

Ehemaliges Gaswerksgelände Badstraße Augsburg

Geplante Folgenutzung

Möglichkeiten zur Niederschlagsentwässerung

Auftraggeber:

**Deutsche Telekom AG,
vertreten durch die Corpus Sireo Real Estate GmbH**

Geiger Postareal Augsburg GmbH & Co. KG

München, 22.04.2020

B200301-01B

Ehemaliges Gaswerksgelände Badstraße, Augsburg
Geplante Folgenutzung
Möglichkeiten zur Niederschlagsentwässerung

Auftraggeber:	Deutsche Telekom AG vertreten durch CORPUS SIREO Real Estate GmbH Zeppelinstr. 1 85748 Garching Geiger Postareal Augsburg GmbH & Co. KG Wilhelm-Geiger-Straße 1 87561 Oberstdorf
Auftragnehmer:	BFM Umwelt GmbH Zehentstadelweg 7 81247 München
Projekt Nr.:	P200301
Bericht Nr.:	B200301-01B
Seitenzahl:	25 Seiten
Anlagenzahl:	3 Anlagen

München, den 22.04.2020



Sachverständiger nach §18 BBodSchG
Sachgebiete 1, 3 und 4

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Literatur und verwendete Unterlagen	4
3	Historische Nutzung (Gaswerk).....	5
4	Aktuelle Nutzungssituation	7
4.1	Nordteil (Telekom)	7
4.2	Südteil (Geiger)	7
5	Geplante Nutzungssituation	9
5.1	Nordteil (Telekom)	10
5.2	Südteil (Geiger)	10
5.3	Öffentliche Flächen.....	10
6	Anfallendes Niederschlagswasser.....	12
6.1	Allgemeines	12
6.2	Niederschlagsbemessung Nordteil	14
6.3	Niederschlagsbemessung Südteil.....	15
6.4	Niederschlagsbemessung öffentliche Flächen	16
6.5	Summen	17
7	Möglichkeiten zum Umgang mit Niederschlagswasser am Gelände.....	18
7.1	Einleitung in den Kanal	18
7.2	Flächen-, Mulden- oder Beckenversickerung	18
7.3	Rigolen und Rohr-Rigolenversickerung	19
7.4	Schachtversickerung	20
7.5	Einleitung in den Holzbach	21
8	Empfehlungen für das weitere Vorgehen.....	22
9	Anlagen.....	25

1 Veranlassung

Im Bereich des ehemaligen Gaswerks an der Badstraße in Augsburg liegt eine erhebliche Verunreinigung der gesättigten und ungesättigten Bodenzone sowie des Grundwassers mit gaswerkstypischen Schadstoffen, insbesondere polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW), vor. Das Vorliegen von Schwerphasen (Teerölen, Dense Non-Aqueous Phase Liquids / DNAPL) auf der Tertiäroberfläche ist nachgewiesen (siehe u.a. /1/).

Wegen der tief reichenden Verunreinigungen wäre eine Dekontamination sehr teuer. Es soll daher eine Sicherung des Grundwasserabstroms des Geländes mit einem Funnel-and-Gate-System erfolgen /1/. Dies bedeutet jedoch zugleich, dass die Verunreinigungen im Boden auf dem Gelände verbleiben, sofern kein Aushub im Rahmen von Baumaßnahmen vorgesehen ist. Daher gibt es nur sehr wenige Bereiche auf dem Gelände, wo eine schadlose Ableitung von Niederschlagswasser möglich ist.

Der Nordteil des Areals befindet sich im Eigentum der Deutschen Telekom, der Südteil gehört der Firma Geiger. Es ist eine grundstücksübergreifende Neuentwicklung des Standortes in Planung. Vorliegende Stellungnahme behandelt die Möglichkeiten zur Entwässerung des auf dem Gelände anfallenden Niederschlagswassers. Dabei wird als Referenz die aktuelle Ist-Situation herangezogen.

Die Berechnungen wurden auf Grundlage des DWA-Arbeitsblattes DWA-A 138 /3/ mit Hilfe der Software „A138“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt /4/ ausgeführt.

2 Literatur und verwendete Unterlagen

- /1/ BFM Umwelt GmbH: „Ehemaliges Gaswerk Augsburg Badstraße. Sanierungsuntersuchung zur Variante Funnel-and-Gate“. BFM-Bericht B150710-2A; München; 12.05.2017
- /2/ Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV): „BayernAtlas plus“. Thema „Zeitreise“ / historische topografische Karten; <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>; abgerufen am 08.04.2020
- /3/ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA): „Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“. Hennef, Stand: April 2005.
- /4/ Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): „A138 – DV-Programm zum Arbeitsblatt DWA-A 138 `Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser´“. Version 01/2018.
- /5/ Deutscher Wetterdienst (DWD): „KOSTRA-DWD-2010R – Bericht zur Revision der koordinierten Starkregenregionalisierung und -auswertung des Deutschen Wetterdienstes in der Version 2010“. Offenbach am Main, Juli 2017.
- /6/ Stadt Augsburg: „Beitrags- und Gebührensatzung zur Entwässerungssatzung der Stadt Augsburg (BGSE)“. Vom 11.12.2018 (ABl. vom 28.12.2018, S. 318).
- /7/ Abwasserbeseitigungsbetrieb Augsburg: „Abflußbeiwertkarte“. Augsburg; 01.01.1994

3 Historische Nutzung (Gaswerk)

Der Plan in Anlage 4 zeigt die bekannten Untergrundbelastungen und daraus resultierend die Flächen, in denen eine Versickerung denkbar wäre. Im südlichen Teil des Geländes (orangene Fläche) wurden bisher keine Altlastenuntersuchungen durchgeführt. Um eine Grundlage für die Abschätzung des Risikopotentials für das Vorliegen von relevanten Bodenverunreinigungen zu erhalten, wurde ein alter Lageplan zum Gaswerk von ca. 1915 mit der geplanten Nutzung überlagert (siehe Abbildung 3-1).

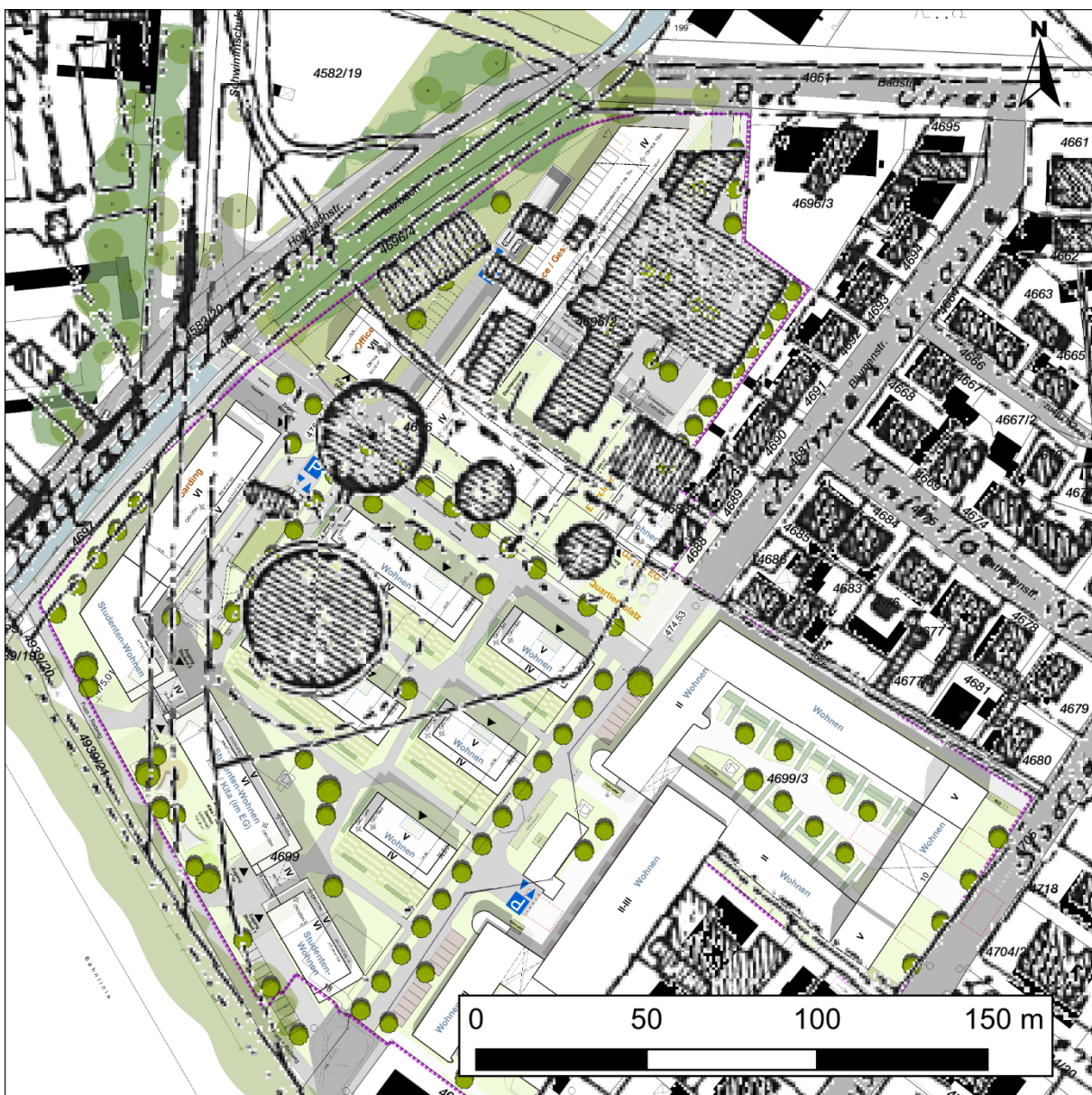


Abbildung 3-1: Überlagerung historische und geplante Nutzung (Quelle historischer Plan: Übersichtsplan, M ~ 1:5.000, Stadtarchiv Augsburg, Bestand 34, Nr. 234)

Dabei ist ersichtlich, dass sich in dem fraglichen Bereich des Südteils im wesentlichen Gasbehälter befunden haben (schraffierte Kreise). Die Produktionsanlagen des Gaswerkes waren vollständig auf dem Nordteil angeordnet. Da bei Gasbehältern oft Teeröl zu Dichtungszwecken verwendet wurde, ist auch im Umfeld der ehemaligen Behälter mit signifikanten Untergrundbelastungen zu rechnen. Insgesamt ist das Belastungspotential jedoch geringer als im Bereich der Produktionsanlagen.

Der südlichste Bereich der hier für die Entwässerung zu betrachtenden Fläche liegt sogar außerhalb des eigentlichen Gaswerksgeländes. Frühere topographische Karten /2/ zeigen diesen Bereich soweit erkennbar als ungenutzte oder landwirtschaftliche Fläche, so dass auch aus dieser Sicht keine Hinweise auf industrielle oder anderweitig kritische Nutzung bestehen.

Der Streifen unmittelbar im Westen der Gasbehälter ist eine Gleisanlage, die jedoch schon lange rückgebaut ist. 1939 war diese in der topografischen Karte noch verzeichnet, 1954 schon nicht mehr /2/.

Es ist also wahrscheinlich, dass sich ganz im Süden und am Südwestrand des Bebauungsplangebietes Bereich befinden, in denen eine Rigolenversickerung ohne außergewöhnliche Aushubmaßnahmen zum Bodenaustausch realisierbar wäre.

4 Aktuelle Nutzungssituation

Eine Übersicht über das Gesamtgebiet mit den Eigentumsverhältnissen zeigt Anlage

1. Der nördliche Teil ist im Eigentum der Deutschen Telekom, der Südteil gehört der Firma Geiger. Im Südosten schließt sich ein Areal der Firma Klaus an, das zwar im Bebauungsplan enthalten ist und teilweise überplant wird, wo jedoch im Wesentlichen die Bestandsbebauung erhalten bleibt und das daher für die Betrachtung der Änderungen bei der Niederschlagsentwässerung nicht relevant ist.

4.1 Nordteil (Telekom)

Der Nordteil des ehemaligen Gaswerksgeländes wird aktuell überwiegend als Parkplatz genutzt. Die Oberfläche im nördlichsten, regulär als Parkplatz genutzten Bereich ist teilweise asphaltiert. Der größte restliche Teil der Fläche ist als verdichtete Kiesfläche ausgebildet und wird zeitweise ebenfalls als Parkplatz und Abstellfläche genutzt. In Randbereichen befinden sich Grünflächen mit Bäumen, Büschen und Wiese.

Nach unserem Kenntnisstand gibt es keine geregelte Entwässerung. Niederschlagswasser versickert direkt bzw. läuft in die Randbereiche befestigter Flächen und versickert dort. Niederschlagswasser gelangt somit nach der Bodenpassage und in der Folge zum Teil nach Durchsickerung belasteter Bodenschichten ins Grundwasser. Eine Beaufschlagung des Kanals mit Wasser aus diesem Bereich erfolgt nicht.

4.2 Südteil (Geiger)

Der Südteil des ehemaligen Gaswerksgeländes wird seit den 1980er Jahren von der Deutschen Post als Verteilzentrum genutzt. Neben einem größeren Gebäude im Zentrum und ein paar kleineren Bauwerken im Randbereich handelt es sich im Wesentlichen um versiegelte (asphaltierte) Verkehrsflächen.

Die versiegelte Fläche (Dachflächen und Asphaltflächen) ist vollständig an die Kanalisation angeschlossen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser erfolgt nicht. Das anfallende Niederschlagswasser wird somit abgesehen von Verdunstungsverlusten in voller Menge dem Kanal zuströmen.

Die versiegelte Fläche beträgt ca. 1,93 ha. Damit ergeben sich die in Tabelle 4-1 aufgeführten Wassermengen. Es wurde für den abflusswirksamen Flächenanteil ein Ψ_m -Wert von 0,9 angesetzt. Nicht berücksichtigt ist eine Retardation durch die Größe der Fläche. Insbesondere bei sehr kurzen Niederschlagsereignissen von unter einer halben Stunde Dauer wird es zu einer deutlichen Verminderung der maximalen Abflusswerte kommen, da das Wasser aus verschiedenen Geländeteilen zu unterschiedlichen Zeiten an den Einleitstellen und damit im Kanal ankommt.

Realistisch kann mit Spitzenwerten von rund 200 l/s alle fünf bis zehn Jahre gerechnet werden. Diese Wassermengen werden damit bisher bereits in den Kanal abgeleitet. Kapazitätsprobleme diesbezüglich sind uns nicht bekannt.

Tabelle 4-1: Aktuell anzunehmende Niederschlagswassermengen für den Südteil

Südteil, aktuelle Nutzung durch die Deutsche Post									
Q in l/s		Häufigkeit, einmal in ... Jahren							
		0,5	1	2	5	10	20	50	100
Niederschlagsdauer	5'	129	193	256	340	403	467	550	614
	10'	111	153	194	249	291	332	387	429
	15'	93	126	158	201	234	267	310	342
	20'	79	107	134	171	198	225	261	289
	30'	61	83	104	132	154	175	204	225
	45'	45	61	78	100	117	134	156	173
	60'	35	49	63	82	96	110	129	143
	90'	27	37	46	59	69	79	92	102
	2h	22	30	37	47	55	63	73	80
	3h	17	22	28	35	40	45	52	58
	4h	14	18	22	28	32	36	41	45
	6h	11	14	16	20	23	26	30	33
	9h	8	10	12	15	17	19	21	23
	12h	7	8	10	12	13	15	17	19
	18h	5	6	7	9	10	11	12	13
	24h	4	5	6	7	8	9	10	11
	48h	3	3	4	5	5	6	6	7
	72h	2	2	3	3	4	4	5	5

5 Geplante Nutzungssituation

Ein Lageplan der geplanten Nutzung ist diesem Bericht als Anlage 2 beigefügt, eine Übersicht gibt Abbildung 5-1.



Abbildung 5-1: Übersichtsplan Teilflächen

5.1 Nordteil (Telekom)

Auf dem Nordteil des Geländes wird eine große Fläche für den Einzelhandel (Vollsortimenter mit Backshop, eingeschößig) vorgesehen. Daran unmittelbar angrenzend ist ein Kundenparkplatz geplant sowie eine höhere Bebauung (vier Geschoße) für Büro- und/oder Gesundheitsnutzung (Pflege).

Ein kleineres höheres Gebäude mit sieben Geschoßen ist im Nordwesten geplant, im Osten soll ein dreigeschossiges Bauwerk mit Gastronomie und Wohnen errichtet werden.

Bis auf randliche Grünstreifen im Nordwesten und im Osten, die unverändert erhalten bleiben, ist davon auszugehen, dass das Gelände komplett unterkellert wird, überwiegend für eine Nutzung als Tiefgarage. Auch die Verkehrsflächen (Fuß-/Radwege, Zufahrt Tiefgarage/Parkplatz und Liefer-/Feuerwehranfahrten) sowie die randlichen Grünstreifen sind damit in die übergeordnete Sammlung und Entwässerung von Niederschlagswasser einzubinden.

5.2 Südteil (Geiger)

Auf dem Südteil des Geländes sind als Randbebauung im Westen und im Südwesten längere Gebäudekomplexe mit bis zu sechs Geschoßen vorgesehen, die für Boarding (Kurzzeitvermietung möblierter Appartements), als Studentenwohnungen und für Kinderbetreuungseinrichtungen genutzt werden sollen. Im zentralen und östlichen Grundstücksteil sind fünf Wohngebäude mit vier bis fünf Geschoßen geplant.

Auch hier ist von einer fast vollständigen Unterbauung mit Tiefgarage und Kellerräumen auszugehen, so dass letztlich annähernd die komplette Fläche versiegelt ist und bei der Entwässerung berücksichtigt werden muss. Lediglich randliche Grünflächen am Ost- und Südostrand des Südteils sind nicht an die Entwässerung angebunden.

5.3 Öffentliche Flächen

Die zentrale Achse mit Fuß- und Radwegen sowie dem Quartiersplatz soll später öffentlich gewidmet werden. Es handelt sich um den in Anlage 1 mit einfacher Schraffur gekennzeichneten Bereich („Planung öffentliche Flächen“).

Unter diesem Bereich sind keine Tiefgaragen vorgesehen. Diese Flächen werden im Folgenden gesondert betrachtet. Eine Anbindung an die Entwässerung wird jedoch für die dort befindlichen versiegelten Flächen erforderlich sein, da sich auch hier im Untergrund hohe Belastungen befinden. Bei den Grünflächen gehen wir wie auch bei den Grünflächen in den Randbereichen des Nordteils und des Südteils, unter denen sich keine Kellergeschosse befinden, von einer normalen Direktversicherung aus.

6 Anfallendes Niederschlagswasser

6.1 Allgemeines

Sämtliche Dachflächen sollen begrünt werden. Es ist noch nicht entschieden, ob eine extensive oder eine intensive Dachbegrünung erfolgt. Es wurde daher mit einer extensiven Dachbegrünung mit einem Bodenaufbau von max. 10 cm gerechnet, da diese den ungünstigen Fall darstellt. Je höher der Bodenaufbau ist, desto größer sind Retardation und Speichervermögen und je umfangreicher und größer die Bepflanzung ist, desto größer ist die Evapotranspiration. Ψ_m wurde dabei mit 0,5 angesetzt, im Falle einer intensiven Begrünung könnte hier auf 0,3 reduziert werden.

Die Verkehrswege wurden als Asphaltflächen mit $\Psi_m=0,9$ angenommen, die Grünflächen analog einem intensiv begrünten Flachdach mit $\Psi_m=0,3$. Auf dem Nordteil gibt es bei der Gastronomienutzung eine Fläche, die teilweise befestigt werden soll (Rasengittersteine, offenes Pflaster o.ä.) und für die ein Wert von $\Psi_m=0,6$ angenommen wurde.

Die Verteilung der verschiedenen Oberflächentypen kann dem Plan in Anlage 3 entnommen werden.

Damit ergeben sich für den Nordteil die in Tabelle 6-1 und für den Südteil die in Tabelle 6-2 angegebenen wirksamen Flächengrößen:

Tabelle 6-1: Flächenermittlung für das Telekom-Areal (Nordteil)

Flächen	Art der Befestigung	A_E in m ²	Ψ_m	A_U in m ²
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	3463	0,9	3116,7
Gründach	humisiert < 10 cm Aufbau	5128	0,5	2564
Gartenfläche	humisiert $\geq$ 10 cm Aufbau	820	0,3	246
Hofflächen	Pflaster mit offenen Fugen	575	0,5	287,5
		9986		6214,2

Tabelle 6-2: Flächenermittlung für das Geiger-Areal (Südteil)

Flächen	Art der Befestigung	A_E in m^2	Ψ_m	A_U in m^2
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	3931	0,9	3537,9
Gründach	humisiert < 10 cm Aufbau	5856	0,5	2928
Gartenfläche	humisiert $\geq$ 10 cm Aufbau	6094	0,3	1828,2
		15881		8294,1

Tabelle 6-3: Flächenermittlung für die öffentlichen Flächen (Verkehrswege und Quartiersplatz)

Flächen	Art der Befestigung	A_E in m^2	Ψ_m	A_U in m^2
Rad- oder Gehweg	Asphalt, fugenloser Beton	1267	0,9	1140,3
Hofffläche	Pflaster mit offenen Fugen	737	0,5	368,5
Gartenfläche	humisiert $\geq$ 10 cm Aufbau	420	0,3	126
		2424		1634,8

Im Südwesten schließt das Gelände direkt an Flurstücke der Stadtjägerstraße an, die randlich mit überplant werden. Dort wurde die geplante zukünftige Flurgrenze angesetzt.

Zwischen dem Areal der Telekom und der Post verlaufen die geplanten Nutzungsgrenzen nicht genau an der Flurgrenze. Insbesondere befindet sich hier die spätere öffentliche Fläche.

Die Summen der Flächeninhalte decken sich daher nicht genau mit den derzeitigen Grundstücksflächen.

6.2 Niederschlagsbemessung Nordteil

Die für Niederschlagsereignisse verschiedener Dauer und Häufigkeit auf Grundlage der KOSTRA-Daten /5/ anzunehmenden anfallenden Niederschlagswassermengen für den Nordteil (Telekom-Areal) zeigt Tabelle 6-4.

Tabelle 6-4: Zukünftig anzunehmende Niederschlagswassermengen für den Nordteil

Nordteil, geplante Nutzung									
Q in l/s		Häufigkeit, einmal in ... Jahren							
		0,5	1	2	5	10	20	50	100
Niederschlagsdauer	5'	73,9	110,2	146,5	194,5	230,8	267,1	315,1	351,4
	10'	63,8	87,5	111,3	142,7	166,5	190,2	221,7	245,4
	15'	53,4	72,0	90,7	115,3	134,0	152,6	177,2	195,9
	20'	45,5	61,1	76,9	97,6	113,3	129,0	149,7	165,4
	30'	35,1	47,4	59,7	75,8	88,1	100,4	116,5	128,8
	45'	25,5	35,2	44,7	57,5	67,0	76,7	89,4	99,0
	60'	19,9	28,0	36,1	46,8	54,9	62,9	73,6	81,7
	90'	15,3	21,0	26,6	34,1	39,6	45,3	52,7	58,3
	2h	12,7	17,0	21,4	27,2	31,6	35,9	41,7	46,0
	3h	9,8	12,8	15,8	19,8	22,9	25,9	30,0	33,0
	4h	8,1	10,4	12,7	15,8	18,2	20,6	23,7	26,0
	6h	6,2	7,8	9,4	11,6	13,2	14,9	17,0	18,7
	9h	4,7	5,8	7,0	8,5	9,6	10,8	12,3	13,4
	12h	3,9	4,7	5,7	6,8	7,7	8,6	9,8	10,6
	18h	2,9	3,5	4,2	5,0	5,6	6,2	7,0	7,6
	24h	2,4	2,9	3,4	4,0	4,5	5,0	5,6	6,1
	48h	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,7	4,0
	72h	1,2	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0

6.3 Niederschlagsbemessung Südteil

Die für Niederschlagsereignisse verschiedener Dauer und Häufigkeit auf Grundlage der KOSTRA-Daten /5/ anzunehmenden anfallenden Niederschlagswassermengen für den Südteil (Geiger-Areal) zeigt Tabelle 6-5.

Tabelle 6-5: Zukünftig anzunehmende Niederschlagswassermengen für den Südteil

Südteil, geplante Nutzung									
Q in l/s	Häufigkeit, einmal in ... Jahren								
	0,5	1	2	5	10	20	50	100	
Niederschlagsdauer	5'	61,3	91,4	121,5	161,3	191,4	221,5	261,4	291,5
	10'	52,9	72,6	92,3	118,3	138,1	157,8	183,8	203,5
	15'	44,3	59,7	75,2	95,7	111,1	126,6	147,0	162,5
	20'	37,7	50,7	63,8	81,0	94,0	107,0	124,2	137,2
	30'	29,1	39,3	49,5	62,9	73,1	83,2	96,6	106,8
	45'	21,2	29,2	37,1	47,7	55,6	63,6	74,1	82,1
	60'	16,5	23,2	29,9	38,8	45,5	52,2	61,0	67,7
	90'	12,7	17,4	22,1	28,2	32,9	37,6	43,7	48,4
	2h	10,5	14,1	17,8	22,5	26,2	29,8	34,6	38,2
	3h	8,1	10,6	13,1	16,4	19,0	21,5	24,8	27,4
	4h	6,7	8,6	10,6	13,1	15,1	17,1	19,6	21,6
	6h	5,1	6,4	7,8	9,6	11,0	12,3	14,1	15,5
	9h	3,9	4,8	5,8	7,1	8,0	8,9	10,2	11,1
	12h	3,2	3,9	4,7	5,6	6,4	7,1	8,1	8,8
	18h	2,4	2,9	3,5	4,1	4,6	5,2	5,8	6,3
	24h	2,0	2,4	2,8	3,3	3,7	4,1	4,6	5,1
	48h	1,3	1,5	1,8	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3
	72h	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5

6.4 Niederschlagsbemessung öffentliche Flächen

Die für Niederschlagsereignisse verschiedener Dauer und Häufigkeit auf Grundlage der KOSTRA-Daten /5/ anzunehmenden anfallenden Niederschlagswassermengen für die vorgesehenen öffentlichen Flächen (Quartiersplatz, zentrale Fuß- und Radwege) zeigt Tabelle 6-5.

Geplante öffentliche Flächen									
Q in l/s		Häufigkeit, einmal in ... Jahren							
		0,5	1	2	5	10	20	50	100
Niederschlagsdauer	5'	9,2	13,8	18,3	24,3	28,9	33,4	39,4	44,0
	10'	8,0	11,0	13,9	17,9	20,8	23,8	27,7	30,7
	15'	6,7	9,0	11,3	14,4	16,8	19,1	22,2	24,5
	20'	5,7	7,7	9,6	12,2	14,2	16,1	18,7	20,7
	30'	4,4	5,9	7,5	9,5	11,0	12,6	14,6	16,1
	45'	3,2	4,4	5,6	7,2	8,4	9,6	11,2	12,4
	60'	2,5	3,5	4,5	5,9	6,9	7,9	9,2	10,2
	90'	1,9	2,6	3,3	4,3	5,0	5,7	6,6	7,3
	2h	1,6	2,1	2,7	3,4	4,0	4,5	5,2	5,8
	3h	1,2	1,6	2,0	2,5	2,9	3,2	3,7	4,1
	4h	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3
	6h	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
	9h	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7
	12h	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3
	18h	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	24h	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
	48h	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
	72h	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4

6.5 Summen

Die insgesamt zu erwartenden Niederschlagswassermengen (Summen aus Tabelle 6-4 und Tabelle 6-5) zeigt Tabelle 6-6.

Tabelle 6-6: Zukünftig anzunehmende Niederschlagswassermengen, Gesamtgelände

Summen Gesamtgelände, geplante Nutzung									
Q in l/s	Häufigkeit, einmal in ... Jahren								
	0,5	1	2	5	10	20	50	100	
Niederschlagsdauer	5'	144,4	215,5	286,4	380,2	451,1	522,0	615,9	686,8
	10'	124,6	171,0	217,5	278,9	325,4	371,8	433,2	479,6
	15'	104,3	140,8	177,2	225,4	261,9	298,3	346,4	382,8
	20'	88,9	119,5	150,2	190,8	221,4	252,1	292,6	323,3
	30'	68,6	92,7	116,6	148,2	172,2	196,2	227,7	251,7
	45'	49,9	68,7	87,4	112,3	131,1	149,9	174,7	193,5
	60'	39,0	54,8	70,6	91,5	107,2	123,0	143,8	159,6
	90'	30,0	41,1	52,0	66,6	77,5	88,5	103,0	114,0
	2h	24,8	33,3	41,9	53,1	61,7	70,2	81,5	90,0
	3h	19,1	25,0	30,8	38,7	44,7	50,6	58,5	64,5
	4h	15,8	20,3	24,9	31,0	35,6	40,2	46,3	50,9
	6h	12,0	15,2	18,5	22,7	25,9	29,0	33,3	36,6
	9h	9,1	11,4	13,6	16,6	18,8	21,0	24,0	26,2
	12h	7,5	9,2	11,1	13,2	15,1	16,8	19,1	20,8
	18h	5,7	6,9	8,1	9,7	10,9	12,1	13,7	14,9
	24h	4,7	5,6	6,6	7,8	8,7	9,7	10,9	11,9
	48h	3,0	3,6	4,3	5,1	5,7	6,3	7,2	7,8
	72h	2,3	2,8	3,3	3,9	4,4	4,9	5,5	6,0

Berücksichtigt man auch hier die Retardation auf Grund der Größe der Fläche, ist realistischer Weise mit maximal rund 230 l/s bei fünf- bis zehnjährigen Niederschlagsereignissen auszugehen.

7 Möglichkeiten zum Umgang mit Niederschlagswasser am Gelände

7.1 Einleitung in den Kanal

Grundsätzlich soll Niederschlagswasser nicht mehr in den Kanal eingeleitet werden. Im Allgemeinen sind Verfahren zur Versickerung vorzuziehen. Wegen der auf dem ehemaligen Gaswerksgelände verbleibenden Bodenverunreinigungen sind im vorliegenden Fall jedoch auch Alternativen zu einer Versickerung zu betrachten.

Der Südteil entwässert bisher direkt in den Kanal. Wie oben beschrieben (Abschnitt 4.2) ist hier in ungünstigen Fällen von rund 200 l/s anfallender Wassermenge auszugehen. Bei der geplanten Nutzung wären es für das Gesamtgelände rund 230 l/s, also nur wenig mehr. Der geringe Zuwachs trotz der deutlich größeren angeschlossenen Fläche erklärt sich dadurch, dass die bisher an den Kanal angeschlossenen Flächen vollflächig stark abflusswirksam versiegelt sind, während in Zukunft für alle Dachflächen eine Begrünung vorgesehen ist und auch um die Gebäude viele Grünflächen vorgesehen sind.

Grundsätzlich halten wir es für sinnvoll, mit der Stadtentwässerung abzustimmen, ob die erforderlichen Reserven beim Kanal noch vorhanden sind, so dass auch mit der neuen Nutzung die Einleitung weiter beibehalten werden kann.

7.2 Flächen-, Mulden- oder Beckenversickerung

Eine Flächen-, Mulden- oder Beckenversickerung wäre zunächst die aus ökologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht beste Variante. Hierfür werden jedoch relativ große Flächen benötigt und ein zur Versickerung geeigneter Untergrund. Im Projektgebiet stehen zum einen keine ausreichenden Flächen zur Verfügung, zum anderen ist der Untergrund von der Durchlässigkeit her zwar gut geeignet, wegen der Schadstoffbelastungen jedoch nicht.

Eine Flächen- oder Muldenversickerung halten wir daher in diesem Fall für ungeeignet. Dies betrifft auch kombinierte Lösungen wie eine Mulden-Rigolenversickerung.

7.3 Rigolen und Rohr-Rigolenversickerung

Im innerörtlichen Bereich stellt eine Rigolenversickerung mittlerweile die verbreitetste Variante zur Beseitigung von Niederschlagswasser dar. Die erforderlichen Flächen sind überschaubar und in Grünflächen meist vorhanden, es ist eine hohe Versickerungs- und Zwischenspeicherleistung gegeben und die Anlagen sind meist bei Bedarf regenerierbar.

Im vorliegenden Fall sehen wir hinsichtlich einer Rigolenversickerung (bzw. Rohr-Rigolenversickerung) folgende Probleme:

- Das Gelände wird überwiegend durch die Tiefgarage und Kellergeschoße unterbaut werden. Eine Versickerung darunter ist wegen des erforderlichen Mindestabstandes zum Grundwasser nicht möglich. Es bleiben also nur die Randbereiche des Geländes zur Anordnung von Rigolen.
- Aufgrund der verbreitet vorliegenden Schadstoffe gibt es ohnehin kaum Bereiche, in denen Rigolen angeordnet werden könnten (vgl. Anlage 4). Es wäre somit in der Regel ein sehr tiefer Bodenaustausch erforderlich.
- Eine konzentrierte Einleitung von Niederschlagswasser ist wegen der Gefahr von Schadstoffmobilisierungen durch die dann lokal stark gestörten Grundwasserverhältnisse als ungünstig zu bewerten, so dass mehrere kleinere Rigolenanlagen notwendig wären, was die Platzproblematik verschärft.
- Bei der Bebauung des Südteils des Geländes Anfang der 1980er Jahre wurde noch keine Altlastenerkundung durchgeführt, so dass die Schadstoffsituation hier kaum bekannt ist. Da sich in diesem Bereich jedoch nur Gasbehälter befanden und auch nur ein Teil tatsächlich dem ehemaligen Gaswerksgelände zuzuordnen ist, werden hier höchstwahrscheinlich geringere Belastungen als im Nordteil vorliegen (vgl. Kapitel 3).

Eine Versickerung in Rigolenanlagen wäre daher prinzipiell machbar, allerdings mit erhöhtem Aufwand und Kosten für vorherige Untergrunderkundung und Aushub-/Entsorgung verbunden.

Die aktuelle Erkundungssituation hinsichtlich geeigneter Versickerungsbereiche ist in Anlage 4 dargestellt, eine weitere Abschätzung der Lage aufgrund der historischen Nutzung wird in Kapitel 3 gegeben.

Für den Nordteil des Areals wäre bei einer Rigolenbreite von 5 m und einer Rigolenhöhe von 2 m und üblichen Werten für den Speicherkoeffizienten und die Sickerrohre (hier zwei Stränge angesetzt) eine Rigolenlänge von rund 50 m erforderlich. Für den Südteil wären es ca. 90 m. Nachdem es auf dem Markt etliche verschiedene Rigolensysteme gibt, die sich hinsichtlich der Speicher- und Sickerleistung jeweils unterscheiden, können diese nur Anhaltswerte für ein Rigolensystem in konventioneller Bauweise (Sickerrohrstränge in Filtermaterialschiicht) darstellen. Der erforderliche Platzbedarf lässt sich daraus jedoch ableiten. Im Rahmen der weiteren Planung könnte dann durch Auswahl eines geeigneten Systems bei Abwägung von Leistungsfähigkeit, Kosten, Platzbedarf und Wartungsfreundlichkeit eine optimale Lösung ausgewählt werden.

Die erforderlichen Rigolenlängen sind somit nicht unerheblich. Realisieren ließe sich dies beispielsweise durch einen Strang ganz im Nordosten entlang der östlichen Grundstücksgrenze und ganz im Süden entlang der südwestlichen Grundstücksgrenze. Im Norden wären die bekannten unbelasteten Bereiche dafür nicht ausreichend, so dass ein umfangreicherer Bodenaustausch erforderlich wäre. Im Süden fehlen wie oben dargestellt und aus Anlage 4 ersichtlich die erforderlichen Daten zu Belastungen des Untergrundes, wahrscheinlich werden sich dort jedoch geeignete Bereiche finden lassen.

7.4 Schachtversickerung

Eine Schachtversickerung scheidet aus unserer Sicht aus. Der Platzbedarf wäre hierbei zwar gering, es handelt sich jedoch um eine quasi-punktuelle Einleitung, die die Grundwasserverhältnisse lokal stark stören kann. Die Speicherwirkung ist gering, so dass große Abflussspitzen entstehen. Außerdem erfolgt ein direkter tiefer Eintrag, weshalb diese Versickerungslösung bei Verkehrsflächen, wie es hier mit den Zufahrten teilweise der Fall ist, aus Gründen der Gefahr des Eintrags von Verunreinigungen nicht empfohlen wird.

7.5 Einleitung in den Holzbach

Grundsätzlich ist eine Einleitung in Oberflächengewässer nicht mehr erwünscht, da hierbei die Gefahr des Eintrags von Schadstoffen und Sedimenten besteht.

Im vorliegenden Fall, wo sich eine Versickerung wegen der im Untergrund vorliegenden Schadstoffbelastung als problematisch darstellt, sollte diese Lösungsmöglichkeit jedoch überprüft werden.

Räumlich wäre diese Variante wegen des unmittelbar benachbarten Holzbaches gut geeignet. Der Flusslauf ist komplett kanalisiert (die Sohle ist allerdings nicht abgedichtet), die erforderliche Kapazität sollte problemlos gegeben sein.

Als Schutz vor Sedimenteintrag wäre es möglich, ein Absetzbecken je Einleitstelle vorzuschalten, das bei Bedarf regelmäßig geleert werden kann. Dieses könnte unterirdisch in den randlichen Grünstreifen angeordnet werden.

Kritisch wäre eventuell die Situation mit dem jährlichen mehrtägigen Bachablass. Hier wäre zu prüfen, wie es in dieser Zeit ist, wenn durch starken Niederschlag nennenswerte Wassermengen eingeleitet werden.

8 Empfehlungen für das weitere Vorgehen

Aus unserer Sicht verbleiben drei grundsätzlich geeignete Varianten zur Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers:

- Rigolenversickerung
 - Am Nordteil hohe Kosten durch erforderlichen Bodenaustausch (mit Baugrubenumschließung, da voraussichtlich ein Austausch bis zum ersten Hemmer in rund 15 m Tiefe erforderlich ist).
 - Für die Anordnung von Rigolen im Südteil (derzeitiges Postareal) wäre zunächst eine räumlich auf die vorgesehenen Rigolenbereiche begrenzte Altlastenerkundung des Untergrundes durchzuführen (daher Planungsunsicherheit, bis die Ergebnisse vorliegen).
 - Insgesamt nur wenige Bereiche, die für die Anordnung von Rigolen in Frage kommen.
 - Grundsätzlich wasserwirtschaftlich die bevorzugte Variante.
- Einleitung in den Kanal
 - Derzeit ist diese Variante für den Südteil bereits aktiv, es ergäbe sich eine Steigerung der Wassermenge um weniger als ein Viertel. Somit wären die zusätzlichen Einflüsse auf das Kanalnetz überschaubar.
 - Die Kanalauslastung ist nach unserem Kenntnisstand jedoch bereits grenzwertig, so dass die zusätzlichen Mengen eventuell trotzdem zu viel sind.
 - Die Spitzenwassermengen könnten durch ein Pufferbecken (dieses kann unterirdisch in Randbereichen angeordnet werden) reduziert werden, so dass die Belastung des Kanals verringert wird.
 - Laufende Kosten für die Einleitgebühren, Abschätzung nach Entwässerungssatzung /6/ für das Gesamtgelände (Laut Abflussbeiwertkarte /7/ ist am Standort ein Beiwert von 0,4 anzusetzen):
$$28.300 \text{ m}^2 \cdot 0,4 \cdot 0,71 \frac{\text{€}}{\text{m}^2 \cdot \text{a}} \approx 8.000 \frac{\text{€}}{\text{a}}$$
 - Geringe Kosten für Bau / Errichtung, zumindest wenn ohne Pufferbecken.
 - Wasserwirtschaftlich grundsätzlich nicht erwünscht – Ausnahme erforderlich.
- Einleitung in den Holzbach
 - Räumlich gut geeignete Variante.
 - Fassungsvermögen des Gewässers ist gegeben.

- Minimierung des Schwebstoffeintrags über Absetzbecken möglich.
- Geringe Kosten für Bau / Errichtung, vor allem wenn ohne Absetzbecken.
- Wasserwirtschaftlich grundsätzlich nicht erwünscht – Ausnahme erforderlich.

In der Umsetzung am einfachsten und mit den geringsten Baukosten verbunden wäre die Einleitung in den Kanal. Für den Nordteil ist dies auf jeden Fall die Vorzugsvariante, da hier aufgrund der hohen Schadstoffbelastungen geeignete Versickerungsflächen fehlen. Auf dem Südteil ist eine Rigolenversickerung nach den Ergebnissen der historischen Recherchen jedoch voraussichtlich möglich. Hier wäre in den für Rigolen vorgesehenen Bereichen eine gezielte Vorerkundung durch einige Bohrungen und Bodenanalysen erforderlich.

Es würde sich für den Südteil eine kombinierte Variante anbieten, bei der ein Teil der Flächen über eine Rigolenanlage im Südwesten entwässert wird. Die für die Kanaleinleitung relevanten Flächen könnten damit so reduziert werden, dass gegenüber der Ist-Situation keine zusätzlichen Wassermengen anfallen, oder dass sich die Einleitmengen sogar etwas reduzieren. Hinsichtlich der kurzzeitigen Spitzenwerte wird eine Reduktion durch die Dachbegrünung und die zusätzlichen Grünflächen ohnehin gegeben sein, da die entwässerte Fläche bisher asphaltiert ist bzw. aus normalen Flachdächern besteht.

Zunächst schlagen wir vor, mit den zuständigen Stellen wegen folgender Fragen Kontakt aufzunehmen:

- Stadtentwässerung:
 - Kapazität des Kanals
 - Grundsätzliche Abstimmung hinsichtlich Akzeptanz einer Einleitung
 - Einleitkosten, voraussichtliche Kostenentwicklung
- Tiefbauamt (Wasser- und Brückenbau):
 - Grundsätzliche Abstimmung hinsichtlich Akzeptanz einer Einleitung in den Holzbach
 - Situation während der Zeit des Bachablasses
 - Anforderungen bei Einleitung (z.B. Absetzbecken)

Es wäre sinnvoll, das Umweltamt der Stadt Augsburg jeweils mit einzubeziehen, da dort die Altlastensituation bekannt ist und damit auch die potentiellen Probleme bei einer Versickerung.

9 Anlagen

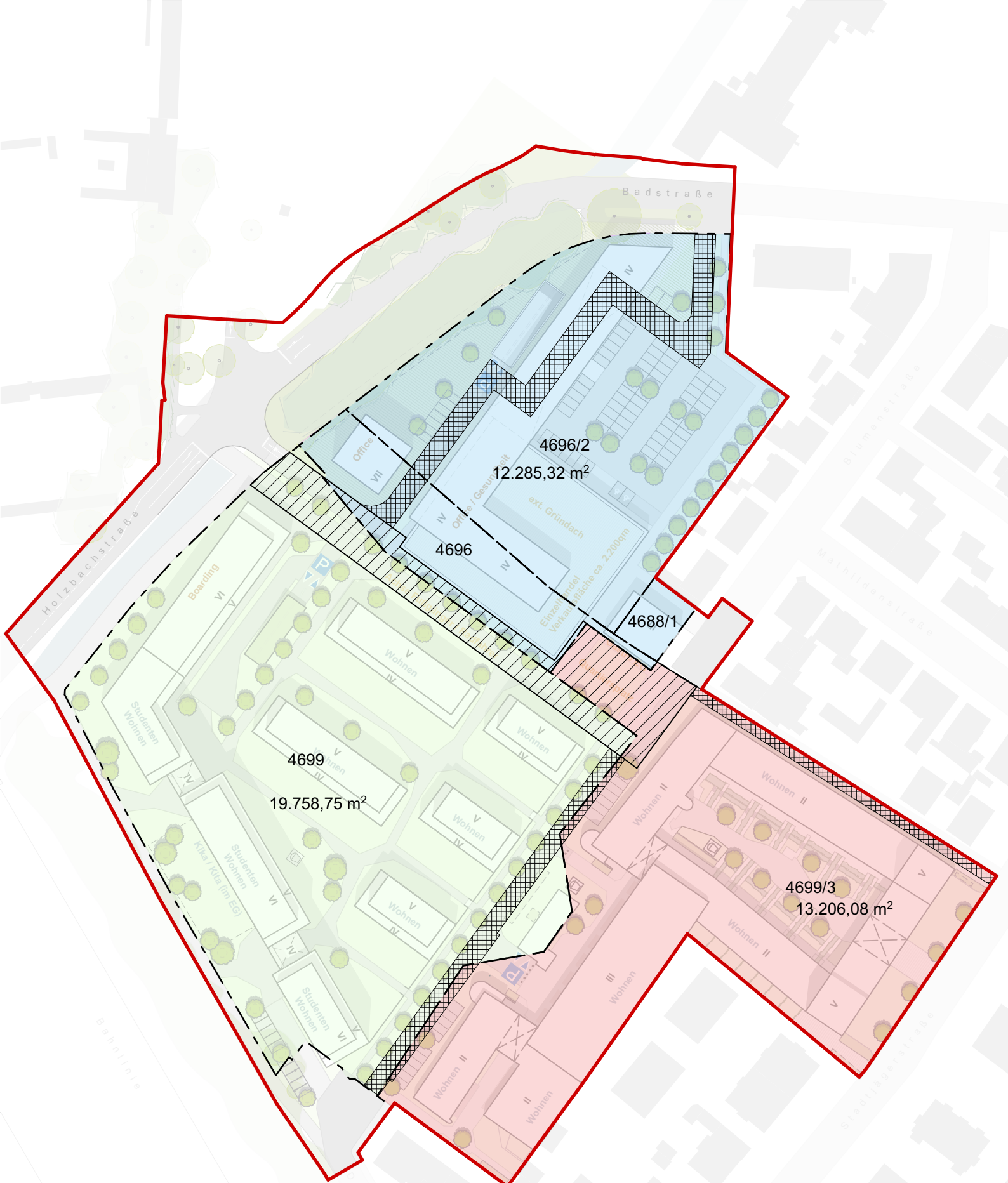
Anlage 1: Lageplan der Eigentumsverhältnisse

Anlage 2: Lageplan der geplanten Nutzung

Anlage 3: Lageplan der Flächentypen der geplanten Nutzung

Anlage 4: Lageplan der bekannten Untergrundbelastungen

Anlage 1: Eigentumsverhältnisse



— Geltungsbereich künftiger B-Plan

Geiger

Telekom

Klaus

Planung öffentliche Flächen

Planung Dienstbarkeit mit Geh- und Fahrrecht für die Öffentlichkeit

Bauvorhaben
1408 Altes Postareal
M: Abbildung ohne Maßstab
04.09.19

Grundstückssituation

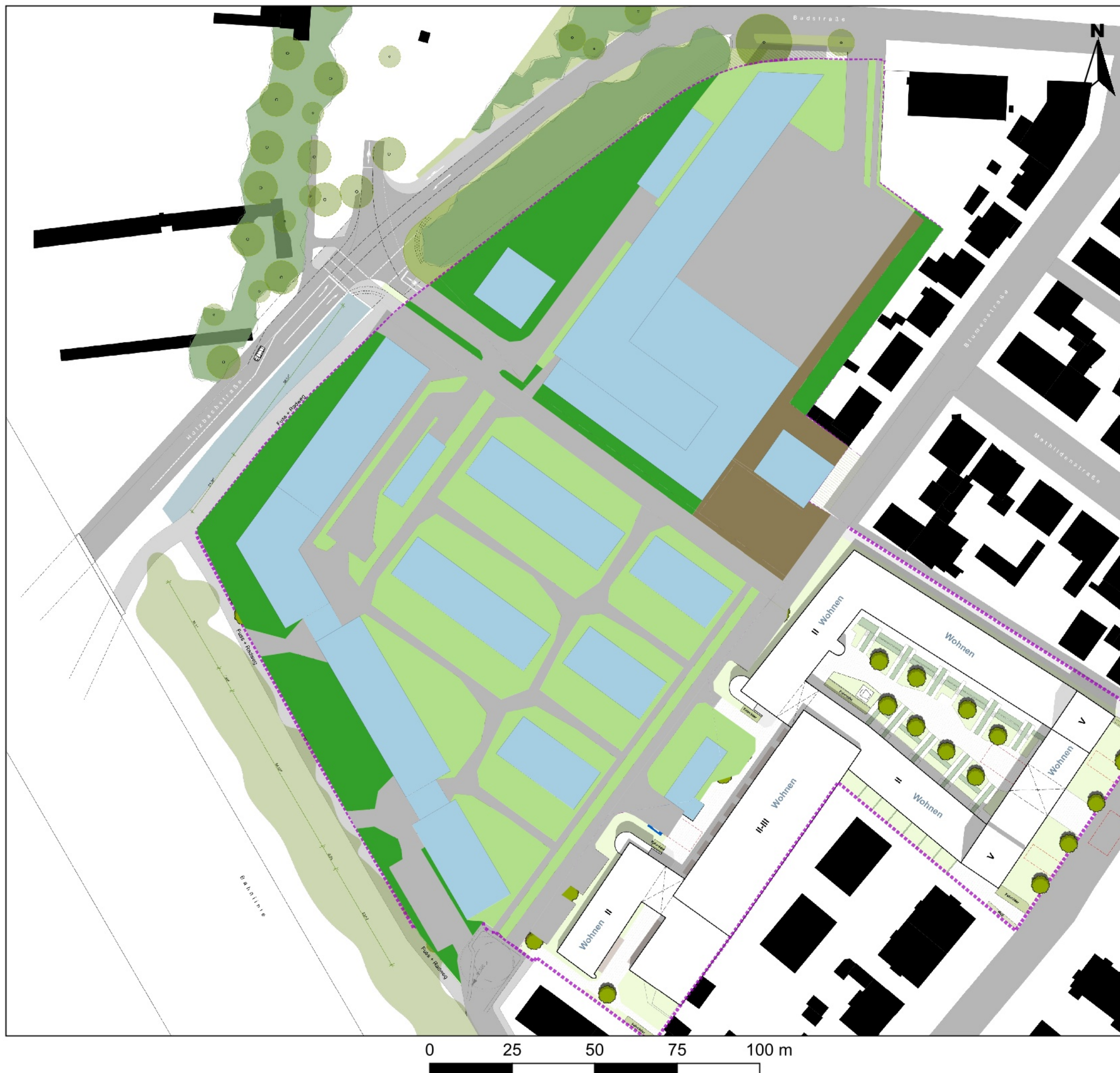
OTT

Ott Architekten Partnerschaft mbB
Konrad-Adenauer-Allee 35
86150 Augsburg
Telefon (0821) 207 57-0 Fax-22
info@ottarchitekten.com
ottarchitekten.com

Anlage 2: Lageplan der geplanten Nutzung



Anlage 3: Lageplan der Flächentypen der geplanten Nutzung



Legende

Teilflächen

- Flachdach
- Asphalt
- Rasengittersteine o.ä.
- Grünfläche über Tiefgarage
- Grünfläche mit Direktversickerung

Basiskarte:
Digitale Flurkarte (DFK) © Bayerische Vermessungsverwaltung

Auftraggeber:

Planer:

bfm.umwelt
BERATUNG • FORSCHUNG • MANAGEMENT • GMBH

Zehentstadelweg 7 · 81247 München · +49-89-548034-0 · info@bfm-umwelt.de

(Sub)Planer:

Projekt:

**Ehemaliges Gaswerk Badstraße Augsburg
Planung Folgenutzung**

Bezeichnung:

Teilflächen nach Abflusscharakteristik

Datei:	P200301_Pläne.qgz	Bearb.:	
		Datum:	22.04.2020
Planungsphase:	Bebauungsplanverfahren	Gepr.:	
		Datum:	
Softwareversion:	QGIS 3.12	Maßstab:	1:1.200
		Format:	DIN A3
BFM Projekt-Nr.:	P200301	Plan-Nr.:	200301-01
		Index:	1

Anlage 4: Lageplan der bekannten Untergrundbelastungen

