.

In der Anlage 7 ist eine Tabelle mit den einschlägigen Abflußbeiwerten hinterlegt.

6.1 GB1 Versickerung über Rigole

Im Folgenden wird der Flächenbedarf für eine Versickerung des Niederschlagswassers mittels Rigolen betrachtet. Dabei wird angenommen, daß die Rigolen so platziert werden, daß sie bei Einbau unterhalb eines Gebäudes nicht im Bereich der Lastabtragungen der Fundamente liegen und somit aus statischen Gründen nicht mit Kies befüllt werden müssen. Für die Rigolen wird eine Höhe von 0,5 m zu Grunde gelegt. Bei der Teststrecke handelt es sich um eine Verkehrsfläche, daher ist das Wasser vor Versickerung zu behandeln.

6.1.1 Flächenbedarf

Der Anteil der Dachflächen beträgt ca. 37,1 % an der Gesamtfläche. Für die Berechnung des Wasseranfalls aus den Dachflächen werden zwei Szenarien berechnet. Das erste Szenario geht von einem Dach ohne Begrünung aus. Im zweiten Szenario wird eine extensive Dachbegrünung mit einem Aufbau von < 10 cm und einer Neigung < 5 % angenommen. Für diese Bedingungen wird ein Abflußbeiwert von 0,5 angesetzt.

Der Anteil der Hofflächen beträgt ca. 40,2 % der Gesamtfläche. Hier wird ein Abflußbeiwert von 1 angesetzt. Der Anteil an unversiegelten Grünflächen beträgt ca. 22,3 %. Hier wird ein Abflußbeiwert von 0,2 angesetzt.

Tabelle 3: Daten zum Flächenbedarf bei Rigolenentwässerung GB1

Regenspende GB1 [m ³]	Anteil Dachfläche [m ²] ohne Dachbegrünung	Anteil Dachfläche [m ²] mit Dachbegrünung	Anteil Hoffläche und Grünfläche [m ²]	Flächenbedarf Rigole Dachentwässerung [m ²] ohne / mit Dachbegrünung	Flächenbedarf Rigole für Hofentwässerung und Grünfläche [m ²]	Flächenbedarf Rigole gesamt [m ²]
r _(10,5) 336,94	125,07	62,54	150,48	250,14 / 125,08	300,96	551,1 / 426,0
r _(10,30) 484,85	179,97	89,98	216,53	359,94 / 179,96	433,06	793,0 / 613,0
r _(10,100) 583,37	216,55	108,27	260,53	433,1 / 216,54	521,06	954,2 / 737,6

6.1.2 Flächenangebot

Im Lageplan der Anlage 6 ist der potentiell verfügbare Platz zum Einbau von Rigolen im Bereich des GB1 dargestellt. Unter dem östlichen Gebäudeteil und der anschließenden geplanten Teststrecke sind ca. 3.100 m² Einbaufläche vorhanden. Dies reicht aus um den bei Regenereignissen $r_{(10,100)}$ anfallenden Niederschlag auch bei einer aus statischen Gründen kiesgefüllten Rigole zu versickern. Die Maßnahme der Dachbegrünung ist aus technischer Sicht nicht notwendig.

6.1.3 Überflutungsnachweis

Über 70% der Fläche GB1 besteht aus Dachflächen und befestigten Flächen, so daß für den Überflutungsnachweis eine 100-jährige Regenreihe zur Bemessung heranzuziehen ist. Rechnerisch ergibt sich aus Gleichung 20 der DIN 1986-100 ein $V_{Rück}$ von 345,39 m³. Dieses Rückhaltevolumen ist mit den geplanten Rigolen mehr als gegeben.

6.2 GB 2 Versickerung über Rigole

Im Folgenden wird der Flächenbedarf für eine Versickerung des Niederschlagswassers mittels Rigolen betrachtet. Dabei wird angenommen, daß die Rigolen so platziert werden, daß sie nicht im Bereich der Lastabtragungen der Fundamente liegen und somit aus statischen Gründen nicht mit Kies befüllt werden müssen. Für die Rigolen wird eine Höhe von 0,5 m zu Grunde gelegt.

6.2.1 Flächenbedarf

Der Anteil der Dachflächen beträgt ca. 43,3 % an der Gesamtfläche. Für die Berechnung des Wasseranfalls aus den Dachflächen werden zwei Szenarien berechnet. Das erste Szenario geht von einem Dach ohne Begrünung aus. Im zweiten Szenario wird eine extensive Dachbegrünung mit einem Aufbau von < 10 cm und einer Nei-

gung < 5 % angenommen. Für diese Bedingungen wird ein Abflußbeiwert von 0,5 angesetzt.

Der Anteil der Hofflächen beträgt ca. 17,9 % der Gesamtfläche. Hier wird ein Abflußbeiwert von 1 angesetzt. Der Anteil an unversiegelten Grünflächen beträgt ca. 38,9 %. Hier wird ein Abflußbeiwert von 0,2 angesetzt.

Tabelle 4: Daten zum Flächenbedarf bei Rigolenentwässerung GB2

Regenspende GB2 [m³]	Anteil Dachfläche [m²] ohne Dachbegrünung	Anteil Dachfläche [m²] mit Dachbegrünung	Anteil Hoffläche und Grünfläche [m²]	Flächenbedarf Rigole Dachentwässerung [m²] ohne / mit Dachbegrünung	Flächenbedarf Rigole für Hofentwässerung und Grünfläche [m²]	Flächenbedarf Rigole gesamt [m²]
r _(10,5) 108,39	46,91	23,46	27,78	93,82 / 46,92	55,56	149,4 / 102,5
r _(10,30) 155,97	67,50	33,75	39,98	135,0 / 67,5	79,96	215,0 / 147,5
r _(10,100) 187,66	81,22	40,61	48,09	162,4 / 81,22	96,18	258,6 / 177,4

6.2.2 Flächenangebot

Im Lageplan der Anlage 6 ist der potentiell verfügbare Platz zum Einbau von Rigolen im Bereich des GB2 dargestellt. Für eine Versickerung kommen nur die Außenflächen im Süden in Frage, da die vorhandene und mit schadstoffhaltigem Material verfüllte Kiesgrube im westlichen und nördlichen Bereich der Fläche eine Versickerung

von Niederschlagswasser wasserrechtlich nicht zuläßt. Und es sich bei der Fläche im Osten um eine Baumbestandsfläche handelt. Insgesamt stehen außerhalb des Baukörpers ca. 480 m² Fläche für Versickerungsanlagen zur Verfügung Dies reicht aus, um den bei Regenereignissen r_(10,100) anfallenden Niederschlag zu versickern. Die Maßnahme der Dachbegrünung ist nicht notwendig.

6.2.3 Überflutungsnachweis

Ca. 60% der Fläche GB2 besteht aus Dachflächen und befestigten Flächen, so daß für den Überflutungsnachweis eine 30-jährige Regenreihe zur Bemessung heranzuziehen ist. Rechnerisch ergibt sich aus Gleichung 20 der DIN 1986-100 ein V_{Rück} von 73,97 m³. Dieses Rückhaltevolumen ist mit den geplanten Rigolen gegeben.

6.3 GE1/GE2 Versickerung über Rigole

Im Folgenden wird der Flächenbedarf für eine Versickerung des Niederschlagswassers mittels Rigolen betrachtet. Dabei wird angenommen, daß die Rigolen so platziert werden, daß sie nicht im Bereich der Lastabtragungen der Fundamente liegen und somit aus statischen Gründen nicht mit Kies befüllt werden müssen. Für die Rigolen wird eine Höhe von 0,5 m zu Grunde gelegt.

6.3.1 Flächenbedarf

Der Anteil der Dachflächen beträgt ca. 47,8 % an der Gesamtfläche. Für die Berechnung des Wasseranfalls aus den Dachflächen werden zwei Szenarien berechnet. Das erste Szenario geht von einem Dach ohne Begrünung aus. Im zweiten Szenario wird eine extensive Dachbegrünung mit einem Aufbau von < 10 cm und einer Neigung < 5 % angenommen. Für diese Bedingungen wird ein Abflußbeiwert von 0,5 angesetzt.

Der Anteil der Hoffläche beträgt ca. 24,1 % der Gesamtfläche. Hier wird ein Abflußbeiwert von 1 angesetzt. Der Anteil an unversiegelten Grünflächen beträgt ca. 28,1 %. Hier wird ein Abflußbeiwert von 0,2 angesetzt.

Tabelle 5: Daten zum Flächenbedarf bei Rigolenentwässerung GE1 und GE2

Regen- spende GE1 / GE2 [m³]	Anteil Dachflä- che [m²] ohne Dachbegrünung	Anteil Dachflä- che [m²] mit Dachbegrünung	Anteil Hof- fläche und Grünfläche [m²]	Flächenbedarf Rigole Dachentwässerung [m²] ohne / mit Dach- begrünung	Flächenbedarf für Hofentwäs- serung und Grünfläche [m²]	Flächenbedarf Rigole gesamt [m²]
r _(10,5) 163,0	78,0	39,0	48,5	156,0 / 78,0	97,0	253,0 / 175,0
r _(10,30) 235,1	112,5	56,25	69,9	225,0 / 112,5	139,8	364,8 / 252,3
r _(10,100) 282,9	135,35	67,68	84,1	270,7 / 135,36	168,2	438,9 / 303,6

6.3.2 Flächenangebot

Im Lageplan der Anlage 6 ist der potentiell verfügbare Platz zum Einbau von Rigolen im Bereich des GE1/GE2 dargestellt. In den Außenflächen auf der Nord- und der Südseite stehen ca. 500 m² Fläche zum Einbau von Versickerungsanlagen zur Verfügung. Dies reicht gerade aus um den bei Regenereignissen $r_{(10,100)}$ anfallenden Niederschlag zu versickern. Die Maßnahme der Dachbegrünung ist technisch nicht notwendig, sollte aber auch aus technischen Gründen in Erwägung gezogen werden

6.3.3 Überflutungsnachweis

Über 70% der Fläche GE1 / GE2 besteht aus Dachflächen und befestigten Flächen, so daß für den Überflutungsnachweis eine 100-jährige Regenreihe zur Bemessung heranzuziehen ist. Rechnerisch ergibt sich aus Gleichung 20 der DIN 1986-100 ein $V_{\text{Rück}}$ von 223,56 m³. Dieses Rückhaltevolumen ist mit den geplanten Rigolen gegeben.

6.4 GB 3 Versickerung

6.4.1 Flächenbedarf

Bei der Fläche GB 3 handelt es sich um ein Rasenspielfeld. Für das Spielfeld ist ein Kunstrasen vorgesehen. Zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers sind zwei Szenarien vorstellbar. In Szenario 1 wird die Fassung des durch den Kunstrasen sickern den Regenwassers über eine Drainmatte und Zulauf zu unter dem Rasen verlegten Rigolen betrachtet. Für den Kunstrasen wird ein Abflußbeiwert von 0,6 angesetzt. Für die Rigolen wird eine Höhe von 0,5 m zu Grunde gelegt.

In Szenario 2 wird die flächenhafte Direktversickerung des Regenwassers durch den Kunstrasen in den Untergrund betrachtet.

Tabelle 6: Daten zum Flächenbedarf bei Rigolentwässerung GB3

Regenspende GB3 [m³]	Anteil Grünfläche [m²]	Flächenbedarf Rigole für Grünfläche [m²]
r _(10,5) 116,6	69,9	139,8
r _(10,30) 167,7	100,6	201,2
r _(10,100) 201,8	121,1	242,2

Tabelle 7: Daten zur Direktversickerung

Regenspende [l/s*ha]	Regenspende [l/s*ha] bezogen auf Fläche GB3	Regenspende [l/min*ha] bezogen auf Fläche GB3	Regenspende [l/min / m²]
r _(10,5) 260,6	194,3	11.656,6	1,56
r _(10,30) 375,0	279,6	16.773,8	2,25
r _(10,100) 451,2	336,4	20.182,2	2,71

6.4.2 Flächenangebot

Der Kunstrasenplatz hat eine Fläche von ca. 7.455 m², die auch für die Platzierung von Versickerungseinrichtungen zur Verfügung steht. Der für die Versickerung des Niederschlags des 100-jährigen Ereignisses notwendige Flächenbedarf für die Rigolenversickerung ist gegeben.

Bei der flächenhaften Direktversickerung müssen für das 100-jährige Regenereignis ca. 2,71 l / min je Quadratmeter versickert werden. Handelsübliche Kunstrasenprodukte besitzen eine Durchlässigkeit für Wasser, die zwischen 40 und >60 l / min beträgt, also ein Vielfaches des hier zur Bemessung herangezogenen Regenereignis-

ses. Beim Unterbau des Kunstrasens ist eine entsprechende Kornverteilung zu wählen, die eine Sickerleistung von mindestens 3 l/ min /m² gewährleistet ($v_f = 0,00005$ m/s)

6.4.3 Überflutungsnachweis

Über 100% der Fläche GB3 besteht aus Kunstrasenfläche, so daß für den Überflutungsnachweis eine 30-jährige Regenreihe zur Bemessung heranzuziehen ist. Für Szenario 1 (Rigolenversickerung) ergibt sich rechnerisch in Anlehnung an Gleichung 20 der DIN 1986-100 ein $V_{\text{Rück}}$ von 49,8 m³. Dieses Rückhaltevolumen ist mit den geplanten Rigolen gegeben.

6.5 Stichstraße Versickerung über Rigole

Im Folgenden wird der Flächenbedarf für eine Versickerung des Niederschlagswassers mittels Rigolen betrachtet. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Rigolen aus statischen Gründen mit Kies befüllt werden müssen. Für die Rigolen wird eine Höhe von 0,5 m zu Grunde gelegt. Der nutzbare Porenraum als Speicherplatz für die anfallenden Niederschläge wird mit 30 % angesetzt.

Da es sich um eine Verkehrsfläche handelt, ist das Wasser vor dem Versickern entsprechend zu behandeln.

6.5.1 Flächenbedarf

Tabelle 8: Daten zum Flächenbedarf bei Rigolenentwässerung Straße

Regen- spende Stra- ße [m ³]	Flächenbedarf Rigole gesamt [m ²]
$r_{(10,5)}$ 52,6	350
$r_{(10,30)}$ 75,7	505
$r_{(10,100)}$ 91,1	607

6.5.2 Flächenangebot

Die Fläche der Straße beträgt ca. 3.365 m². Wenn der im Straßenbereich vorgesehene Abwasserkanal randlich statt mittig geführt wird, ist ausreichend Platz vorhanden um den bei Regenereignissen $r_{(10,100)}$ anfallenden Niederschlag zu versickern.

6.5.3 Überflutungsnachweis

100% der Fläche der Stichstraße ist versiegelt bzw. befestigt, so daß für den Überflutungsnachweis eine 100-jährige Regenreihe zur Bemessung heranzuziehen ist. Rechnerisch ergibt sich aus Gleichung 20 der DIN 1986-100 ein $V_{\text{Rück}}$ von 64,5 m³. Dieses Rückhaltevolumen ist mit den geplanten Rigolen gegeben.

6.6 Versickerung über Mulden

Bei einer Versickerung des Niederschlagswassers über Sickermulden besteht ein höherer Platzbedarf als bei Rigolen. Geht man von einer Mulde mit einer Einstauhöhe von 0,3 m aus, beträgt der Flächenbedarf ca. das 1,66-fache des Platzbedarfs der hier betrachteten Rigolen.

Für die Flächen GB1, GB2, GB3 und GE1 / GE2 scheidet eine Muldenversickerung als alleinige Versickerungsmöglichkeit aus Platzgründen aus. Lediglich in der Fläche GB1 kann in der südwestlichen grünfläche eine mulde angelegt werden. Bei einer Fläche von ca. 480 m² und einer Einstauhöhe von 0,3 m ergibt sich ein Fassungsvermögen von ca. 140 m³, um welches die ansonsten notwendigen Rigolen verkleinert werden können.

Für den Bereich der Straße schließt die Nutzung eine Muldenversickerung aus.

7 Optimierungsmöglichkeiten (Schwamm-Stadt)

Die im Kapitel 6 durchgeführten Abschätzungen und Berechnungen zur Versickerung des Niederschlagswassers haben ergeben, daß die selbst bei einem 100-jährigen Regenereignis anfallenden Wassermengen über Rigolen vollständig durch Versickerung dem Grundwasser zugeführt werden können. Dennoch gibt es Optimierungsmöglichkeiten durch Reduzierung des Wasseranfalls die Sickeranlagen kleiner ausführen zu können.

Im Folgenden wird kurz zu Verfahren Stellung genommen, die dies bewirken. Diese Verfahren finden sich auch unter den Maßnahmen, die unter dem Überbegriff Schwamm-Stadt bzw. sponge-city vereint sind. Hier werden allerdings nur die Möglichkeiten zur Verminderung der Wassermenge bzw. zur Verminderung des Wasserandrangs an den Versickerungsanlagen betrachtet. Weitere positive Effekte wie Staubbiederschlag, Auswirkungen auf Mikroklima, Bereitstellen von Lebensräumen usw. werden nicht betrachtet.

Dachbegrünung

Die Dachbegrünung ist das Verfahren, welches zur deutlichsten und stärksten Reduzierung des Wasserandrangs bzw. zu einer zeitlichen Entzerrung des Wasserandrangs führt. In den Tabellen 3 bis 5 sind in den jeweiligen Spalten 2 und 3 die anfallenden Wassermengen für die Fälle Dachabfluß ohne Begrünung und Dachabfluß mit Dachbegrünung dargestellt. In den Tabellen wurden Werte ermittelt, denen eine extensive Dachbegrünung mit einem Aufbau von < 10 cm und einer Neigung < 5 % zugrunde liegen. Je nach Wahl und Ausführung der Dachbegrünung sind Reduktionen des Wasseranfalls in der Spanne von 20% bis ca. 70 % möglich. (siehe Anlage 8) Die Reduktion des Wasseranfalls setzt sich aus dem Rückhaltevermögen des Substrates (zeitlich verzögerte Wasserabgabe) und dem Eigenverbrauch der Bepflanzung zusammen.

Fassadenbegrünung

Bei der Fassadenbegrünung spielt der Eigenverbrauch der Pflanzen die wesentliche Rolle. Allerdings ist die damit einhergehende Reduktion des Niederschlagswasseranfalls eher gering.

Baumpflanzungen

Im vorliegenden Bebauungsplanentwurf besteht der vorgesehene Baumbestand im Wesentlichen aus bereits vorhandenem und zu erhaltendem Baumbestand. Die Innenhöfe der Baufelder GE1 /GE2 sind unterkellert und damit für Baumpflanzungen nicht geeignet. Die Nutzung von GB3 erlaubt ebenfalls keine Baumpflanzungen. Da nach derzeitiger Planung die Hoffläche im Baufeld GB1 nicht unterkellert ist, besteht hier Möglichkeit durch Baumpflanzungen den Sickerwasseranfall zu reduzieren.

Wasserdurchlässige Hofflächen

Lediglich die Baufelder GB1 und GE1 / GE2 verfügen über befestigte Innenhöfe. Allerdings ist der Innenhof bei GE1 /GE2 unterkellert. Das bei einer wasserdurchlässigen Hoffläche versickernde Wasser müsste über eine Flächendrainage gesammelt und zur weiteren Versickerung abgeführt werden. Eine Reduktion des Wasseranfalls an den Versickerungsanlagen ist damit nicht gegeben. Bei GB 1 ist nach derzeitiger Planung keine Unterkellerung des Innenhofes vorgesehen. Hier könnte für den Bereich der Hoffläche bei Ausbildung als wassergebundene Fläche der über technische Bauwerke zu versickernde Niederschlagswasseranteil um ca. 5% reduziert werden. Bei einer Ausbildung der Hofflächen mit Pflasterflächen mit Fugenanteil ergäbe sich eine Reduzierung von ca. 25%. Bei GB2 steht die im Grundstück vorhandene schadstoffbeaufschlagte Verfüllung der Ausführung entgegen.

8 Zusammenfassung und Fazit

Aus der beschriebenen Grundwassersituation sowie der Aufstauberechnung ergeben sich für die Bebauungsplanung der Entwicklungsfläche die im Folgenden angeführten und in der Planung zu berücksichtigenden Punkte:

- Bei den Baufeldern GB 1 und GB 3 gibt es bei den betrachteten Wasserständen keine das Grundwasser stauende Bauteile. Im Baufeld GB 2 reicht das Grundwasser bei einem den HHW 1940 entsprechenden Stand bis an die Bodenplatte. Die Unterkellerung des Baufeldes GE1 / GE2 bindet ab einem dem mittleren Hochwasser entsprechenden Wasserstand in das Grundwasser ein. Bei HHW 1940 ist eine Aufstauhöhe von ca. 5 cm zu erwarten. Eine Grundwasserüberleitung ist daher nicht notwendig.
- Die Versickerung des Niederschlagswassers über Rigolen ist in allen Baufeldern möglich. Im Baufeld GB 2 allerdings aufgrund der verfüllten Kiesgrube im Norden und Westen des Geländes nur im südlichen Flächenbereich.

- Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers allein über Versickerungsmulden ist nicht möglich. Lediglich im Baufeld GB1 kann unterstützend eine Sickersmulde im südwestlichen Bereich errichtet werden.
- Im Bereich der Stichstraße sollte der zu errichtende Abwasserkanal in Randlage geplant werden, um eine Versickerung über Rigolen zu ermöglichen.
- Für die Notentwässerung ist der Überflutungsnachweis in allen Flächen erbracht. Zusätzliche Flächen außerhalb der jeweiligen Baufelder sind nicht notwendig.
- Bei der Bebauung des Baufeldes GB2 ist schadstoffbeaufschlagtes Material zu entsorgen bzw. zu verwerten. Auch kann sich hinsichtlich der Gründung des Gebäudes, sollte die Auffüllung nicht vollständig entfernt werden, Mehraufwand ergeben (Gründung in tragfähigen Bodenschichten)
- Sämtliche Baumaßnahmen sind wasserrechtlich zu genehmigen.

Sakosta GmbH



i.V. [Redacted]
Senior- Projektleiter



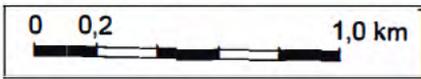
i.V. [Redacted]
Senior-Projektleiter

Verteiler: Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung HA II, Blumenstraße 28 b, 80331 München, [Redacted]

Ehem. Virginia-Depot München

Anlage 1
Übersichtsplan mit Lage der Fläche

(1 Plan 1: 25.000)



Lage der Untersuchungsfläche
im Stadtgebiet



SakostaCAU GmbH

Niederlassung München
Lochhausener Straße 203
81249 München
Tel: 089 / 863 000 0



Auftraggeber: Landeshauptstadt München
Referat für Stadtplanung und
Bauordnung HA II/63
Blumenstraße 28b, 80331 München

Projekt: Ehemaliges Virginiadepot;
Hydrogeologische Standortbeschreibung

Planinhalt: Übersichtsplan

Plangrundlage: Ausschnitt aus der Topographischen
Karte von Bayern © Daten: Bayerische
Vermessungsverwaltung

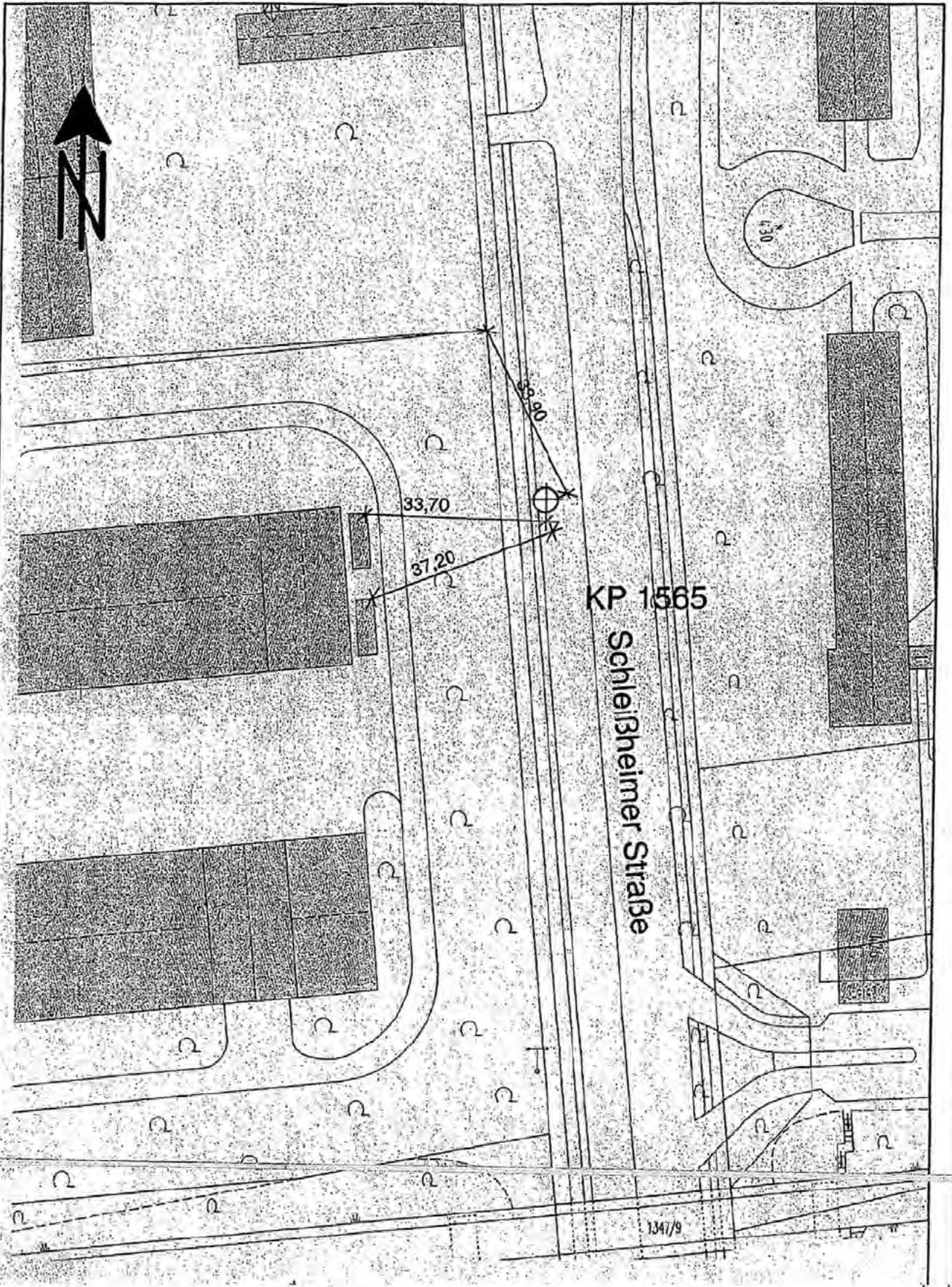
Maßstab	Name	Signum	Datum	Proj. Nr.	Anlage Nr.
1:25.000	bearb. Lerch		06/2021	2100365-1	1
	gez. MPI		06/2021		
	gepr.				

Ehem. Virginia-Depot München

Anlage 2

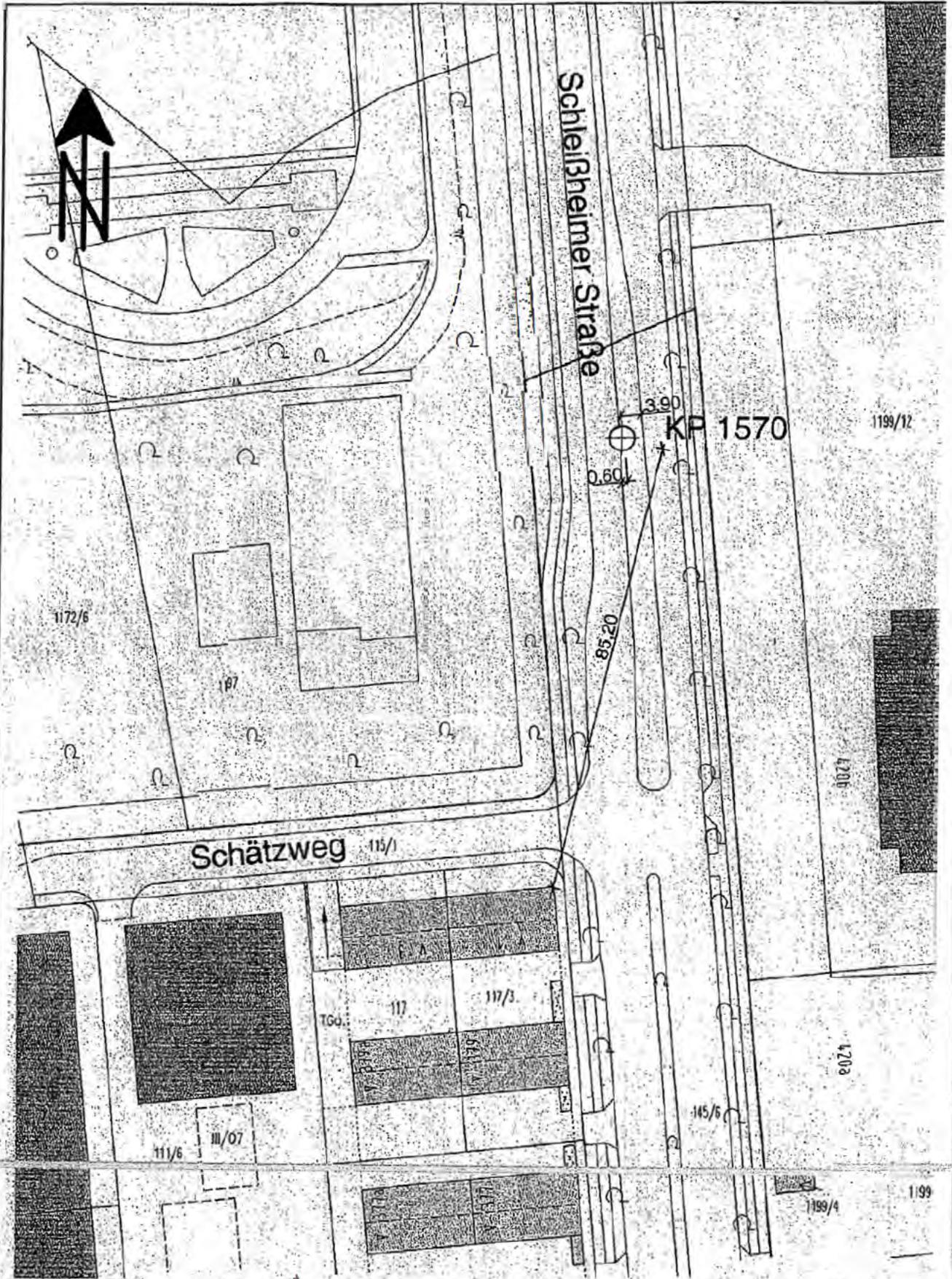
Bohrprofile der Grundwassermeßstellen

(3 Seiten)



Am Wasserberg 4, 86441 Zusmarshausen
 Tel. 08291 / 85994-0, Fax 08291 / 85994-29

Planbezeichnung:		KP 1565	
Bauvorhaben:		Bodenaufschlußbohrung München / Schleißheimer Straße	
Gitterwerte:		s. Kopfblatt	
Projekt-Nr.:	06.340 g	Gez.:	
Maßstab:	1:1000	Geprüft:	
Blatt-Nr.:		Geändert:	
		Datum:	
		27.02.08	



Am Wasserberg 4, 86441 Zusmarshausen
 Tel. 08291 / 85994-0, Fax 08291 / 85994-29

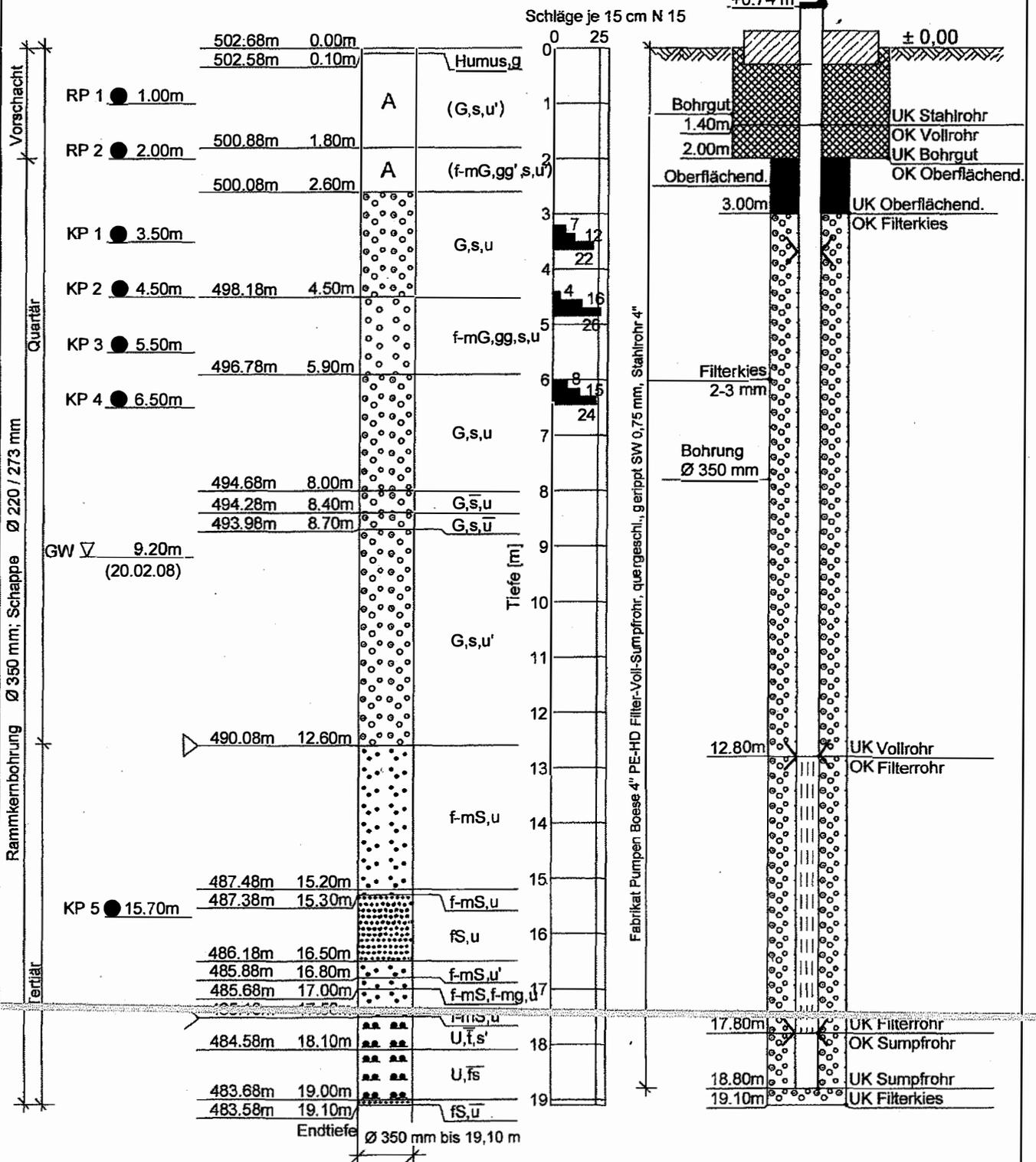
Planbezeichnung:		KP 1570	
Bauvorhaben:		Bodenaufschlußbohrung München / Schleißheimer Straße	
Gitterwerte:		s. Kopfblatt	
Projekt-Nr.:	06.340 g	Gez.:	
Maßstab:	1:1000	Geprüft:	
Blatt-Nr.:		Geändert:	
		Datum:	27.02.08

KP 1570

Ansatzpunkt: 502,68 mNN

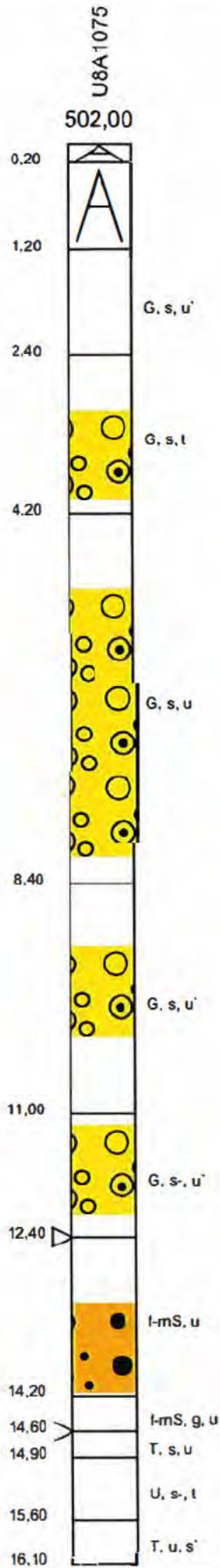
Pegelausbau 4"

OK Pegelrohr: MP: 503,42 mNN
 Seba-Kappe



Legende:

● Belegprobe



U8A1075
 Str.

Ersteller: Datum: XXXXXXXXXX
 Maßstab Vertikal: 71,73
 Maßstab Horizontal: 1,00
 Säulenbreite: 1,0

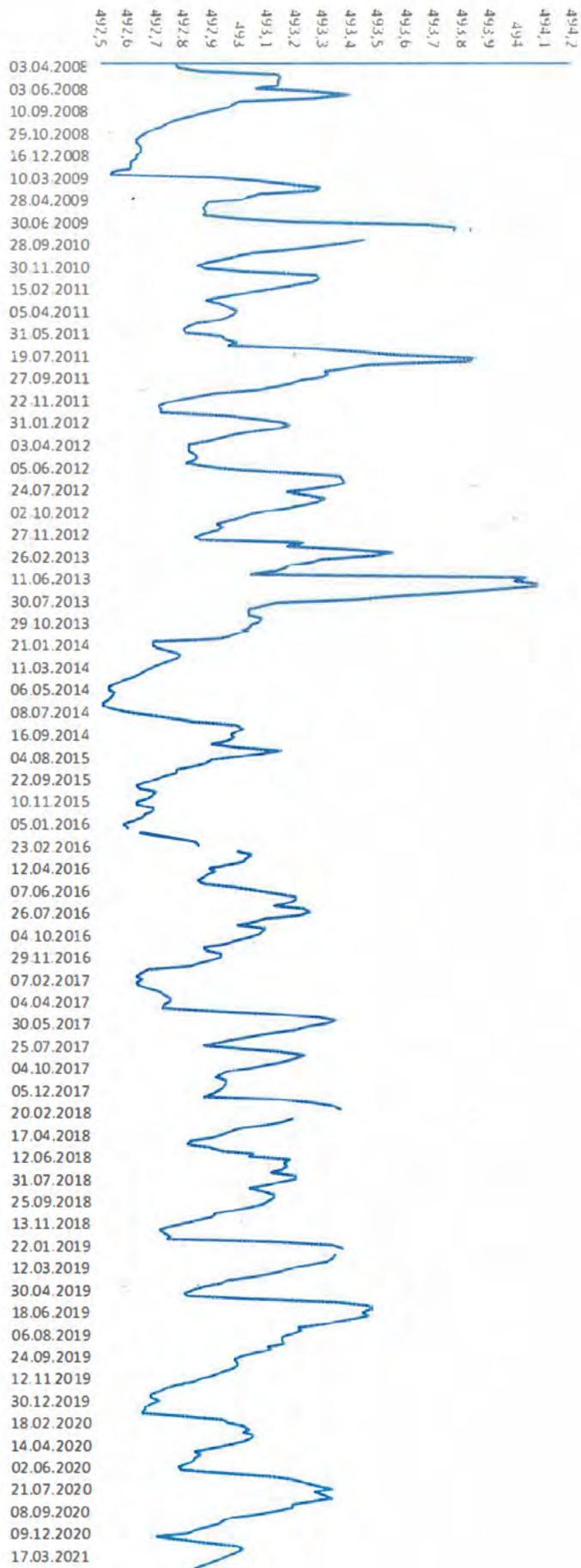


Landeshauptstadt
 München
 Referat für Gesundheit
 und Umwelt

Ehem. Virginia-Depot München

Anlage 3
Grundwasserganglinien
(3 Seiten)

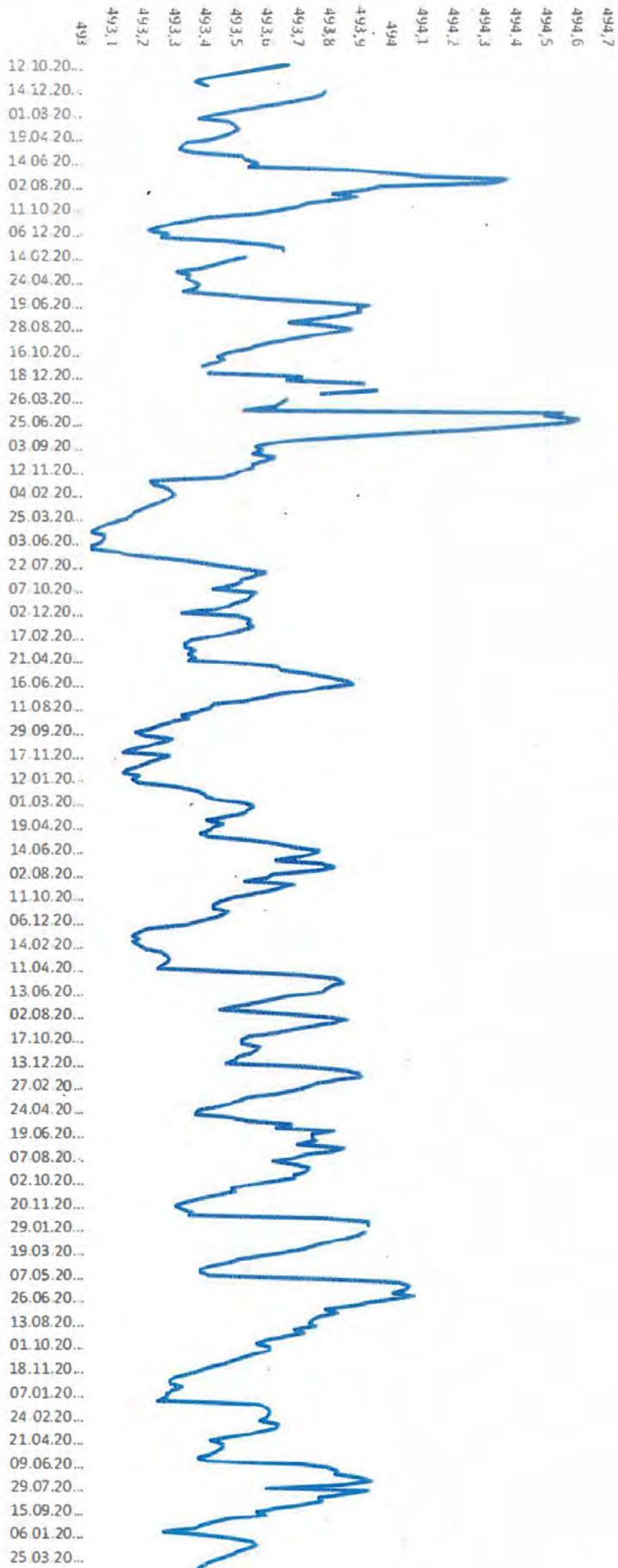
GWM KP 1565



GMM KP 1570



GWM U8 1075



Ehem. Virginia-Depot München

Anlage 4

Angaben zum HHW 1940

(2 Seiten)



Landeshauptstadt München, Kommunalreferat
Denisstr. 2, 80335 München

Firma
SakostaCAU GmbH
Lochhausener Str. 203
81249 München

GeodatenService
Amtliche Lagepläne

Denisstr. 2
80335 München
Telefon: 089 233-
Telefax: 089 233-
Zimmer:

Ihr Schreiben vom
14.05.2021

Datum
18.05.2021

Vermutlicher Höchstgrundwasserstand HW 1940
für Projekt / Straße: Schleißheimer Str.(1172 u.a.)

1) 495,5	2) 495,5	3) 496,0	4) 496,0	5) 496,6
6) 497,1	7) 497,3			

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.

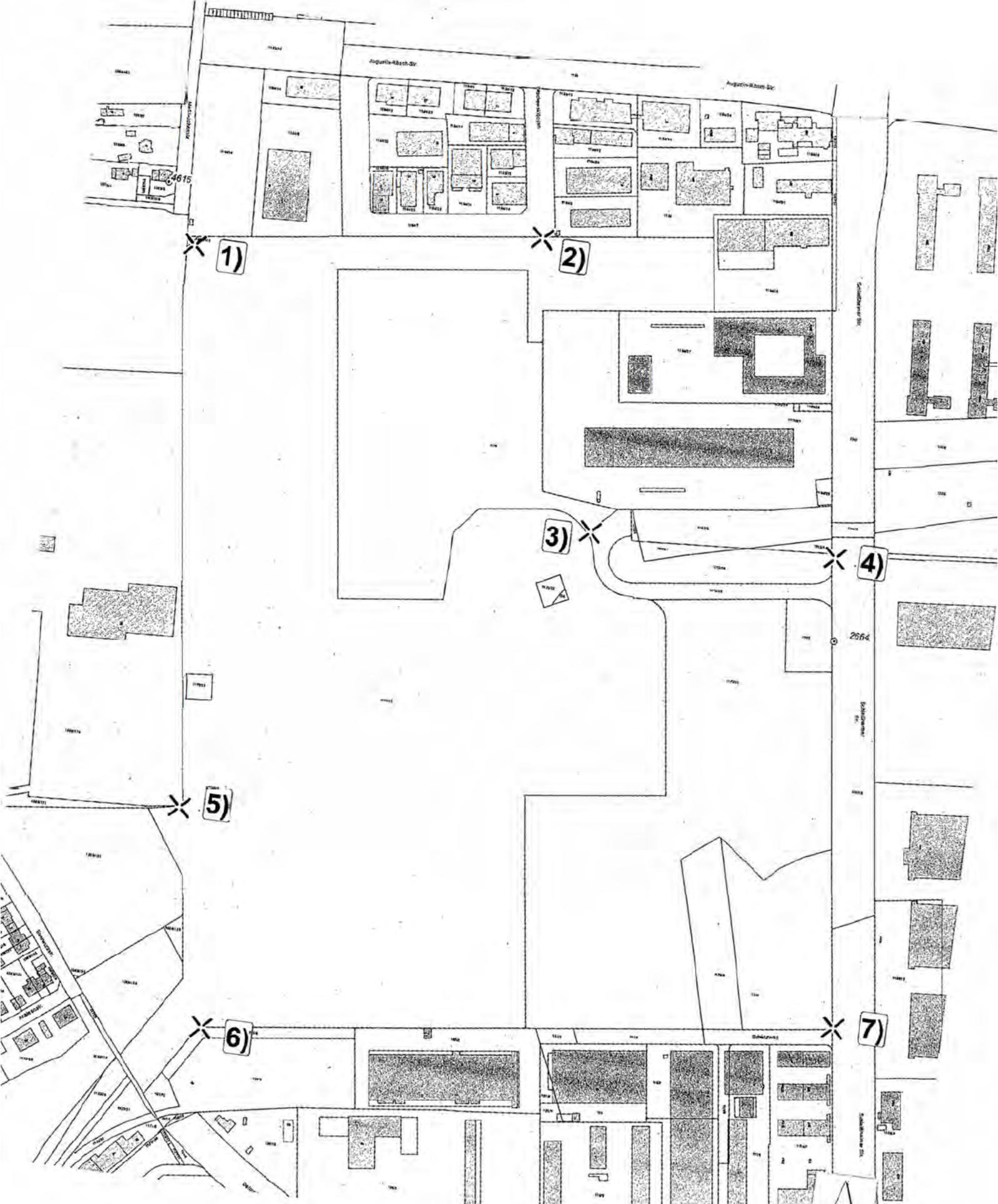
gez.



Tarifbeschäftigte im öffentlichen Dienst

Stadtsparkasse München
BLZ 701 500 00 Kto Nr. 203 000
IBAN DE86
70150000000203000
BIC SSKMDEMM
Steuernr. 143/241/50278
UStId 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



Vermutlicher Höchstgrundwasserstand HW 1940

X (1) Positionen der Höhenangaben

Thematische Karte Höhen - Legende

Höhenfestpunktnetz (nur auf Antrag)

Position, Nummer und Wert, z.B.: 1a

HFP NR 1a
NHN2018 HOEHE 518,162

Ehem. Virginia-Depot München

Anlage 5

Berechnungen zum Grundwasseraufstau und zum Überflutungsnachweis

(2 Seiten)

Berechnung Grundwasseraufstau GE1/GE2

Basis dieser Berechnungen ist die Arbeit von SCHNEIDER: „Grundwasseraufstau von Bauwerken bei gleichzeitiger Unter- und Umströmungsmöglichkeit“ (Bautechnik 11/1983)

Südliche Gebäudeseite

Berechnung des Grundwasseraufstaus für die Umströmung (Δh_{um}):

$$\Delta h_{um} = t \cdot i \cdot \cos \vartheta \text{ und}$$

wobei folgende Werte einzusetzen sind:

t halbe Gesamtbreite des Gebäudes = 48,0 m;

ϑ Anströmwinkel gegen die auf die Untergeschosse gerichtete Normale ca. 0° ($\cos=1$)

i_{frei} Grundwassergefälle = 0,0045 gemäß Grundwassergleichenplan

$$\Delta h_{um} = 48 \text{ m} \cdot 0,0045 \cdot \cos 0^\circ = 0,216 \text{ m}$$

Berechnung des Grundwasseraufstaus für die Unterströmung (Δh_{unter}):

$$i_{erhöht} = \frac{q}{k_f \cdot H'}$$

$$\Delta h_{unter} = (i_{erhöht} - i_{frei}) \cdot t \quad \text{mit}$$

wobei folgende Werte einzusetzen sind:

k_f Durchlässigkeitsbeiwert (Quartär) = $3,5 \cdot 10^{-3}$ m/s gemäß Abschätzung

i_{frei} Grundwassergefälle = 0,0045 gemäß Grundwassergleichenplan

q Durchflussmenge im freien Querschnitt Quartär) = $k_f \cdot i_{frei} \cdot H = 3,5 \cdot 10^{-3}$
m/s * 0,0045 * 11,7 = 0,00026 m²/s

H' Grundwassermächtigkeit – Einbindetiefe:

Grundwassermächtigkeit: 11,70 m

max. Einbindetiefe des Gebäudes in das Grundwasser: ca. 2,7 m;

$$H' = 11,70 \text{ m} - 2,7 \text{ m} = 9,0 \text{ m}$$

$$i_{erhöht} = 0,0002633 \text{ m}^2/\text{s} / 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s} \cdot 9,0 \text{ m} = 0,00585$$

$$\Delta h_{unter} = (0,00585 - 0,0045) \cdot 48 \text{ m} = 0,0648 \text{ m}$$

$$\Delta h = \frac{1}{\frac{1}{\Delta h_{um}} + \frac{1}{\Delta h_{unter}}} = 0,049 \text{ m}$$

Für den Wasserstand Bei HHW 1940 ergibt sich an der Südseite ein Aufstau von ca. 0,05 m = 5 cm.

Berechnungen zum Überflutungsnachweis

Basis dieser Berechnungen ist die Formel 20 der DIN 1986-100:

$$V_{\text{Rück}} = V_{T=30} - V_{T=2} \\ = (r_{(D,2)} \times A_{\text{Dach}} \times c_{\text{Dach}} + r_{(D,2)} \times A_{\text{FaG}} \times c_{\text{FaG}}) \times D \times 60 / 10.000 \times 1.000 \quad [\text{m}^3]$$

GB 1

$$V_{\text{Rück}} = 477,08 \text{ m}^3 - (263,5 \text{ l/s*ha} \times 8.000 \text{ m}^2 \times 1 + 263,5 \text{ l/s*ha} \times 8.659 \text{ m}^2 \times 1) \\ = 477,08 \text{ m}^3 - (63,24 \text{ m}^3 + 68,45 \text{ m}^3) = 345,39 \text{ m}^3$$

GB 2

$$V_{\text{Rück}} = 107,48 \text{ m}^3 - (263,5 \text{ l/s*ha} \times 3.000 \text{ m}^2 \times 1 + 263,5 \text{ l/s*ha} \times 1.238 \text{ m}^2 \times 1) \\ = 107,48 \text{ m}^3 - (23,72 \text{ m}^3 + 9,79 \text{ m}^3) = 73,97 \text{ m}^3$$

GB 3

$$V_{\text{Rück}} = 167,7 \text{ m}^3 - (263,5 \text{ l/s*ha} \times 7.455 \text{ m}^2 \times 0,6) \\ = 167,7 \text{ m}^3 - 117,9 \text{ m}^3 = 49,8 \text{ m}^3$$

GE1 / GE2

$$V_{\text{Rück}} = 282,93 \text{ m}^3 - (263,5 \text{ l/s*ha} \times 5.000 \text{ m}^2 \times 1 + 263,5 \text{ l/s*ha} \times 2.520 \text{ m}^2 \times 1) \\ = 282,93 \text{ m}^3 - (39,45 \text{ m}^3 + 19,92 \text{ m}^3) = 223,56 \text{ m}^3$$

Stichstraße

$$V_{\text{Rück}} = 91,1 \text{ m}^3 - (263,5 \text{ l/s*ha} \times 3.365 \text{ m}^2 \times 1) \\ = 91,1 \text{ m}^3 - 26,6 \text{ m}^3 = 64,5 \text{ m}^3$$

Ehem. Virginia-Depot München

Anlage 6

**Lageplan mit Darstellung der Baufelder und Auswahl möglicher Rigolenstand-
orte**

(1 Plan, Maßstab 1: 1.000)

Vorliegender Plan beruht auf überlieferten Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Befunde sowie schematisch die örtlichen Gegebenheiten dar. Für Fehler in diesen überlieferten Planunterlagen übernimmt die SakostaCAU GmbH keine Haftung.



potentielle Rigolenstandorte

MBK Virginia Depot
 Maßstab 1:1000

Bohn Architekten GbR
 27.10.2020



SakostaCAU GmbH Niederlassung München Lochhausener Straße 203 81249 München Tel. 089 / 863 000 0						
Auftraggeber:		Landeshauptstadt München Referat für Stadtplanung und Bauordnung HA II/63 Blumenstraße 28b, 80331 München				
Projekt:		Ehemaliges Virginiadepot; Hydrogeologische Untersuchung potentielle Rigolenstandorte				
Planinhalt:		potentielle Rigolenstandorte				
Plangrundlage:		Lageplan Variante P4.5, Bohn Architekten GbR vom 27.10.2020				
Maßstab	Name	Signum	Datum	Proj. Nr.	Anlage Nr.	
1:1.000	bearb.		07/2021	2100365-1		
	gez.		07/2021			
	gepr.					
<small>G:\Projekte\2100002\100365-1\1.1\SM Hydrogeologische GA 19304\Plan\210715_2100365-1_potentielle Rigolenstandorte.dwg</small>						

Ehem. Virginia-Depot München

Anlage 7

Ablaufbeiwerte

(1 Seite)

Spitzenabflußbeiwerte (Cs-Wert):

Die folgenden Angaben sind der Tabelle 9 DIN 1986-100 entnommen

Flächenart	Cs-Wert
Betonflächen, Schwarzdecke	1,00
Befestigte Flächen mit Fugendichtung	1,00
Betonsteinpflaster in Sand oder Schlacke verlegt	0,90
Flächen mit Platten	0,90
Pflasterflächen mit Fugenanteil > 15%	0,70
Fester Kiesbelag	0,70
Wassergebundene Flächen	0,90
Lockerer Kiesbelag, z.B. Schotterrasen	0,30
Verbundsteine mit Sickerfugen, Drainsteine	0,40
Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen	0,40
Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastung	0,20
Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,60
Tennenflächen	0,30
Rasenflächen	0,20

Ehem. Virginia-Depot München

Anlage 8

Kennwerte für Dachbegrünungen (1 Seite)

Kennwerte zu Dachbegrünungen:

Die folgenden Angaben sind der Tabelle 9 DIN 1986-100 entnommen

Begrünte Dachflächen	Cs-Wert
Intensivbegrünung Aufbau > 30cm, Neigung < 5%	0,20
Extensivbegrünung Aufbau > 10 cm, Neigung < 5%	0,40
Extensivbegrünung Aufbau < 10 cm, Neigung < 5%	0,50
Extensivbegrünung, Neigung > 5%	0,70