

BSC Asset Management GmbH & Co. KG
Ulmenstraße 18

60325 Frankfurt am Main

Niederlassung München
Lochhausener Str. 203
81249 München

Telefon: +49 (0)89 – 86 30 00-0
Fax: +49 (0)89 – 86 30.00-88

Bearbeiter: [REDACTED]
Durchwahl: [REDACTED]
E-mail: [REDACTED]

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen

Datum

20MU01322-3

08.11.2021

Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2145 München, Otto-Hahn-Ring, Carl-Wery-Straße Entwässerungskonzept mit Überflutungsnachweis

Sehr geehrte [REDACTED]

wir nehmen Bezug auf unseren Emailverkehr im März und April 2021 sowie im September 2021 mit der Konkretisierung zur Erstellung eines Entwässerungskonzeptes inkl. Überflutungsnachweis. Dabei soll das Entwässerungskonzept als Ergebnis des Scoping-Termins im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens auf der Plangrundlage des Wettbewerbssiegers Prof. Biedermann Architekten mit [REDACTED] ausgefertigt werden. Die Sakosta GmbH wurde somit von der BSC Asset Management GmbH & Co. KG über die AS+P Albert Speer + Partner GmbH beauftragt, ein Entwässerungskonzept mit einem Überflutungsnachweis in Anlehnung an die DIN 1986-100 für das Entwicklungsgebiet Ecke Otto-Hahn-Ring / Carl-Wery-Straße in München anzufertigen.

Zunächst wurde eine überschlägige Berechnung der zu bewältigenden Niederschlagsmengen auf dem zu bebauenden Grundstück erstellt. Aufgrund der inzwischen fortgeschrittenen Planung ist es nun möglich detailliertere Abschätzungen durchzuführen.

Auf Grundlage der ermittelten Niederschlagsmengen wird ein Szenario für den Flächenbedarf der geplanten Versickerungsanlage und die erforderlichen Rückhaltevolumina gemäß den Vorgaben des DWA Arbeitsblattes A 138 berechnet. Zusätzlich soll ein Überflutungsnachweis für ein Katastrophenregenereignis, eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse und Empfehlungen für den Bebauungsplan erstellt werden.

1 Abschätzung der zu versickernden Niederschlagsmengen

Für die Abschätzung der zur Versickerung zu bringenden Niederschlagsmengen wurden die in Anlage 1 und Anlage 2 dargestellten Flächenangaben der Baufelder 1-3 (Grünflächen, versiegelte Bereiche) sowie der Dachflächen (anteilige Verteilung von intensiver und extensiver Begrünung, Bereiche mit Dachaufbauten) ermittelt, um so zunächst die Gesamtabflussmenge berechnen zu können.

Für die sogenannte Regenspende wurden der Bemessungsregen für den Bereich München, hier als fünfminütiges, alle fünf Jahre stattfindendes Regenereignis ($r_{5,5}$), ein fünfminütiges, alle 30 Jahre stattfindendes Regenereignis ($r_{5,30}$) sowie ein Jahrhundertregen, hier als zehnminütiges, alle 100 Jahre stattfindendes Regenereignis ($r_{10,100}$) herangezogen.

Im Rahmen der späteren Umsetzung des Bauvorhabens ist eine intensive und extensive Begrünung der Dachflächen geplant.

Bei intensiver Begrünung wird ein höherer, gartenähnlicher Aufbau mit höherer Pflege und Nutzung angesetzt. Bei einfachem Aufbau unter 10 cm, geringerer Pflege und Nutzung der Dachbegrünung spricht man von extensiver Begrünung. Eine intensive Dachbegrünung hält mehr Niederschlagswasser durch Versickerung und Verdunstung zurück als eine extensive Dachbegrünung.

Ein Anteil von ca. 30% wird nicht begrünt, hier finden sich technische Dachaufbauten. Dieser Anteil wird in die Berechnungen mit aufgenommen.

In der folgenden Tabelle 1 bis 3 sind die entsprechenden Daten aufgeführt.

Tabelle 1: zur Versickerung anfallende Wassermengen ($r_{5,5}$ und $r_{5,30}$, $r_{10,100}$)

	Bemes- sungs- regen ($r_{5,5}$)	Bemes- sungs- regen ($r_{5,30}$)	Jahrhun- dertregen ($r_{10,100}$)	Netto- fläche Höfe ge- sam	Höfe: Grün- fläche, antei- lig 70%	Höfe: versie- gelte Fläche, anteilig 30%	Anteil Dach- fläche, exten- sive Begrü- nung	Anteil Dach- fläche, inten- sive Begrü- nung	Anteil Dach- auf- bau- ten
	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m ²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Baufeld 1	334,1	482,5	436,6	7214	0,504	0,216	0,197	0,198	0,192
Baufeld 2	334,1	482,5	436,6	6165	0,431	0,184	0,096	0,198	0,162
Baufeld 3	334,1	482,5	436,6	2473	0,173	0,074	0,072	0,105	0,081

Tabelle 2: zur Versickerung anfallende Wassermengen von den Dachflächen ohne Dachbegrünung für die verschiedenen Niederschlagsereignisse

	Dachfläche gesamt	Wassermengen Bemessungsregen (r5,5)	Wassermengen Bemessungsregen (r5,30)	Wassermengen Jahrhundertregen (r10/100)
	[ha]	[m³]	[m³]	[m³]
Baufeld 1	0,640	64	93	168
Baufeld 2	0,540	54	78	141
Baufeld 3	0,270	27	39	71

Tabelle 3: zur Versickerung anfallende Wassermengen (Annahme ohne Begrünung) von den Dachflächen anteilig mit intensiver, extensiver Begrünung für die verschiedenen Niederschlagsereignisse

	Fläche extensive Begrünung	Fläche intensive Begrünung	extens. Begrünung (r5/5)	extens. Begrünung (r5/30)	extens. Begrünung r10/100)	intens. Begrünung (r5/5)	intens. Begrünung (r5/30)	intens. Begrünung (r10/100)
	[ha]	[ha]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
Baufeld 1	0,197	0,198	25,0	36,1	65,3	19,9	28,8	52,1
Baufeld 2	0,096	0,198	18,0	26,0	47,1	19,9	28,7	51,9
Baufeld 3	0,072	0,105	8,4	12,2	22,0	10,5	15,2	27,5

Tabelle 4: zur Versickerung anfallende Wassermengen (Annahme ohne Begrünung) anteilig von den Dachflächen Bereich Dachaufbauten für die verschiedenen Niederschlagsereignisse

	Anteil Dachaufbauten	Ohne Begrünung anteilig (r5/5)	Ohne Begrünung anteilig (r5/30)	Ohne Begrünung anteilig (r10/100)
	[ha]	[m³]	[m³]	[m³]
Baufeld 1	0,192	19,2	27,8	50,3
Baufeld 2	0,162	16,2	23,4	42,4
Baufeld 3	0,081	8,1	11,7	21,2

Tabelle 5: Summen zur Versickerung anfallende Wassermengen Dachflächen anteilig Begrünung und Dachaufbauten für die verschiedenen Niederschlagsereignisse

	Summe Wasser- menge Dach Begr. (r5/5)	Summe Wasser- menge Dach Begr. (r5/30)	Summe Wasser- menge Dach Begr. (r10/100)
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Baufeld 1	35,7	51,6	93,3
Baufeld 2	29,2	42,2	76,4
Baufeld 3	14,4	20,8	37,7

Aus den Tabellen ist zu sehen, dass sich die zur Versickerung anfallenden Niederschlagsmengen um bis 80 % verringern, wenn die Dächer begrünt werden (z.B. Baufeld 1: 14 m³ statt 64 m³) (s. Tabelle 2 und Tabelle 5).

Bei der Dachbegrünung wird durch das zwangsweise Durchsickern des aufgebracht Substrates der Wasserfluss in die Regenfallrohre verzögert und durch den Wasserverbrauch der Pflanzen auch die anfallende Wassermenge reduziert.

Somit können die notwendigen Versickerungsanlagen in deutlich kleineren Dimensionen geplant werden.

2 Versickerungskonzept

Für die Ermittlung der anfallenden Regenmengen wurden zunächst die Dachflächenanteile mit geplanter extensiver und intensiver Begrünung sowie der Flächenanteil der Dachaufbauten für jedes Baufeld berechnet (s. Tabelle 5)

Anschließend wurden die Anteile der begrünt Hofflächen sowie der versiegelten Hofflächen berechnet. Es wird für die Berechnungen angenommen, dass ca. 30% der Flächen versiegelt sind (asphaltiert).

Tabelle 6: zur Versickerung anfallende Wassermengen auf den Freiflächen bzw. Hofflächen der Baufelder

	Grün- flä- che	versie- gelte Fläche	ohne Be- wuchs, versie- gelt	Grün- fläche (r5/5)	Grün- fläche (r5/30)	Grün- fläche (r10/ 100)	versie- gelte Fläche (r5/5)	versie- gelte Fläche (r5/30)	versie- gelte Fläche (r10/ 100)
	[ha]	[ha]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Baufeld 1	0,50	0,216	50,6	10,1	14,6	26,5	21,7	31,3	56,7
Baufeld 2	0,43	0,18	43,3	8,7	12,5	22,6	18,5	26,8	48,8
Baufeld 3	0,17	0,07	17,4	3,5	5,0	9,1	7,4	10,7	19,4

Im Folgenden werden zwei Szenarien betrachtet. Im ersten Szenario wird von einer Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über Sickermulden ausgegangen.

Das zweite Szenario sieht Speicherrigolen zwischen den Gebäudeblöcken vor, die das gespeicherte Niederschlagswasser punktuell über Sickerrigolen in den Untergrund abgeben.

Da jedoch der Platz für die Anlage von Sickermulden auf den Baufeldern aufgrund der geplanten Tiefgaragen begrenzt ist, stellen diese Berechnungen nur ein theoretisches Vergleichsszenario dar.

Für beide Szenarien gilt als Rahmenbedingung, dass eventuelle Auffüllungen unterhalb des Versickerungsbereiches bis auf das Niveau des mittleren Grundwasserstandes (MGW) entfernt und durch unbelasteten Boden ersetzt werden müssen.

2.1 Versickerung über Mulden – Szenario 1

Für die Abschätzung des Flächenbedarfs der Versickerungsmulden wurde davon ausgegangen, dass die Mulden für eine Einstauhöhe von 0,3 m ausgelegt werden. Vereinfachend wurde angenommen, dass während der fünf- bzw. zehnminütigen Niederschlagsphase keine nennenswerte Versickerung stattfindet. Der aus den abgeschätzten Niederschlagsmengen unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen abgeleitete Flächenbedarf ist in der Tabelle 7 aufgeführt.

Die Sickermulden können hier aufgrund der Geometrie der Tiefgaragen nur an den Rändern der Baufelder vorgesehen werden. Bereiche, in denen auf der Grundlage der Machbarkeitsstudie in den jeweiligen Baufeldern der Bau von Sickermulden möglich wäre, sind im Plan der Anlage 1 dargestellt. Die sich aus der Darstellung im Plan errechneten Flächengrößen sind ebenfalls in der Tabelle 7 in der Spalte „Verfügbare Flächen“ aufgeführt.

Tabelle 7: Flächenbedarf für Versickerungsmulden mit Dachbegrünung (intensiv + extensiv)

	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r5/5)	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r5/30)	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r10/100)	Verfügbare Flächen
	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
Baufeld 1	225	325	588	110
Baufeld 2	188	272	491	165
Baufeld 3	84	122	221	110

Die Gegenüberstellung des Flächenbedarfs mit den verfügbaren Flächen in der Anlage 1 zeigt, dass für das Aufnehmen und Zwischenspeichern der verschiedenen Bemessungsregen sowie des Jahrhundertregens die verfügbaren Flächen in allen Baufeldern nicht ausreichen, um die zu erwartenden Niederschläge aufzunehmen.

Sickermulden bieten den Vorteil, dass auf aufwendige Technik vollkommen verzichtet werden kann, es gibt auch keine unterirdischen Versickerungsbauwerke, und die vorgeschriebene Begrünung der Mulden sowie die Mulden selbst können als gestalterisches Element in die Außenflächengestaltung einbezogen werden.

Ein Nachteil ist hier, dass die verfügbaren Flächen für das Anlegen von Sickermulden sehr begrenzt sind, da die Innenhöfe von den Tiefgaragen unterlagert sind und die Sickermulden außerhalb der Höfe platziert werden müssen.

Hier ist die Verlegung von Speicherrigolen die platzsparende Alternative.

2.2 Versickerung über Speicherrigolen – Szenario 2

Im folgenden Szenario werden Rigolenkörper in der Funktion als „Regenrückhaltebecken“ betrachtet, die dafür sorgen, dass der Niederschlag zwischengespeichert und verzögert über punktuell angeordnete „Sickerrigolen“ in den Untergrund abgegeben wird. Für die Abschätzung des Flächenbedarfs der Speicherrigolen wurde von handelsüblichen Rigolenelementen aus Kunststoff ohne notwendige Sand- bzw. Kiesfüllung von ca. 1,0 m Höhe und einem Speichervolumen von 900 Litern pro Quadratmeter ausgegangen. Vereinfachend wurde angenommen, dass während der fünf- bzw. zehninütigen Niederschlagsphase keine nennenswerte Versickerung stattfindet. Der aus den abgeschätzten Niederschlagsmengen unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen abgeleitete Flächenbedarf für die Speicherrigolen ist in der Tabelle 8 und Anlage 2 aufgeführt.

Grundsätzlich ist auch der mehrlagige Einbau von Speicherblöcken in Abhängigkeit vom Grundwasserspiegel. Der Einbau von Rigolen ist bis 1 m über dem MHGW möglich. Dieser liegt basierend auf den uns vorliegenden Grundwasserdaten bei ca. 6 m u. GOK.

Durch einen mehrlagigen Einbau könnten die Rigolen auf eine kleinere Fläche verteilt werden.

Tabelle 8: Summen der zur Versickerung anfallenden Wassermengen von den Dachflächen anteilig mit intensiver/extensiver Begrünung für die verschiedenen Niederschlagsereignisse

	Be- mes- sungs- re- gen (r5/5)	Be- mes- sungs- re- gen (r5/ 30)	Bemes- sungs- re- gen (r10/ 100)	Si- cker- volu- men der Ri- golen	Flä- chen- bedarf bei Be- mes- sungs- re- gen (r5/5)	Flä- chen- bedarf bei Be- mes- sungs- re- gen (5/30)	Flä- chen- bedarf bei Be- mes- sungs- re- gen (r10/ 100)	pot. vorhan- dene Fläche für Ri- golen *	pot. vorhan- denes Rigo- lenvo- lumen
	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³ /m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ³]
Baufeld 1	67,5	97,5	196,5	0,9	75,0	108,4	196,1	180	162
Baufeld 2	56,4	81,5	147,4	0,9	62,7	90,5	163,8	145	131
Baufeld 3	25,3	36,6	66,2	0,9	28,2	40,7	73,6	70	63

* zur Verfügung stehende Fläche, umgerechnet in Volumen bezogen auf 1,0 m mächtige Rigolenkörper

Die Gegenüberstellung des Flächenbedarfs mit den potentiell verfügbaren Flächen mittels Speicherrigolen in der Tabelle 8 zeigt, dass für das Aufnehmen und Zwischenspeichern eines Jahrhundertregens im Falle der aktuellen geplanten Verteilung der Dachbegrünung und der privaten Grünflächen im Bereich der Baufelder der Platz in Hof 1 bis Hof 3 gerade ausreichend ist (s. Anlage 2).

Die Innenhöfe sind größtenteils durch Tiefgaragen unterbaut, stehen also für Rigolen nicht zur Verfügung.

Die Darstellung der Lage der Rigolen in den Freiflächenplänen (s. Anlage 2) zeigen nur exemplarisch mögliche Standorte und Dimensionierungen, hier sollte eine genauere Betrachtung in Abhängigkeit der geplanten Flächennutzung und in Abhängigkeit zum Grundwasserstand erfolgen.

Der mehrlagige Einbau von Rigolenbauwerken ist hier aufgrund des tiefen Grundwasserstandes problemlos möglich.

3 Fazit

Die Abschätzung der zu bewältigenden Wassermassen (hundertjähriges Niederschlagsereignis) und das mögliche Platzangebot für die Versickerungsanlagen zeigt, dass auf der

Grundlage des vorliegenden Planungsentwurfes eine Versickerung über Speicherrigolen bei intensiver und extensiver Dachbegrünung in allen drei Höfen möglich ist.

Eine Versickerung des Niederschlagswassers über Versickerungsmulden ist aufgrund des Platzmangels nicht möglich. In den Innenhöfen der Baufelder ist aufgrund der darunterliegenden Tiefgaragen keine Muldenversickerung möglich.

4 Durchführung des Überflutungsnachweises in Anlehnung an DIN 1986-100

In diesem Kapitel wird das Überflutungsvolumen der drei „Höfe“ ermittelt. Da das Projekt sich im B-Plan Verfahren befindet und die endgültige Planung noch nicht vorliegt, handelt es sich um eine überschlägige Berechnung. Hier wird die Formel gemäß DIN 1986-100 Gleichung 20 zugrunde gelegt:

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * Cs_{\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * Cs_{\text{FaG}})) * D * 60 / 10000 * 1000$$

Zunächst wird das erforderliche Überflutungsvolumen ($V_{\text{Rück}}$) ermittelt. Hier wird die 100jährige Regenspende (bezogen auf 5 Minuten) angesetzt. Im nächsten Schritt wird das zu erwartende Überflutungsvolumen (V_{geplant}) ermittelt. Wenn es ausreicht, um das erforderliche Überflutungsvolumen aufzunehmen, ist der Nachweis erbracht.

Zur Vereinfachung wird für alle Dachflächen eine extensive Begrünung angesetzt. Hier ist der Abfluss und somit die zu erwartende Wassermenge größer.

Tabelle 9: $V_{\text{Rück}}$ exemplarisch berechnet für die versiegelten Flächen

Fläche	$V_{\text{Rück}}$
	[m ³]
Baufeld 1	1,72
Baufeld 2	1,0
Baufeld 3	0,25

A (ges): gesamte befestigte Fläche (Dach+ Freiflächen); A (Dach): gesamte Gebäudedachfläche; c(Dach): Abflussbeiwert; A (FaG): Freiflächen befestigt; C (FaG): gesamte befestigte Fläche außerhalb Gebäude; D0 maßgebliche Regendauer, hier 5 min;

Tabelle 10: $V_{\text{Rück geplant}}$ berechnet für die einzelnen bebauten Flächen

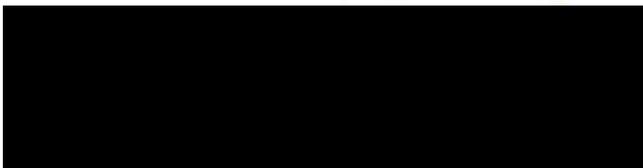
	Freifläche befestigt	mögliche Einstauhöhe	$V_{\text{Rück geplant}}$	pot. vorhandenes Rigolenvolumen	Wassermenge bei Bemessungsregen (r5/100)
	[m ²]	[m]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Baufeld 1	2.164	0,04	81	162	81
Baufeld 2	1.850	0,03	64	131	64
Baufeld 3	742	0,04	29	63	29

Das im Rahmen eines 100 jährigen Bemessungsregens (bezogen auf ein 5 minütiges Ereignis) erforderliche Überflutungsvolumen ($V_{\text{Rück}}$) liegt zwischen 0,25 m³ und 1,72 m³ für die Baufelder 1-3.

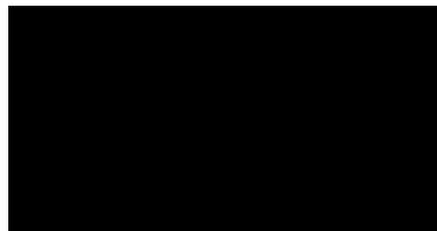
Für das geplante Überflutungsvolumen wurde das Volumen eines hundertjährigen Niederschlagsereignisses auf den versiegelten Flächen angesetzt. Das Volumen $V_{\text{Rück geplant}}$ entspricht einem Aufstau von max. 4 cm auf den versiegelten Flächen.

Das geplante Überflutungsvolumen ($V_{\text{Rück geplant}}$) kann von dem geplanten Rigolenvolumen aufgenommen werden (s. Tabelle 10). Die Wassermenge liegt deutlich über dem erforderlichen Überflutungsvolumen.

Sakosta GmbH



Dipl.-Geol.
Senior-Projektleiter



Dipl.-Geol.
Projektleiterin

Anlagen:

Anlage 1: potentielle Lagen der Sickermulden (Plangrundlage vom AG zur Verfügung gestellt) (1 Plan)

Anlage 2: potentielle Lagen der Rigolen (Plangrundlage vom AG zur Verfügung gestellt) (1 Plan)

Anlage 3: Überarbeitung Wettbewerb Wohnquartier Neuperlach Freiflächenplan (Plangrundlage vom AG zur Verfügung gestellt) (1 Plan)

Anlage 4: Überarbeitung Wettbewerb Wohnquartier Neuperlach Grünflächennachweis (Plangrundlage vom AG zur Verfügung gestellt) (1 Plan)

Anlage 5: Berechnungen (2 Seiten)

Vorliegender Plan beruht auf überlappenden Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Bereiche sowie schraffierte Flächen dar. Gegebenenfalls sind Fehler in diesen Unterlagen zu berücksichtigen. Die Verantwortung für die Richtigkeit der Daten liegt bei den Auftraggebern.



potentielle Lage Sickermulden

Sakosta GmbH München Lochhausener Straße 203 81249 München Tel: 089 / 863 000 0						
Auftraggeber:		BSC Asset Management GmbH & Co. KG Ulmenstraße 18 60325 Frankfurt am Main				
Projekt:		Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2145 München, Otto-Hahn-Ring, Carl-Wery-Straße, Entwässerungs- konzept mit Überflutungsnachweis				
Planinhalt:		potentielle Lage der Sickermulden				
Plangrundlage:		Freiflächenplan (019.4.1-210301.pdf), Nutzungsrechte: [redacted]				
wurden eingehalten vom AG zur Verfügung gestellt						
Maßstab:	bearb.:	Name:	Signum:	Datum:	Proj. Nr.:	
1:500	gez. [redacted]	[redacted]	[redacted]	09/2021	2001322-3	
	gepr. [redacted]	[redacted]	[redacted]	09/2021		
					Anlage Nr.:	
					1	

Vorliegender Plan beruht auf überlappenden Planunterlagen und stellt nur die untersuchungsrelevanten Bereiche sowie schraffierte die durch die Gegenüberstellung der Pläne in diesem Zusammenhang festgelegten Grenzen dar. Die Verantwortung für die Richtigkeit der Planunterlagen überträgt der Auftraggeber.



Hof 1: Vorschlag Rigolenvolumen ca. 490 m³

Hof 2: Vorschlag Rigolenvolumen ca. 330 m³

Hof 3: Vorschlag Rigolenvolumen ca. 210 m³

Vorschlag potentielle Lage Rigolen

Sakosta GmbH
 München
 Lochhauser Straße 203
 81249 München
 Tel: 089 / 863 000 0



Auftraggeber: BSC Asset Management GmbH & Co. KG
 Ulmenstraße 18
 60325 Frankfurt am Main

Projekt: Bebauungsplan mit Grünordnung
 Nr. 2145 München, Otto-Hahn-Ring,
 Carl-Wery-Straße, Entwässerungs-
 konzept mit Überflutungsnachweis

Planinhalt: Vorschlag potentielle Lage der Rigolen

Plangrundlage: Freiflächenplan (919.4.1-210301.pdf),
 Nutzungsrechte: Landschaftsarchitekt
 wurden eingehalten vom AG zur Verfügung gestellt

Maßstab	bearb.	Name	Signum	Datum	Proj. Nr.	Anlage Nr.
1:500	gez.			09/2021	2001322-3	2
	gepr.			09/2021		

Bur © Sakosta GmbH, 2021



- LEGENDE:**
-  Geplantes Gebäude
 -  Umgriff geplante Tiefgarage
 -  Intensive Dachbegrünung
 -  Extensive Dachbegrünung
 -  geplante / bestehende Grundstücksgrenze
 -  Feuerwehrzufahrt, Aufstellfläche und Bewegungsfläche
 -  Umgriff Spielplatz
 -  Bestehender Wall mit Gehölzbestand
 -  Neupflanzungen 1. und 2. Wuchsortnung
 -  Belagsflächen wie Betonpflaster mit Natursteinvorsatz
 -  Wassergebundene Wegedecke vor Sitzbereichen im off. Grün
 -  Rasen- und Wiesenflächen
 -  Kleinstrauch- und Bodendeckerflächen als Abgrenzung der EG-Freibereiche
 -  Sand- und Fallschutzbereiche auf Spielplätzen
 -  Sitzbänke
 -  Aufkantung der Spielbereiche mit Sitzauflagen in HOF I
 -  Ausstattungsgegenstände und Spielgeräte
 -  Fahrradstellplätze

NACHWEIS DER ERFORDERLICHEN NEUPFLANZUNGEN AUF PRIVATEM GRUND:

HOF	Nicht überbaute Fläche inkl. KITA-Freifläche	erforderliche Anzahl an Neupflanzungen (je 200 m ² / 1 Baum)	geplante Anzahl an Neupflanzungen
HOF 1	8.267 m ²	41 Bäume	41 Bäume
HOF 2	7.485 m ²	37 Bäume	44 Bäume
HOF 3	3.569 m ²	18 Bäume	29 Bäume

NACHWEIS DER ERFORDERLICHEN SPIELFLÄCHE AUF PRIVATEM GRUND:
(Wohrflächen entsprechend Kinderstätt Variante 5 / Hochhaus mit 12 GE vom 26.01.2021)

HOF	Wohrfläche	erforderliche Spielfläche (je 32 m ² GF Wohnen 1,5 m ² Spielfläche)	geplante Spielfläche
HOF 1	29.428 m ²	1.406 m ²	1.807 m ²
HOF 2	26.502 m ²	1.324 m ²	1.250 m ²
HOF 3	9.531 m ²	447 m ²	669 m ²

Überarbeitung Wettbewerb Wohnquartier Neuperlach
Freiflächenplan

Maßstab: 1:500
Plannummer: 919.4.1
Datum: 21.09.2021
Geandert:
Index: C
Gezeichnet: AS
Status: VA

Dipl.-Ing. (FH) [Name]
Landschaftsarchitekt BDLA
Münchner Straße 13
82256 Fürstenfeldbruck
Tel: 08141 920 50 Fax: 08141 920 60
Email: info@landschaftsarchitekt-wolf.de
HP: www.landschaftsarchitekt-wolf.de

LANDSCHAFTSARCHITEKT

Die Nutzungsrechte wurden eingehalten



- LEGENDE:**
- Öffentliche Grünfläche
 - Private Grünfläche
 - Freifläche KITA
 - Nutzbare Dachfläche
 - Fläche Gehölzwall (gemäß Vorschlag Büro Schober)
 - Fläche Vorgarten (Fassade bis Gehwegkante aus Verkehrsplanung vom 27.07.2021)

GRÜNLÄCHENBERECHNUNG:

ÖFFENTLICHE GRÜNLÄCHEN:

FÖ 1	14.190 m ²
FÖ 2	494 m ²
FÖ 3	473 m ²
<hr/>	
	15.157 m ² = 8,70 m ² / EW (1,742 EW)

PRIVATE GRÜNLÄCHEN:

FP 1	6.104 m ²
FP 2	5.035 m ²
FP 3	2.473 m ²
<hr/>	
	13.612 m ² = 7,83 m ² / EW (1,742 EW)

SOZIALE INFRASTRUKTUR:

FS 1	1.110 m ²
FS 2	1.110 m ²
<hr/>	
	2.220 m ²

NUTZBARE DACHFLÄCHEN:

FD 1	183 m ²
FD 2	429 m ²
FD 3	379 m ²
FD 4	244 m ²
FD 5	240 m ²
FD 6	165 m ²
FD 7	586 m ²
FD 8	158 m ²
FD 9	244 m ²
FD 10	694 m ²
FD 11	332 m ²
FD 12	332 m ²
FD 13	193 m ²
FD 14	283 m ²
FD 15	635 m ²
FD 16	153 m ²
FD 17	558 m ²
FD 18	296 m ²
FD 19	202 m ²
FD 20	256 m ²
FD 21	155 m ²
FD 22	145 m ²
FD 23	192 m ²
FD 24	454 m ²
<hr/>	
	7.176 m ²

abzüglich 30% für techn. Dachaufbauten

	2.153 m ²
<hr/>	
	5.023 m ² = 2,88 m ² / EW (1,742 EW)

FLÄCHE GEHÖLZWALL BESTAND:

FW 1	4.118 m ²
FW 2	7.732 m ²
<hr/>	
	11.850 m ²

FLÄCHE VORGARTEN:

FV 1	1.178 m ²
FV 2	1.409 m ²
FV 3	1.121 m ²
<hr/>	
	3.708 m ²

ANRECHENBARE GRÜNLÄCHE GESAMT

	15.157 m ²
	13.612 m ²
	5.023 m ²
<hr/>	
	33.812 m ² = 19,41 m ² / EW (1,742 EW)

Überarbeitung Wettbewerb Wohnquartier Neuperlach
Grünflächenachweis

Maßstab: 1:500
Plannummer: 919.4.3
Datum: 17.04.2021
Geändert: 21.09.2021
Index: J
Gezeichnet: AS
Status:

Dipl.-Ing. (FH) [Name]
Landschaftsarchitekt BDLA
Münchener Straße 13
82256 Fürstenfeldbruck
Tel: 08141 920 50 Fax: 08141 920 60
Email: info@landschaftsarchitekt-wolf.de
HP: www.landschaftsarchitekt-wolf.de

© Landschaftsarchitekt Wolf, 2021

LANDSCHAFTSARCHITEKT

Regenmengen									
			Ort	Rechts/Hoch	Wert [l/s*ha]:				
	Bemessungsregen(r _{6,a}) für:		München	xxxxxx/yyyyyy	334,1				
	Bemessungsregen(r _{5,30}) für:				482,5				
	Jahrhundertregen (r _{5,100})				436,6				
	Jahrhundertregen (r _{10,100})				436,6				
	Bemessungsregen (r5,5)	Bemessungsregen (r5,30)	Jahrhundertregen (r10,100)	Nettofläche Höfe gesamt	Höfe: Grünfläche, anteilig 70%	Höfe: versiegelte Fläche, anteilig 30%	Anteil Dachaufbauten	Anteil Dachfläche, vorgesehen für extensive Begrünung	Anteil Dach, vorgesehen für intensive Begrünung
	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m²]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Baufeld 1	334,1	482,5	436,6	7214	0,50	0,22	0,192	0,249	0,199
Baufeld 2	334,1	482,5	436,6	6165	0,43	0,18	0,162	0,180	0,198
Baufeld 3	334,1	482,5	436,6	2473	0,17	0,07	0,081	0,084	0,105

Regenmengen Bemessungsregen, Dachflächen ohne Begrünung

	Dachfläche gesamt	Wassermengen Bemessungsregen (r5,5)	Wassermengen Bemessungsregen (r5,30)	Wassermengen Bemessungsregen (r10/100)
	[ha]	[m³]	[m³]	[m³]
Baufeld 1	0,640	64	93	168
Baufeld 2	0,540	54	78	141
Baufeld 3	0,270	27	39	71

Regenmengen verschiedene Dachbereiche

	Dachfläche gesamt	Dachfläche, vorgesehen für extensive Begrünung	Dachfläche, vorgesehen für intensive Begrünung	Dachfläche vorgesehen für Dachaufbauten	pot. Wassermengen ohne Begrünung (Bereich extens. Begrünung) (r5/5)	pot. Wassermengen ohne Begrünung (Bereich extens. Begrünung) (r5/30)	pot. Wassermengen ohne Begrünung (Bereich extens. Begrünung) (r10/100)	pot. Wassermengen ohne Begrünung (Bereich intens. Begrünung) (r5/5)	pot. Wassermengen ohne Begrünung (Bereich intens. Begrünung) (r5/30)	pot. Wassermengen ohne Begrünung (Bereich intens. Begrünung) (r10/100)	pot. Wassermengen, anteilig Dachaufbauten (r5/5)	pot. Wassermengen, anteilig Dachaufbauten (r5/30)	pot. Wassermengen, anteilig Dachaufbauten (r10/100)
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
Baufeld 1	0,640	0,249	0,199	0,192	25,0	36,1	65,3	19,9	28,8	52,1	19,2	27,8	50,3
Baufeld 2	0,540	0,180	0,198	0,162	18,0	26,0	47,1	19,9	28,7	51,9	16,2	23,4	42,4
Baufeld 3	0,270	0,084	0,105	0,081	8,4	12,2	22,0	10,5	15,2	27,5	8,1	11,7	21,2

Regenmengen anteilig, bei verschiedenen Nutzungsarten des Dachs

Ablaufbeiwert ohne Begrünung: 1
 Ablaufbeiwert mit Begrünung (intensiv): 0,2
 Ablaufbeiwert mit Begrünung (extensiv): 0,5

	Wassermenge Dach extens. Begr. (r5/5)	Wassermenge Dach extens. Begr. (r5/30)	Wassermenge Dach extens. Begr. (r10/100)	Wassermenge Dach mit intensiver Begr. (r5/5)	Wassermenge Dach mit intensiver Begr. (r5/30)	Wassermenge Dach mit intensiver Begr. (r10/100)	Wassermengen ohne Begrünung Dachaufbauten (r5/5)	Wassermengen ohne Begrünung, Dachaufbauten (r5/30)	Wassermengen ohne Begrünung, Dachaufbauten (r10/100)	Summe Wassermenge Dach Begr. (r5/5)	Summe Wassermenge Dach Begr. (r5/30)	Summe Wassermenge Dach ohne Begrünung Dachaufbauten (r10/100)
	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
Baufeld 1	12,5	18,0	32,6	4,0	5,8	10,4	19,2	27,8	50,3	35,7	51,6	93,3
Baufeld 2	9,0	13,0	23,5	4,0	5,7	10,4	16,2	23,4	42,4	29,2	42,2	76,4
Baufeld 3	4,2	6,1	11,0	2,1	3,0	5,5	8,1	11,7	21,2	14,4	20,8	37,7

Regenmengen in den Höfen - anteilig versiegelte Flächen und Grünflächen

Ablaufbeiwert ohne Begrünung: 1,0
 Ablaufbeiwert mit Begrünung (intensiv): 0,2

	Grünfläche	versiegelte Fläche	Wassermenge ohne Bewuchs	Wassermenge Grünfläche (r5/5)	Wassermenge Grünfläche (r5/30)	Wassermenge Grünfläche (r10/100)	Wassermenge versiegelte Fläche (r5/5)	Wassermenge versiegelte Fläche (r5/30)	Wassermenge versiegelte Fläche (r10/100)
	[ha]	[ha]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
Baufeld 1	0,505	0,216	50,6	10,1	14,6	26,5	21,7	31,3	56,7
Baufeld 2	0,432	0,185	43,3	8,7	12,5	22,6	18,5	26,8	48,4
Baufeld 3	0,173	0,074	17,4	3,5	5,0	9,1	7,4	10,7	19,4

Flächenbedarf bei Speicherrigolen

Speichervolumen pro m² [m³]: 0,9 Rigolenvolumen 1,0m*1,0m*0,5m

	Wassermenge bei Bemessungsregen (r5/5) [m³]	Wassermenge bei Bemessungsregen (r5/30) [m³]	Wassermenge bei Bemessungsregen (r10/100) [m³]	Sickervolumen der Rigolen [m³/m²]	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r5/5) [m²]	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r5/30) [m²]	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r10/100) [m²]	potentiell vorhandene Fläche für Rigolen [m²]	potentiell vorhandenes Rigolenvolumen [m³]
Baufeld 1	67,5	97,5	176,5	0,90	75,0	108,4	196,1	180	162
Baufeld 2	56,4	81,5	147,4	0,90	62,7	90,5	163,8	145	131
Baufeld 3	25,3	36,6	66,2	0,90	28,2	40,7	73,6	70	63

Flächenbedarf bei Versickerungsmulden

Einstauhöhe [m]: 0,3

	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r5/5) [m²]	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r5/30) [m²]	Flächenbedarf bei Bemessungsregen (r10/100) [m²]
Baufeld 1	225	325	588
Baufeld 2	188	272	491
Baufeld 3	84	122	221

Berechnung Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

$$V \text{ (Rück)} = (r \cdot (30) \cdot A_{ges} - (r(D2) \cdot A(\text{Dach}) + C(\text{Dach}) + r(D2) \cdot C(\text{FaG})) \cdot D \cdot 60 / 10000 \cdot 1000$$

FaG= ges. befestigte Fläche außerhalb der Gebäude

	Wassermenge r (D/100) bezogen auf 5 Minuten! [m³ pro [ha]	Wassermenge Dach r(D,5) [m³ pro [ha]	A (ges)= ges.befestigte Fläche (Dach + Freiflächen) [m²]	A (Dach)=gesamte Gebäudedachefläche [m²]	C (Dach) = Abflussbeiwert	r(D2) [min]	A (FaG) = Freiflächen befestigt [m²]	C(FaG)= ges. befestigte Fläche außerhalb Gebäude	D = Maßgebliche Regendauer: hier 5 min [min]	(r(D2)*A(Dach)+C(Dach) D60/10000*1000	D60/10000*1000	V (Rück) [m³]
Baufeld 1	29	36	8.564	6.400	0,50	5	2164	1	5	191582	0,00003	1,70
Baufeld 2	23	29	7.250	5.400	0,50	5	1850	1	5	132928	0,00003	1,01
Baufeld 3	11	14	3.442	2.700	0,50	5	742	1	5	30193	0,00003	0,23

Berechnung V geplant

befestigte Freifläche * möglich Einstauhöhe

	Freifläche befestigt [m²]	mögliche Einstauhöhe [m]	V Rück geplant [m³]	potentiell vorhandenes Rigolenvolumen [m³]	Wassermenge bei Bemessungsregen (r5/100) [m³]
Baufeld 1	2.164	0,04	81	162	81
Baufeld 2	1.850	0,03	64	131	64
Baufeld 3	742	0,04	29	63	29