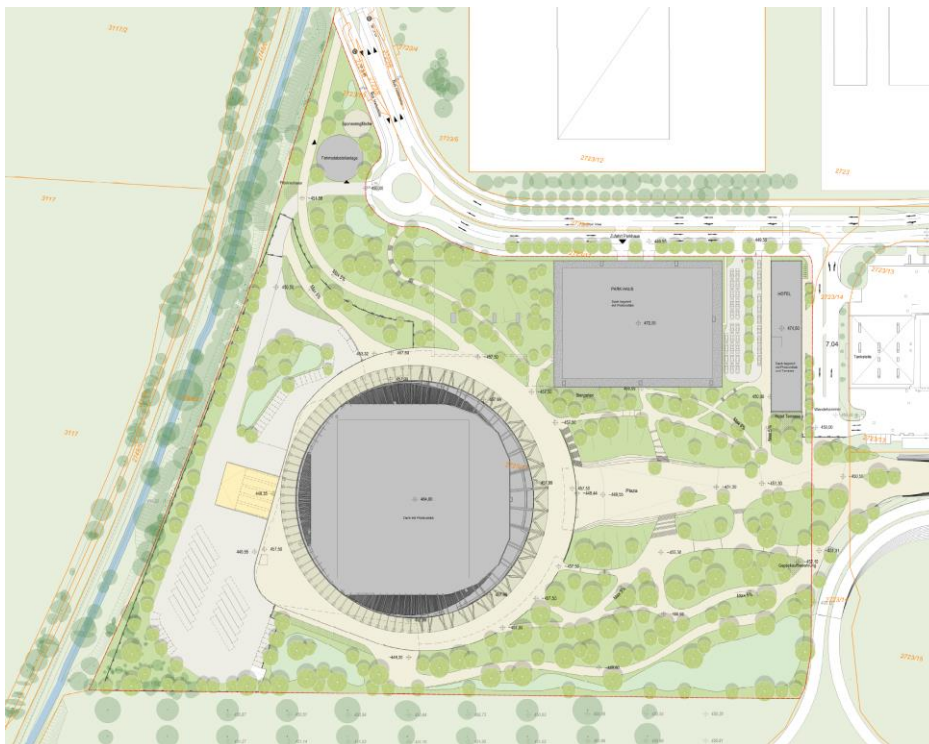


MUCcc ARENA

Erläuterung zum Entwässerungskonzept Niederschlagswasser

Das Vorhabengebiet beinhaltet auf einer Gesamtfläche von ca. 87.000m² drei Baukörper. Hotel und Parkhaus sind an der Nordkante entlang der Freisinger Allee angeordnet, die Konzertarena als Rundbau zentral in der Westhälfte des Grundstücks.

Die Gestaltung der Freiflächen sieht eine Wiesenlandschaft mit lockeren Bäumen und integrierten Wegen vor, die die Gebäude umgibt und von den Zugangspunkten an der Freisinger Allee und der Unterführung zum Lab-Campus bis zum Niveau L01 der Arena in einem Hügel ansteigt. Die Geländemodellierung sieht zudem eine talartige Vertiefung mit direktem Zugang zur Arena auf dem Niveau L00 von Osten her vor.



Es wird angestrebt, das Niederschlagswasser, sofern es nicht z.B. für Bewässerung verwertet wird, über Versickerung dem Grundwasser zuzuführen. Ein möglichst großer Anteil soll dezentral und oberflächlich über begrünte Mulden mit mindestens 20cm belebtem Oberboden versickert werden. Oberflächlich dauerhaft stehendes Wasser soll vermieden werden, damit keine Vögel angezogen werden, die ein Risiko für die Flugsicherheit darstellen könnten. Der Untergrund ist nach Baugrundgutachten kiesig und für eine Versickerung gut geeignet. Es wurde für die anstehenden Flusskiese ein nach DWA-A138 korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ angegeben.

Laut vorliegender Isohypsenkarte befindet sich der für eine Versickerung relevante Bemessungswasserstand des Mittleren Höchsten Grundwassers (MHGW) sehr nahe der bestehenden und der geplanten Geländeoberfläche. Das MHGW fällt von 448,0mNN im Südwesten auf 447,25mNN im Nordosten. Dadurch wird die Einhaltung des vorgeschriebenen Mindestabstands von 1,0m zur Sohle der Versickerungseinrichtung erschwert bzw. an einigen Stellen unmöglich.

Ampertshausen 6
D-85402 Kranzberg

TEL +49 8166 6785 0
FAX +49 8166 6785 33

post@latzundpartner.de
www.latzundpartner.de

Partnerschaft mbB
Partnerschaftsregister München PR 1581

Partner
Prof. Tilman Latz
Landschaftsarchitekt, Architekt,
Stadtplaner ByAK · bdla · OAI Lux

Iris Dupper
Landschaftsarchitektin ByAK · OAI Lux

Gründungsgesellschafter
Prof. em. Peter Latz
Landschaftsarchitekt, Stadtplaner
ByAK · bdla · Hon FRIBA ·
Emeritus of Excellence TUM

Anneliese Latz
Landschaftsarchitektin
ByAK · bdla · Hon FRIBA

Insgesamt soll die Versickerung im Vorhabengebiet über 6 Mulden, 2 Rigolen und Grünflächen neben Belagsflächen erfolgen. Das Konzept für die Entwässerung ist differenziert nach Höhenlage für die einzelnen Einzugsgebiete und die Versickerungseinrichtungen ausgearbeitet. Angegeben für jede Versickerungseinrichtung (außer Grünflächen) ist die Oberkante des Geländes (OK), die Höhenkote der Sohle (S) und die rechnerische Einstauhöhe (z).

The diagram illustrates a green roof system with various components and water flow paths. Key features include:

- Water Flow and Storage:** Arrows indicate the flow of rainwater from the roof surface through different layers into storage basins labeled M1, M2, M3, and M4. M1 and M2 are located at the bottom right, while M3 and M4 are on the left side.
- Structural Layers:** The roof structure is shown with layers including insulation (Dämmung), drainage (Drainage), and a protective layer (Schutzschicht).
- Planting and Vegetation:** The roof is covered with vegetation, with specific areas labeled for planting (Pflanzung) and drainage (Drainage).
- Technical Details:** The plan includes numerous technical specifications, such as dimensions, material types, and flow rates, providing a detailed view of the green roof's design and construction.

Für die vorgeschlagenen Versickerungseinrichtungen wurde zum Zweck der Vordimensionierung eine Berechnung nach Arbeitsblatt DWA-A 138 2006 durchgeführt. Zugrunde gelegt wurde jeweils die Regenreihe nach Kostra-DWD-2020 für das entsprechende Rasterfeld 198170 und der Bemessungsniederschlag für ein Regenereignis mit einer Wiederkehrzeit von 5 Jahren ($n=0,2$).

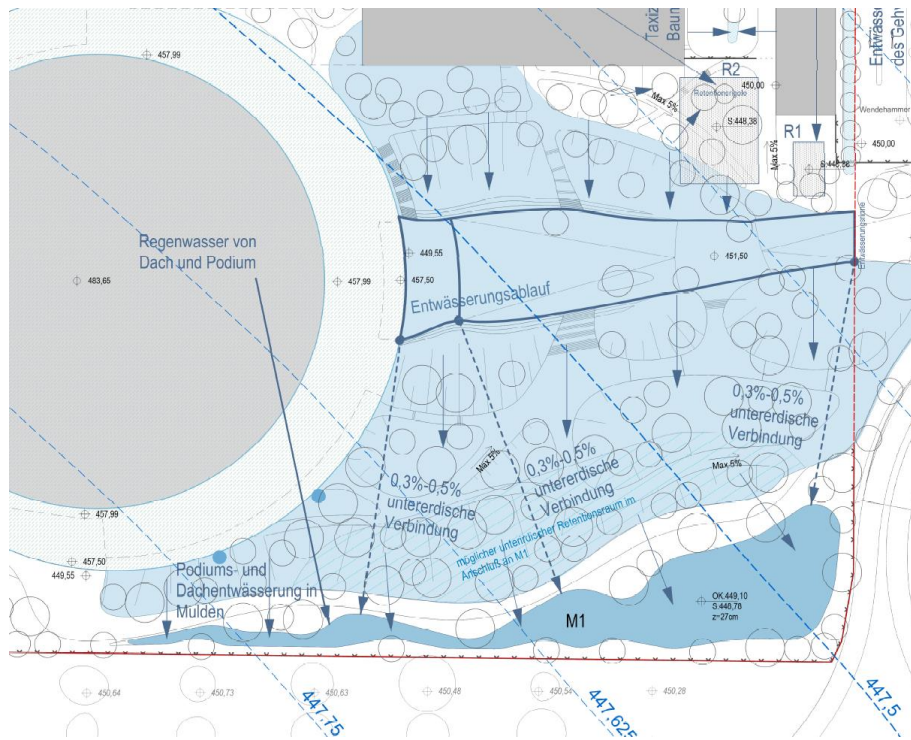
Es wurde ein Risiko-Zuschlagsfaktor von 20% gewählt ($f=1,2$).

Als Größe für den Durchlässigkeitsbeiwert des Oberbodens wurde $k_f = 10^{-5} \text{ m/s}$ angenommen.

Dabei wurde für alle sichtbaren Dächer von einer Vollversiegelung ausgegangen (Worst-Case-Szenario), da Anteil der Dachbegrünung und Photovoltaik noch nicht abschließend bestimmt sind.

Die Versickerungseinrichtungen und ihre angeschlossenen Flächen gestalten sich im Einzelnen wie folgt:

Mulde 1



Zwischen der Arena und der Unterführung im Osten wird nord- und südseitig ein breiter Zugang zur Veranstaltungsebene (L00) die Topografie durch Anschüttung so geformt, dass Wegeverbindungen zur ca. 8m höher gelegenen Verteilerebene um die Arena, das sogenannte Podium, hergestellt werden. Im Süden des Geländes erstreckt sich die Mulde M1 mit einer voraussichtlichen Sohlhöhe von 448,75mNN bei einer auf mittlere Einstauhöhe von 27cm (plus 5cm Freibord) ausgelegten Tiefe von ca. 32cm. Die angeschlossenen Flächen umfassen Grünflächen, von Fußgängern, Radfahrern, Feuerwehr, Unterhalts- und Veranstaltungsfahrzeugen benutzte Wegeflächen und das Dach der Arena sowie kleiner Nebenanlagen.

Weite Teile im Süden können über die Topografie gravitativ an der Oberfläche entwässert werden. Dabei sollen in den Grünflächen kleine Plateaus in Böschungssituationen das direkte Eindringen des Regenwassers in den Untergrund befördern, z.B. an Bäumen. Die Wege entwässern über die Grünflächen, der Einsatz von Rinnen soll minimiert werden. So wird ein Teil des

Oberflächenwassers zurückgehalten und für Pflanzen verfügbar gemacht, bevor es in den Untergrund der Böschungen versickert.

Die nach Süden geneigten Böschungen nördlich der tiefliegenden Erschließung sowie diese Erschließungsflächen selbst entwässern nach Süden. Das Wasser wird oberflächlich und über Rinnen oberflächlichen Einläufen zugeführt und mittels einer geneigten Rohrverbindung unterhalb des südlichen Hügels in die Mulde geführt, wo es versickert.

Das Oberflächenwasser des Podiums wird ebenfalls über Rinnen und Rohrverbindungen der Mulde zugeleitet.

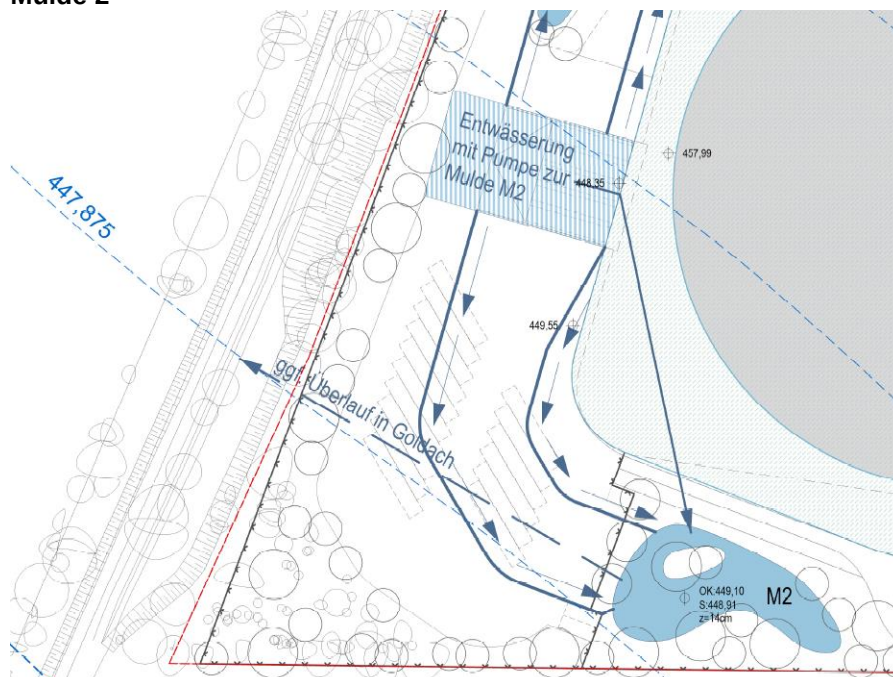
Das Wasser vom Dach der Arena soll zunächst eine Zisterne (für Bewässerung in Trockenzeiten, höhenmäßig unterhalb des Podiums gelegen) speisen, aus deren Überlauf mittels Rohren gravitativ dann ebenfalls in die Mulde geleitet werden.

Fazit:

Die Muldensohle hält knapp den Mindestabstand von 1,0m zum MHGW ein. Mit dem Wasserwirtschaftsamt ist abgestimmt, dass falls nötig in diesem Bereich auch eine Unterschreitung des Mindestabstands um bis zu 50cm möglich wäre, da die angeschlossenen Flächen als gering belastet eingestuft werden. Mit 27cm rechnerischer Einstauhöhe besteht noch (geringe) Kapazität. Augenblicklich sind alle Grünflächen in diesem Bereich unabhängig von ihrer Neigung als angeschlossene Flächen in Form von Böschungen in die Berechnung einbezogen. Im Falle einer Berücksichtigung der Neigung kann sich die Menge des rechnerisch in die Mulde einfließenden Wassers weiter verringern.

Höhe Muldenrand:	449,10mNN
Höhe Muldensohle:	448,78mNN
Abstand MHGW:	1,03m
Einstauhöhe:	0,27m
Muldenvolumen inkl. Freibord:	$2.520\text{m}^2 \times 0,32\text{m} = 806,40\text{m}^3$
Erforderliches Speichervolumen:	690,3m ³
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	33.128m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	1a

Mulde 2



Im Westen der Arena befindet sich ein großer Anlieferbereich, der unter anderem von Schwerlastfahrzeugen befahren wird (sog. Back-of-House). Eingebettet in diesen Bereich auf Höhe der Ebene L00 liegt eine um ca. 1,20m abgesenkte Ladezone.

Die generelle Fläche soll über durch die Oberfläche ausgebildete Mulden gravitativ in die Versickerungsmulde M2 entwässert werden. Das Niederschlagswasser der abgesenkten Ladezone wird technisch über eine Pumpe ebenfalls hierhin geführt.

Für die Mulde 2 scheidet eine Unterschreitung des Mindestabstands zum MHGW aufgrund der zu erwartenden hohen Belastung aus. Augenblicklich beträgt die geplante Sohlhöhe 448,91mNN im Vergleich zu einem angenommenen MHGW von 447,88mNN. Voraussichtlich ist auch eine Erhöhung der Oberbodenschicht von 20cm auf 30cm erforderlich. Eine Versickerung über Rigolen ist aufgrund der Höhenlage und der Notwendigkeit einer Vorreinigung nicht möglich.

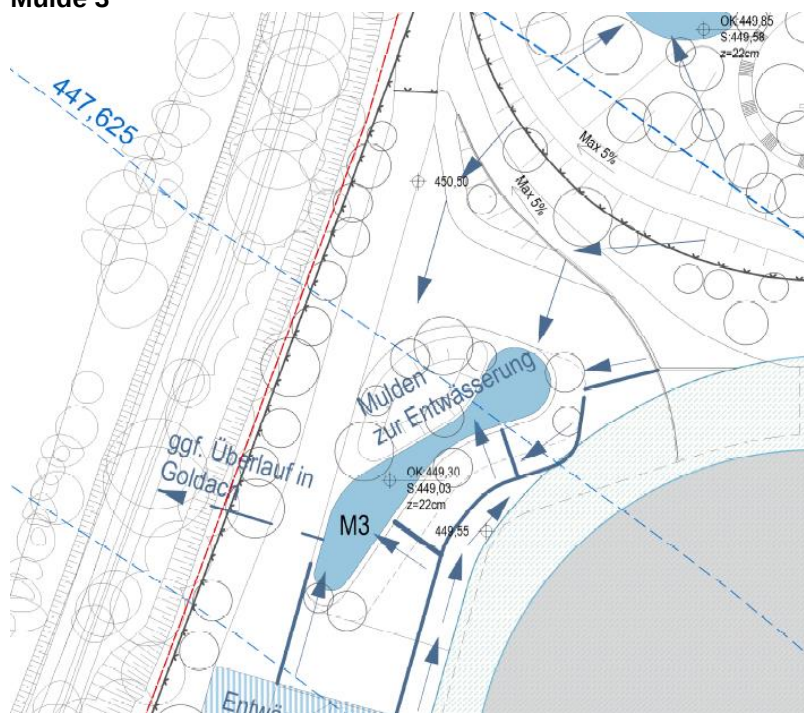
Fazit:

Die Muldensohle hält knapp den Mindestabstand von 1,0m zum MHGW ein. Mit 14cm rechnerischer Einstauhöhe ist die Mulde sehr flach, nachdem der Zufluss oberflächlich erfolgt aber topografisch kaum anders lösbar.

Angedacht ist hier ein unterirdisch geführter Überlauf zur Goldach, der für Starkregenereignisse das Wasser ableitet und so das Risiko von Schäden durch Überflutung in diesem Bereich reduziert. Das Wasserwirtschaftsamt hat dem zugestimmt, die Dimensionierung der Zuläufe ist noch zu definieren.

Höhe Muldenrand:	449,10mNN
Höhe Muldensohle:	448,91mNN
Abstand MHGW:	1,03m
Einstauhöhe:	0,14m
Muldenvolumen inkl. Freibord:	$764\text{m}^2 \times 0,19\text{m} = 145,16\text{m}^3$
Erforderliches Speichervolumen:	$110,2\text{m}^3$
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	6.190m^2
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	2b, 2c

Mulde 3



Nördlich der abgesenkten Ladezone wird die Fläche in erster Linie von PKW und kleinen Lieferfahrzeugen benutzt. Hier befinden sich auch PKW-Stellplätze, für die Rasenfugenpflaster vorgesehen ist, sowie begrünte Böschungen und eine PKW-Zufahrt zur Ebene des Mezzanin.

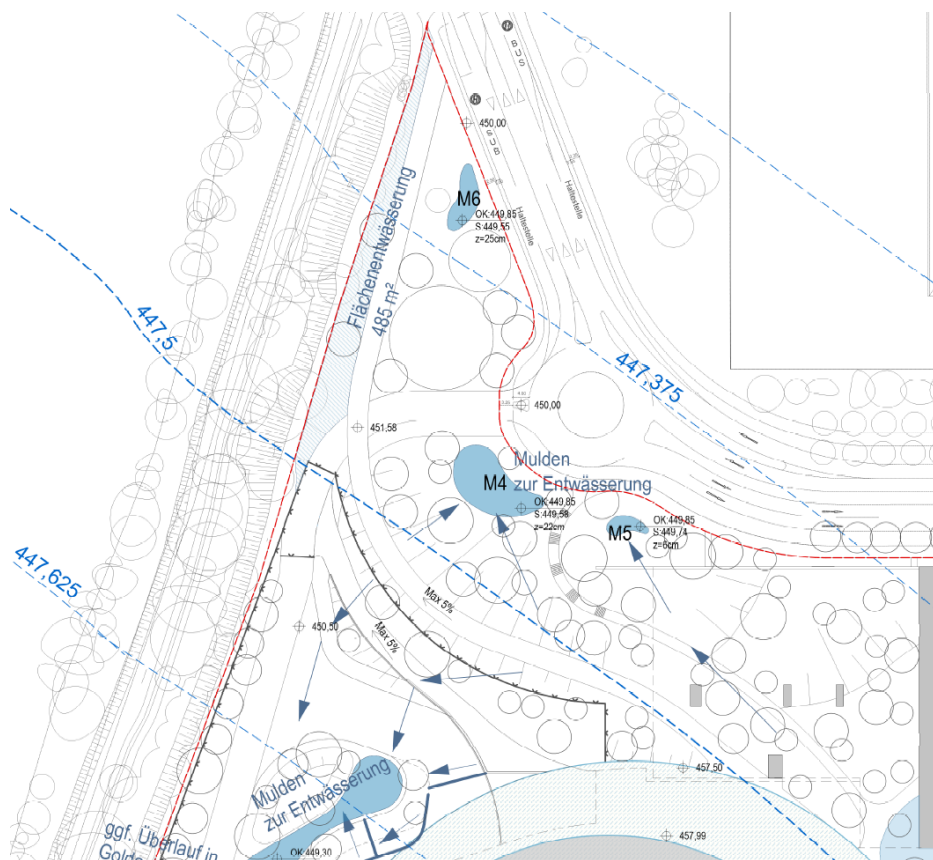
Diese Flächen werden über oberflächliche Gerinne in die Mulde 3 entwässert, angenommene Sohlhöhe liegt bei 449,03mNN unter Einhaltung des Mindestabstands.

Fazit:

Die Muldensohle hält den Mindestabstand von 1,0m zum MHGW ein. Mit 22cm rechnerischer Einstauhöhe ist die Mulde flach, nachdem der Zulauf oberflächlich erfolgt aber topografisch kaum anders lösbar. Auch hier wäre ein Überlauf in die Goldach wünschenswert, um im Starkregenfall die Gefahr des Eindringens von Wasser in das Gebäude zu verringern.

Höhe Muldenrand:	449,30mNN
Höhe Muldensohle:	449,03mNN
Abstand MHGW:	1,40m
Einstauhöhe:	0,22m
Muldenvolumen inkl. Freibord:	$462\text{m}^2 \times 0,27\text{m} = 124,74\text{m}^3$
Erforderliches Speichervolumen:	100,6m ³
Angeschlossene undurchlässige Fläche A _u gesamt:	5.111m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	2a

Mulden 4,5,6 und Flächenentwässerung



Im Nordosten gibt es eine Zuwegung/Feuerwehruzufahrt auf die Ebene des Podiums, die an der Arena den topografischen Rücken einer Aufschüttung ausbildet. Die Wegefläche, die angrenzenden Böschungen und eine intensiv begrünte Dachfläche des angrenzenden Parkhauses werden hier an die **Mulde 4** angeschlossen.

Höhe Muldenrand:	449,85mNN
Höhe Muldensohle:	449,58mNN
Abstand MHGW:	2,08m
Einstauhöhe:	0,22m
Muldenvolumen inkl. Freibord:	$221\text{m}^2 \times 0,27\text{m} = 59,67\text{m}^3$
Erforderliches Speichervolumen:	48,3m ³
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	2.451m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	3a

Bedingt durch die Topografie wird ein Teil des Regenwassers von der intensiven Dachbegrünung des Parkhauses (einschließlich der Fläche eines Fußwegs) der kleinen, höher gelegenen aber flachen **Mulde 5** zugeleitet.

Höhe Muldenrand:	449,85mNN
Höhe Muldensohle:	449,74mNN
Abstand MHGW:	2,24m
Einstauhöhe:	0,06m
Muldenvolumen inkl. Freibord:	$34\text{m}^2 \times 0,11\text{m} = 3,74\text{m}^3$
Erforderliches Speichervolumen:	2,0m ³
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	139m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	3b

Das Dach der geplanten Fahrradabstellanlage und eine Fläche für Sponsorenaktivität entwässern über die zugehörige **Mulde 6**.

Höhe Muldenrand:	449,85mNN
Höhe Muldensohle:	449,55mNN
Abstand MHGW:	2,18m
Einstauhöhe:	0,25m
Muldenvolumen inkl. Freibord:	$71\text{m}^2 \times 0,30\text{m} = 21,30\text{m}^3$
Erforderliches Speichervolumen:	17,9m ³
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	877m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	3c

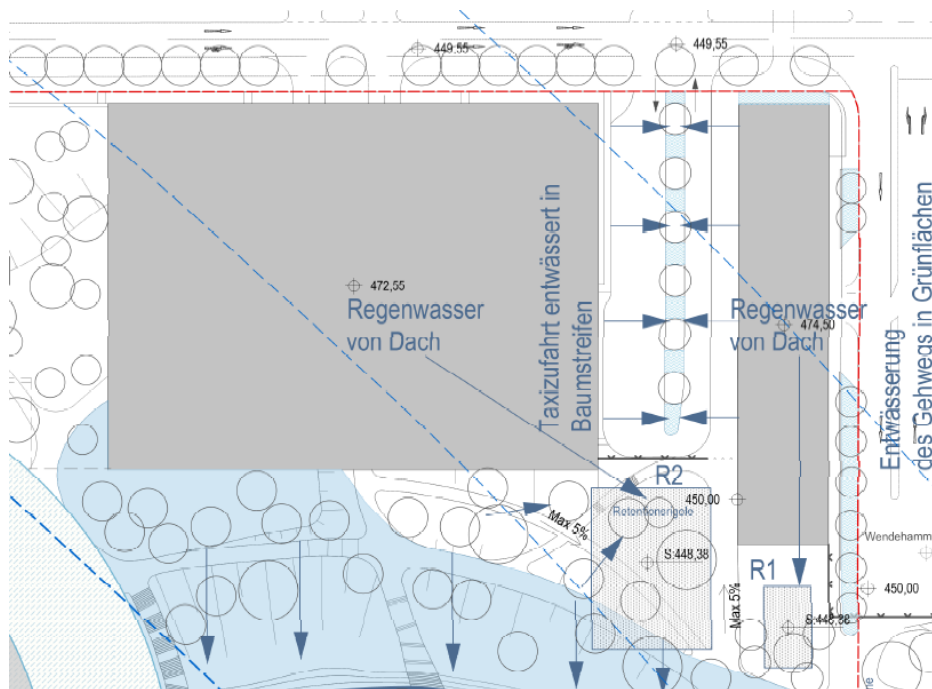
Der Abschnitt des Weges zum Podium nördlich der Zufahrt zum Anlieferbereich wird in die zur Goldach gelegene **Grünfläche** entwässert.

Erforderliche Sickerfläche:	485m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	3d

Fazit:

Für diese Flächen ist die Belastung als gering einzuschätzen, die Sohlhöhen der Mulden halten den Mindestabstand zum MHGW ein. Sie könnten vertieft gebaut werden, um zusätzliches Retentionsvolumen herzustellen.

Taxistand



Zwischen Hotel und Parkhaus befindet sich ein Taxistand, bei dem die Aufstellflächen vom Zustieg durch eine Reihe Bäume getrennt sind, die auf einer von Bordsteinen gefassten Insel stehen, welche als Baumrigole ausgebildet werden soll. Der Baumgraben stellt die einzige Möglichkeit dar, das Niederschlagswasser des Taxistands oberflächlich zu versickern. Die Zuleitung würde hier über seitliche Einläufe erfolgen.

Nach DWA A138 (2005) ist bei Bäumen im Bereich von Versickerungsmulden der Bereich der voraussichtlichen Krone nicht als Versickerungsfläche anrechenbar, da hier von Laubbeaufschlagung und geringerem Wachstum der Unterpflanzung ausgegangen werden muss. Langfristige gesicherte Erfahrungen mit Versickerung in Baumrigolen liegen noch nicht vor, auch keine Ansätze zur Berechnung der Versickerungsleistung.

Prinzipiell ist eine möglichst hohe Anzahl an Bäumen erstrebenswert, um einer Aufheizung der Fläche entgegen zu wirken und Aufenthaltsqualität für wartende Fahrer zu schaffen. In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt könnte ggf. nur der halben Kronendurchmesser pro Baum nicht angerechnet werden, sollte die Versickerungsfläche zwischen den Bäumen nicht ausreichen. Auch könnte die Unterpflanzung in Form von schattenverträglichen Stauden erfolgen. In jedem Fall müsste regelmäßig die Versickerungsleistung kontrolliert und ggf. durch erhöhte Wartung (Vertikutieren) gewährleistet werden. Aufgrund der erwarteten Belastung der Fläche ist eine Passage durch belebten Oberboden geboten.

Die Muldensohle hält in jedem Fall den Mindestabstand von 1,0m zum MHGW ein, auch der Einbau einer Rigole unter der Mulde zur Erhöhung der Sickerkapazität ist möglich.

Inwieweit zusätzliches Retentionsvolumen im Untergrund bereitgestellt werden kann, ist abhängig von den Berechnungsmethoden und der Detailplanung.

Eine Berechnung der Flächen zwischen den Baumkronen als Mulde weist vorläufig die Versickerungskapazität nach.

Höhe Muldenrand:	449,50mNN
Höhe Muldensohle:	449,15mNN
Abstand MHGW:	1,90m
Einstauhöhe:	0,30m
Muldenvolumen inkl. Freibord:	$92\text{m}^2 \times 0,35\text{m} = 32,20\text{m}^3$
Erforderliches Speichervolumen:	28,0m ³
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	1.312m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	1b

Gehweg entlang der östlichen Stichstraße

Die gleiche Situation bietet sich an der Östlichen Stichstraße. Hier ist eine Baumreihe als Filter nach Osten geplant, in die der Gehweg entwässern soll. Hier sollten die gleichen Regeln zur Anwendung kommen wie im Fall des Taxi-stands.

Die Muldensohle hält in jedem Fall den Mindestabstand von 1,0m zum MHGW ein, auch der Einbau einer Rigole unter der Mulde zur Erhöhung der Sickerkapazität ist möglich. Inwieweit zusätzliches Retentionsvolumen im Untergrund bereitgestellt werden kann, ist abhängig von den Berechnungsmethoden und der Detailplanung.

Eine Berechnung des Baumstreifens als sehr flache Mulde weist die Versickerungskapazität nach.

Höhe Muldenrand:	450,16mNN
Höhe Muldensohle:	450,06mNN
Abstand MHGW:	2,81m
Einstauhöhe:	0,05m
Muldenvolumen inkl. Freibord:	$108\text{m}^2 \times 0,1\text{m} = 10,8\text{m}^3$
Erforderliches Speichervolumen:	5,9m ³
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	419m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	4

Rigole 1 - Dachwasser Hotel (Fläche 1c)

Das Niederschlagswasser des Hoteldachs soll in der unter der südlich anschließenden Grünfläche gelegenen Rigole 1 versickert werden, die unterhalb der Terrasse positioniert ist. Dabei kann der Mindestabstand der Sohle zum MHGW eingehalten werden.

Es ist geplant, das Dach zumindest in Teilen zu begrünen, wodurch in der Rigole begrenzte Kapazität für Retention entsteht.

Höhe Rigolenoberkante:	448,88mNN
Höhe Rigolensohle:	448,38mNN
Abstand MHGW:	1,00m
Rigolenspeichervolumen:	$8,8\text{m} \times 15\text{m} \times 0,50\text{m} \times 0,35 = 23,1\text{m}^3$
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	1.384m ²
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	1c

Rigole 2 - Dachwasser Parkhaus (Fläche 1d)

Auch das Dachwasser des Parkhauses wird unterirdisch versickert, in der in die Aufschüttung integrierten Rigole 2. Die Lage und Größe der Rigole sind in diesem Bereich noch variabel gestaltbar.

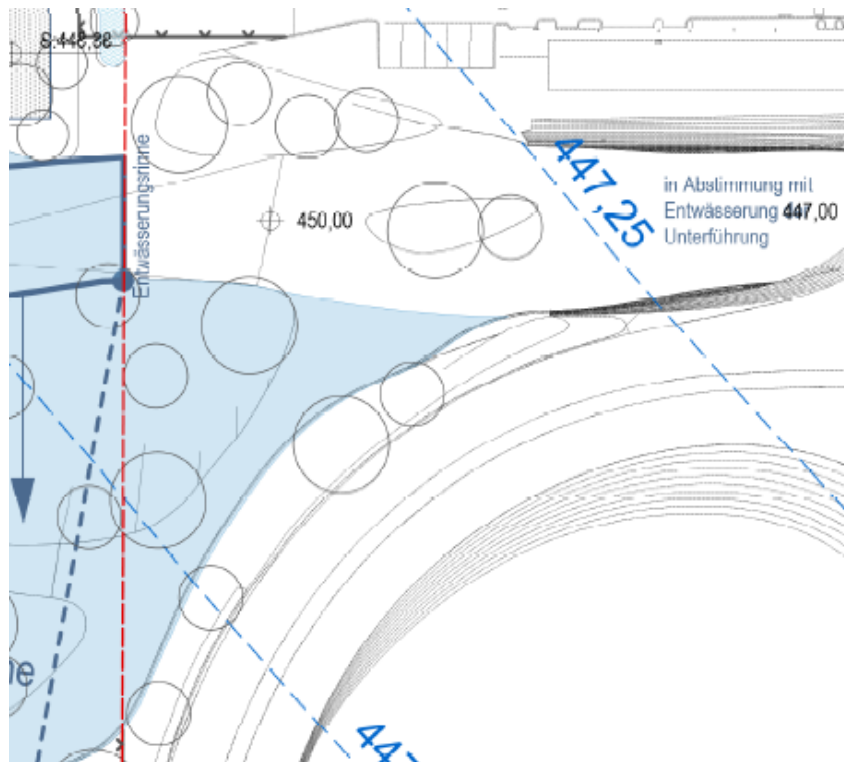
Der Mindestabstand der Sohle zum MHGW wird eingehalten.

Für das Dach ist eine partielle extensive Dachbegrünung vorgesehen, die in der Berechnung noch nicht berücksichtigt ist.

Die Rigole nimmt auch oberflächlich einsickerndes Wasser aus den Grünflächen auf. Sie könnte zu Retentionszwecken auch größer dimensioniert werden.

Höhe Rigolenoberkante:	448,88mNN
Höhe Rigolensohle:	448,38mNN
Abstand MHGW:	1,00m
Rigolenspeichervolumen:	$22,4\text{m} \times 30\text{m} \times 0,50\text{m} \times 0,35 = 117,50\text{m}^3$
Angeschlossene undurchlässige Fläche A_u gesamt:	6.997m^2
Bezeichnung angeschlossene Flächen:	1d

Vorbereich zur Unterführung



Der zentrale Zugangsbereich findet im Osten seine Fortsetzung zum LAB-Campus in Form einer Unterführung unter der bestehenden Straße. Diese Flächen liegen topografisch für eine Entwässerung durch Versickerung zu tief. Es wird vorgeschlagen, den Bereich an die Entwässerung der Unterführung anzuschließen, die durch die FMG projektiert wird (Planfeststellungsgebiet). Diese Lösung wurde bereits im Vorfeld positiv diskutiert. Klärung kann erst erfolgen, wenn die Planung der Unterführung fortgeschritten ist. Das Oberflächenwasser der Flächen innerhalb des Vorhabengebiets wird über eine Rinne an der Rechtsgrenze in die Mulde 1 geleitet.

Retention

Prinzipiell besteht im Gebiet das Potential, zusätzlich zu den für die Regelentwässerung konzipierten Versickerungsanlagen weitere Retentionsvolumina herzustellen. Dies kann teils durch Geländemodellierung, teils durch Vergrößerung der Rigolen geschehen.

Angrenzend an die Mulde M1 könnte ein zusätzliches Retentionsvolumen durch einen Kieskörper innerhalb der angrenzenden Auffüllung geschaffen werden, das hydrologisch korrespondierend über die Mulde 1 entleert wird. Details dazu sind in folgenden Planungsphasen zu entwickeln.

In Ergänzung dazu könnten weitere Kapazitäten in Form von Retentionsdächern auf Hotel und Parkhaus geschaffen werden.

Insbesondere an der Westseite steht die Topografie der Schaffung von Retentionsvolumina entgegen; hier stellt die geschilderte Notentwässerung in die Goldach eine praktikable Lösung dar.

Es ist beabsichtigt, einen Überflutungsnachweis auf Basis mindestens des 30jährigen Regenereignisses zu erstellen. Die Stadt Freising empfiehlt, hierfür das 100 jährige Regenereignis zugrunde zu legen.

Das Wasserwirtschaftsamt München bewertet das vorliegende Konzept prinzipiell positiv; einzelne Details müssen vor der Genehmigung noch geklärt bzw. nachgewiesen werden (z.B. Ansatz für Baumrigolen). Einer Unterschreitung des Mindestabstands zum MHGW um bis zu 50cm ist in Bereichen geringer Belastung mit Schadstoffen möglich.

Es wird empfohlen, im Zuge fortschreitender Planung eine Neuberechnung der Versickerungseinrichtungen auf Basis der Neuauflage des Arbeitsblatts DWA-A 138 von 2024 durchzuführen.

Aussagen bezüglich der Entwässerung von Grau- oder Schmutzwasser werden in diesem Konzept keine getroffen.

Maximale Versiegelung gemäß Festsetzungen des Bebauungsplans

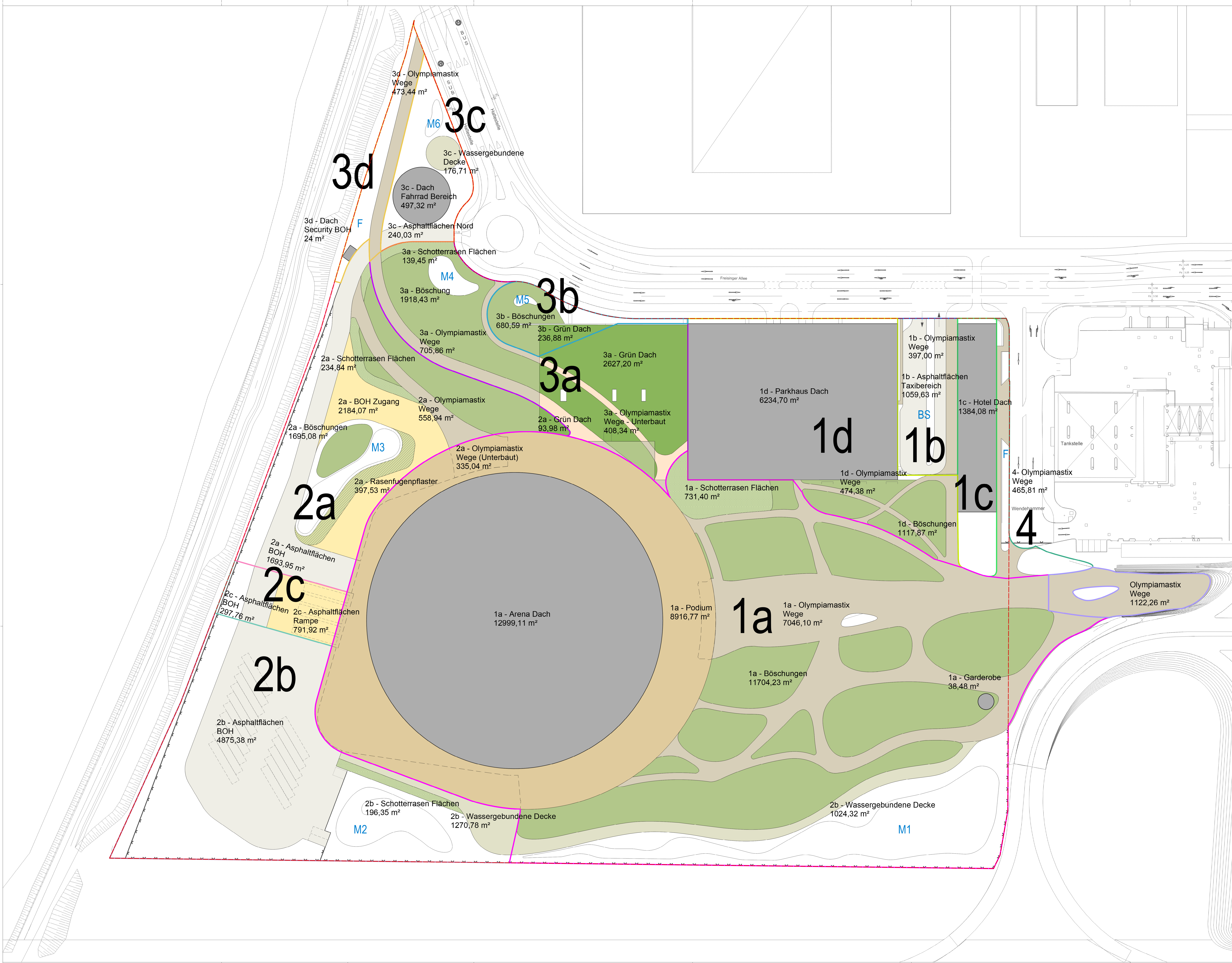
Die oben behandelten Berechnungen nach DWA-A138 beruhen auf den aus der Planung ermittelten Flächen. Die Festsetzungen des Bebauungsplans lassen darüber hinaus jedoch weitere Versiegelung zu. Um die Entwässerungsfähigkeit unter diesen Annahmen zu prüfen, wurden für die Bereiche der Festsetzungen Hotel, Parkhaus und Arena jeweils Gesamtberechnungen durchgeführt. Dabei wird von einem Worst-Case-Szenario mit einem Abflussbeiwert von 1,0 für die Gebäude (ohne Dachbegrünung) und 0,9 für die Versiegelung der Flächen im Baugebiet ausgegangen. Die Entwässerung erfolgt für das Hotel in die entsprechend vergrößerte Rigole R1, für den Bereich Parkhaus in die entsprechend vergrößerte Rigole R2 und für den Bereich Arena über die Summe aller geplanten Mulden. Für letztgenannte Mulde errechnet sich eine mittlere Einstauhöhe von 22cm.

Laut dieser Gesamtbetrachtung erscheint die Entwässerung im Grundsatz möglich, ein Nachweis sollte durch eine flächenscharfe und differenzierte Berechnung für die einzelnen Versickerungseinrichtungen zu einem späteren Zeitpunkt erbracht werden.

Aufgestellt 01.10.2024
Ergänzungen 10.12.2024
Sonja Hlawna
Latz+Partner

Anlagen:

- Isohypsenkarte Vorhabengebiet
- Plan Entwässerungskonzept *TP4_LUP_PL_000_LP2_AAUS_405_P_02_VA2024-12-12*
- Plan *MUCC-AUA-2-012-LP-DA-VERSICKERUNG EINZUGSFLÄCHEN_VA2024-12-12*
- Berechnungen nach DWA-A 138 nach Einzugsbereichen für Mulden M1 bis M6 und Rigolen R1 und R2 (vorläufig)
- Berechnungen nach DWA-A 138 für Gesamtbetrachtungen der Bereiche Hotel, Parkhaus und Arena nach dem theoretischen maximalen Versiegelungsgrad gemäß Bebauungsplanentwurf
- Tabelle Versiegelung nach Bebauungsplanentwurf Stand 27.11.2024

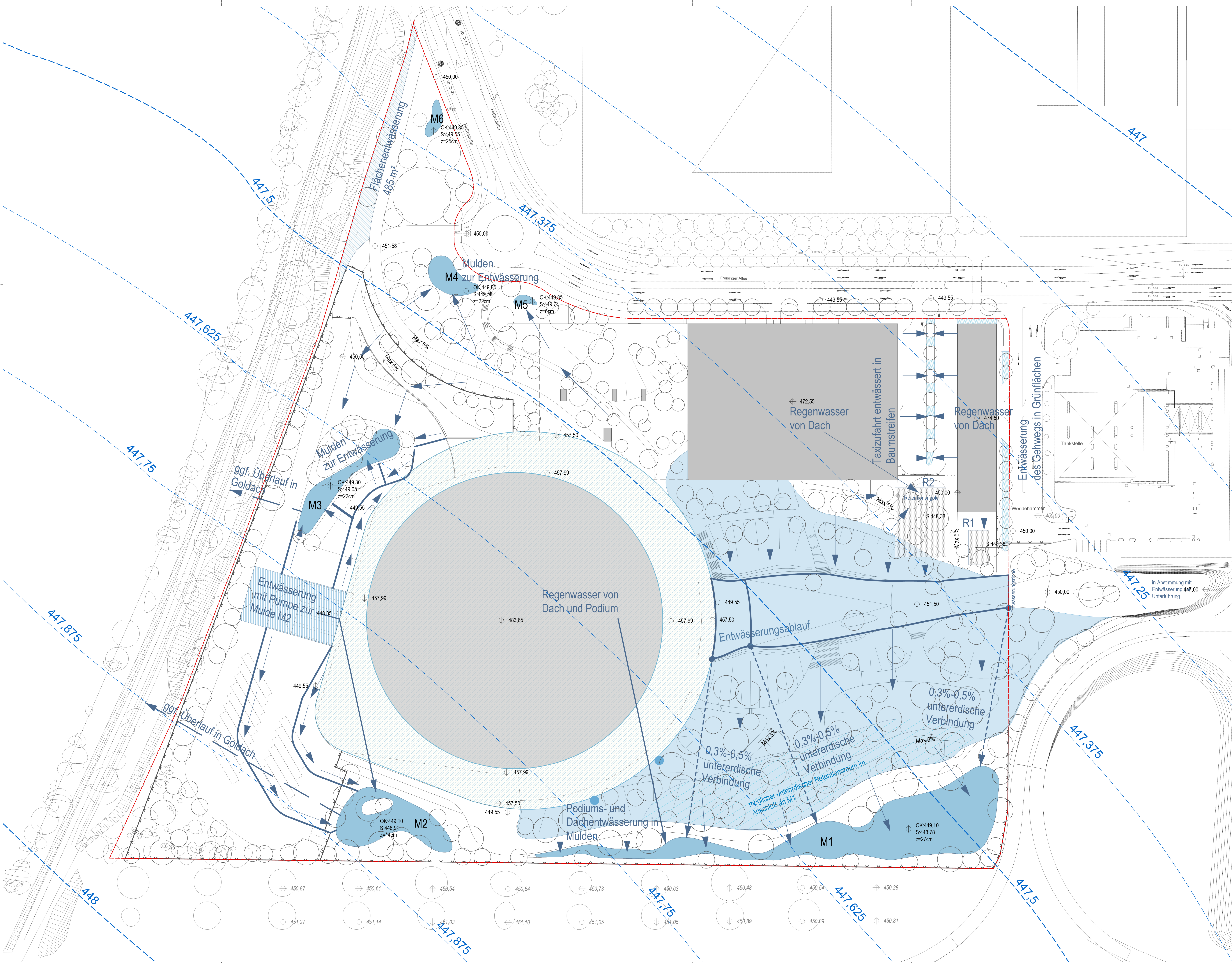


Legende

- Vorhabengrenze
- Dach
- Olympiamastix Wege
- Wassergebundene Wege
- Asphalt
- Podium (Dach)
- Rasenfugenpflaster
- Schotterrasen
- Gründach
- Stiele Böschung
- BOH Rampe und Zugang L00 (Asphalt)

1	07.08.2024	L+P	Anpassungen an die LP2 Dokumente
Index	Datum	Name	Änderung
Änderungsvermerke			
Projekt: Multifunktionales Konzert- und Kongresszentrum			
Bauherr: SWMUNICH Real Estate GmbH OBERE HAUPTSTRASSE 45, 85354 FREISING			
AUSSENANLAGEN LP2: VORENTWURF gezeichnet: 07.08.2024 Plan Datum: 07.08.2024 Index Datum: 1 Mallstab: 1:500 Plan Codierung: MUCC-AUA-2-012-LP-DA-VERSICHERUNG EINZUGSFLÄCHEN Titel: VERSICHERUNG EINZUGSFLÄCHEN Zeichner: PMA, BAY Plan Nummer: 012 Index: LAGEPLAN			
Planer: LATZ PARTNER Landschaftsarchitektur Stadtplanung Amperstr. 6 D-85402 Kranzberg Tel +49 8166 6785 0 Fax +49 8166 6785 33 post@latzundpartner.de www.latzundpartner.de			

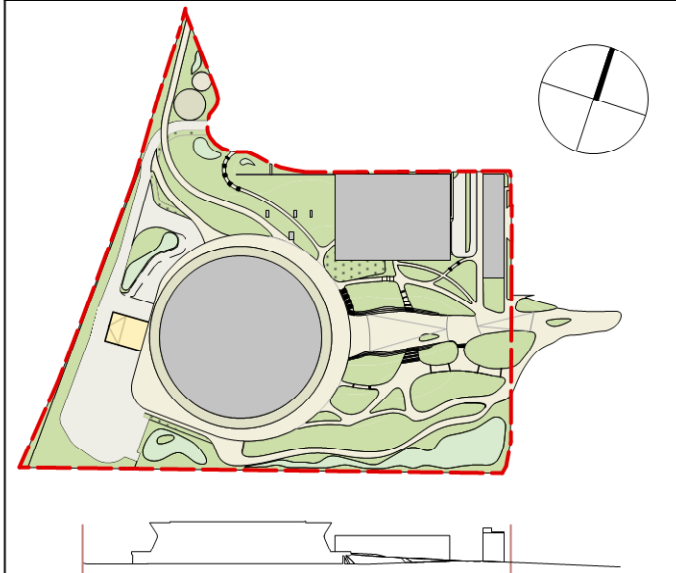
ICP ABZUG



ANMERKUNG:
In den Plandarstellungen der Geschoße L00 und L0M ist die umgebende Landschaft in der Aufsicht dargestellt, auch wenn die dortige Höhenentwicklung von der Geschoßebene abweicht.
Baumdarstellung ist rein indikativ.
Die angegebenen Maß- und Höhenangaben gelten als Leitmaßhöhen. Von den Höhenpunkten und Maßen kann im Rahmen der weiteren Ausarbeitung geringfügig abgewichen werden.

- Legende**
- Gebietsgrenze MUCcc
 - Plaza zur Entwässerung
 - Plaza
 - Böschungen zur Entwässerung
 - Dach
 - Rigole
 - Straßenmulden Entwässerung
 - Entwässerung mit Pumpe
 - Flächenversickerung
 - RW von Dach und Podium
 - Entwässerungsablauf
 - Oberflächenrinnen
 - Entwässerungsrichtung
 - MHWG Höhenlinie
 - Mulden (z-mittlere Einstauhöhe)

Index	Datum	Name	Änderung
Änderungsvermerke			
Projekt: Multifunktionales Konzert- und Kongresszentrum			
Bauherr: SWMUNICH Real Estate GmbH OBERE HAUPTSTRASSE 45, 85354 FREISING			



AUSSENANLAGEN LP2: VORENTWURF		
gezeichnet: 02.10.2024 Plan Datum: 02.10.2024 Index Datum: 02.10.2024 Maststab: 1:500	Zeichner: LAP Pflanznummer: 405 Index: 02 Planart: LADEPLAN	Projektlr.: P302
Plan Codierung: MUCc-AUA-2-405-LP-DA-ENTWÄSSERUNGSKONZEPT		
Titel: Vorhaben- und Erschließungsplanung		
ENTWÄSSERUNGSKONZEPT		

Planer:
LATZ + PARTNER
Landschaftsarchitektur Stadtplanung
Amperstr. 6 | D-85402 Kranzberg
Tel +49 8166 6785 0 | Fax +49 8166 6785 33
post@latzundpartner.de | www.latzundpartner.de



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 11.12.2024
Bearbeiter: Paul Maksoud
Bemerkung: LP2 - Hotel - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1800,00	1,00	1800,00	GR gem §19(2) BauNVO Bauraum gesamt + Überschreitung zusätzlich versiegelte Fläche gem. Vorhabenplan
2	650,00	0,90	585,00	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	2450,00	0,97	2385,00	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 11.12.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Hotel - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	2385	m ²
Höhe der Rigole	h	0,5	m
Breite der Rigole	b	15	m
Drosselabfluss	Q_Dr		l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,35	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	10e-5	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	----	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	----	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	----	cm ² /m
Anzahl der Rohre	i	0	
Niederschlagsbelastung	MUS	Station Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	11,4	<u>Gesamtspeicherkoeffizient</u>
10	258,3	14,0	s_{RR} = 0,35
15	200,0	14,9	$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$
20	165,0	15,2	<u>erforderliche Rigolenlänge</u>
30	125,0	15,1	l = 15,2 m
45	94,4	14,3	$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot \frac{k_f}{2}}$
60	76,9	13,4	<u>effektives Rigolenspeichervolumen</u>
90	57,4	11,7	V = 40,0 m³
120	46,7	10,4	
180	34,8	8,6	
240	28,2	7,4	
360	21,0	5,8	
540	15,6	4,5	
720	12,6	3,7	
1080	9,4	2,8	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
1440	7,6	2,3	t_E = 1,0 h
2880	4,5	1,4	$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot l + Q_{Dr}}$
4320	3,4	1,1	
5760	2,7	0,8	
7200	2,3	0,7	
8640	2,0	0,6	
10080	1,8	0,6	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 11.12.2024
Bearbeiter: Paul Maksoud
Bemerkung: LP2 - Parkhaus - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	10000,00	1,00	10000,00	GR gem §19(2) BauNVO Bauraum gesamt + Überschreitung zusätzlich versiegelte Fläche gem. Vorhabenplan
2	400,00	0,90	360,00	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	10400,00	0,99	10360,00	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Amperthausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 11.12.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Parkhaus - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	10360	m ²
Höhe der Rigole	h	0,5	m
Breite der Rigole	b	20	m
Drosselabfluss	Q_Dr		l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,35	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	10e-5	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	----	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	----	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	----	cm ² /m
Anzahl der Rohre	i	0	
Niederschlagsbelastung	MUS	Station Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	37,0	<u>Gesamtspeicherkoeffizient</u>
10	258,3	45,6	s_{RR} = 0,35
15	200,0	48,7	$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$
20	165,0	49,6	<u>erforderliche Rigolenlänge</u>
30	125,0	49,2	l = 49,6 m
45	94,4	46,7	$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot \frac{k_f}{2}}$
60	76,9	43,7	<u>effektives Rigolenspeichervolumen</u>
90	57,4	38,3	V = 173,8 m³
120	46,7	34,1	
180	34,8	28,1	
240	28,2	24,0	
360	21,0	19,0	
540	15,6	14,7	
720	12,6	12,1	
1080	9,4	9,2	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
1440	7,6	7,5	t_E = 1,0 h
2880	4,5	4,5	$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot l + Q_{Dr}}$
4320	3,4	3,4	
5760	2,7	2,7	
7200	2,3	2,3	
8640	2,0	2,0	
10080	1,8	1,8	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 11.12.2024
Bearbeiter: Paul Maksoud
Bemerkung: LP2 - Arena - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	23050,00	1,00	23050,00	GR gem §19(2) BauNVO Bauraum gesamt + Überschreitung zusätzlich versiegelte Fläche gem. Vorhabenplan
2	24250,00	0,90	21825,00	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	47300,00	0,95	44875,00	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 11.12.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Arena - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	44875	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	4072,30	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSCation	Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	602,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 881,8 m³ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	763,7	
15	200,0	837,4	
20	165,0	869,8	
30	125,0	881,8	
45	94,4	837,4	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,22 m $z = V / A_S$
60	76,9	746,5	
90	57,4	501,2	
120	46,7	215,7	
180	34,8	0,0	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 1,20 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,63 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Amperthausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 1a - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	12999,11	1,00	12999,11	1a - Dach Arena
2	8916,77	1,00	8916,77	1a - Dach Podium
3	7540,11	0,90	6786,10	1a - Olympiamastix - Wege Main
4	11704,23	0,30	3511,27	1a - Böschungen
5	731,40	0,30	219,42	1a - Schotterrasen Flächen
6	1024,32	0,60	614,59	1a - Wassergebundene Decke Weg
7	80,53	1,00	80,53	1a - Dach Garderobe
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	42996,47	0,77	33127,79	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6

Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 1a - Berechnet mit DWA-M-138

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	33128	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	2520,18	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSCation	Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	446,5	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 690,3 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	572,2	
15	200,0	633,9	
20	165,0	665,5	
30	125,0	690,3	
45	94,4	682,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,27 m $z = V / A_s$
60	76,9	639,9	
90	57,4	509,4	
120	46,7	349,6	
180	34,8	0,0	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 1,52 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,81 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Amperthausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 1b - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	397,13	0,90	357,42	1b - Olympiamastix - Wege
2	1060,55	0,90	954,50	1b - Asphaltflächen Taxi Bereich
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	1457,68	0,90	1311,92	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6

Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 12.07.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Versickerung Bereich 1b - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	1312	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	92,06	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSCation	Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	17,7	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 28,0 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	22,8	
15	200,0	25,4	
20	165,0	26,7	
30	125,0	28,0	
45	94,4	28,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,30 m $z = V / A_s$
60	76,9	26,8	
90	57,4	22,4	
120	46,7	16,9	
180	34,8	3,7	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 1,69 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,90 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
Bearbeiter: Paul Maksoud
Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 1c - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1384,08	1,00	1384,08	1c - Dach Hotel
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	1384,08	1,00	1384,08	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Amperthausen 6

Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 12.07.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Versickerung Bereich 1c - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	1384	m ²
Höhe der Rigole	h	0,5	m
Breite der Rigole	b	15	m
Drosselabfluss	Q _{Dr}		l/s
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s _R	0,35	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d _i	----	m
Aussendurchmesser des Rohres	d _a	----	m
Wasseraustrittsfläche	A _{Austritt}	----	cm ² /m
Anzahl der Rohre	i	0	
Niederschlagsbelastung	MUS _{Station}	198	l/a
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	l [m]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	6,6	<u>Gesamtspeicherkoeffizient</u>
10	258,3	8,1	s_{RR} = 0,35
15	200,0	8,7	$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$
20	165,0	8,8	<u>erforderliche Rigolenlänge</u>
30	125,0	8,7	l = 8,8 m
45	94,4	8,3	$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot \frac{k_f}{2}}$
60	76,9	7,8	<u>effektives Rigolenspeichervolumen</u>
90	57,4	6,8	V = 23,2 m³
120	46,7	6,1	
180	34,8	5,0	
240	28,2	4,3	
360	21,0	3,4	
540	15,6	2,6	
720	12,6	2,1	
1080	9,4	1,6	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
1440	7,6	1,3	t_E = 1,0 h
2880	4,5	0,8	$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot l + Q_{Dr}}$
4320	3,4	0,6	
5760	2,7	0,5	
7200	2,3	0,4	
8640	2,0	0,4	
10080	1,8	0,3	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Amperthausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 1 d · Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	474,38	0,90	426,94	1a - Olympiamastix - Wege Main
2	1117,87	0,30	335,36	1a - Böschungen
3	6234,70	1,00	6234,70	1a - Parkhaus Dach
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	7826,95	0,91	6997,00	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Amperthausen 6

Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 12.07.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Verisckerung Bereich 1 d · Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	6997	m ²
Höhe der Rigole	h	0,5	m
Breite der Rigole	b	30	m
Drosselabfluss	Q_Dr		l/s
Speicherkoefizient des Füllmaterials	s_R	0,35	
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	10e-5	m/s
Innendurchmesser des Rohres	d_i	----	m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	----	m
Wasseraustrittsfläche	A_Austritt	----	cm ² /m
Anzahl der Rohre	i	0	
Niederschlagsbelastung	MUS	Station Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsrigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	l [m]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	16,7	<u>Gesamtspeicherkoefizient</u>
10	258,3	20,5	s_{RR} = 0,35
15	200,0	22,0	$s_{RR} = \frac{s_R}{b \cdot h} \cdot \left[b \cdot h + i \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$
20	165,0	22,4	<u>erforderliche Rigolenlänge</u>
30	125,0	22,2	l = 22,4 m
45	94,4	21,1	$l = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}}{\frac{b \cdot h \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot \frac{k_f}{2}}$
60	76,9	19,7	<u>effektives Rigolenspeichervolumen</u>
90	57,4	17,3	V = 117,5 m³
120	46,7	15,4	
180	34,8	12,7	
240	28,2	10,9	
360	21,0	8,6	
540	15,6	6,6	
720	12,6	5,5	
1080	9,4	4,2	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
1440	7,6	3,4	t_E = 1,0 h
2880	4,5	2,0	$t_E = \frac{V}{\frac{k_f}{2} \cdot \left(b + \frac{h}{2} \right) \cdot l + Q_{Dr}}$
4320	3,4	1,6	
5760	2,7	1,2	
7200	2,3	1,1	
8640	2,0	0,9	
10080	1,8	0,8	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 2a - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1723,12	0,90	1550,81	2a - Asphaltfläche - BOH
2	240,74	0,30	72,22	2a - Schotterrasen
3	2184,07	0,90	1965,66	2a - Asphaltfläche - BOH Zugang Lvl100
4	519,92	0,90	467,93	2a - VIP Access route
5	335,04	1,00	335,04	2a - VIP Access route (Dach)
6	1728,21	0,30	518,46	2a - Böschungen
7	93,98	0,30	28,19	2a - Gründach Flächen
8	397,53	0,50	198,76	2a - Rasenfugenpflaster
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	7222,61	0,71	5137,07	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 12.07.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Versickerung Bereich 2a - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	5111	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	461,73	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSCation	Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	68,6	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 100,6 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	87,0	
15	200,0	95,4	
20	165,0	99,2	
30	125,0	100,6	
45	94,4	95,6	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,22 m $z = V / A_s$
60	76,9	85,4	
90	57,4	57,7	
120	46,7	25,4	
180	34,8	0,0	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 1,21 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,63 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Amperthausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 2b und 2c - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	4875,38	0,90	4387,84	2b - Asphaltfläche - BOH
2	196,35	0,30	58,90	2b - Schotterrasen
3	1270,78	0,60	762,47	2b - Wassergebundene Decke Weg
4	297,76	0,90	267,98	2c - Asphaltfläche - BOH
5	791,92	0,90	712,73	2c - Asphaltflächen Rampe BOH
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	7432,19	0,82	6189,92	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6

Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 12.07.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Versickerung Bereich 2b und 2c - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6190	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	764,43	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSCation Rasterfeld	198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	82,2	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 110,2 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	101,8	
15	200,0	108,9	
20	165,0	110,2	
30	125,0	105,2	
45	94,4	88,9	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,14 m $z = V / A_s$
60	76,9	65,9	
90	57,4	11,0	
120	46,7	0,0	
180	34,8	0,0	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 0,80 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,41 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 3a - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	706,11	0,90	635,50	3a - Olympiamastix - Wege
2	1922,07	0,30	576,62	3a - Böschungen
3	2627,20	0,30	788,16	3a - Gründachflächen
4	408,34	1,00	408,34	3a - Olympiamastix - Wege (Unterbaut)
5	142,16	0,30	42,65	3a - Schotterrasen
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	5805,88	0,42	2451,27	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 12.07.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Versickerung Bereich 3a - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	2451	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	220,96	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSCation	Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	32,9	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 48,3 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	41,7	
15	200,0	45,8	
20	165,0	47,6	
30	125,0	48,3	
45	94,4	45,9	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,22 m $z = V / A_s$
60	76,9	41,0	
90	57,4	27,8	
120	46,7	12,4	
180	34,8	0,0	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 1,21 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,64 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
Bearbeiter: Paul Maksoud
Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 3b - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	683,21	0,10	68,32	3b - Böschungen
2	236,88	0,30	71,06	3b - Gründachflächen
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	920,09	0,15	139,38	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6

Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 3b - Berechnet mit DWA-M-138

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	139	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	34,06	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSCation	Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	1,8	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 2,0 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	2,0	
15	200,0	1,9	
20	165,0	1,7	
30	125,0	1,0	
45	94,4	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,06 m $z = V / A_s$
60	76,9	0,0	
90	57,4	0,0	
120	46,7	0,0	
180	34,8	0,0	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 0,33 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,15 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
Bearbeiter: Paul Maksoud
Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 3c - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	497,32	1,00	497,32	3c - Dach - Fahrrad Bereich
2	176,71	0,90	159,04	3c - Wassergebundene Decke Podium
3	244,99	0,90	220,49	3c - Asphaltflächen BOH Eingang
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	919,02	0,95	876,85	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung:	MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising	Datum: 12.07.2024
Bearbeiter:	Paul Maksoud	
Bemerkung:	LP2 - Versickerung Bereich 3c - Berechnet mit DWA-M-138	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	877	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	71	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSCation	Rasterfeld 198170	
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	11,8	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 17,9 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	15,1	
15	200,0	16,6	
20	165,0	17,4	
30	125,0	17,9	
45	94,4	17,5	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,25 m $z = V / A_s$
60	76,9	16,2	
90	57,4	12,3	
120	46,7	7,6	
180	34,8	0,0	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 1,40 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,74 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 15.07.2024
Bearbeiter: Paul Maksoud
Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 3d - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	477,88	0,90	430,09	3d - Olympiamastix - Wege
2	24,00	1,00	24,00	3d - Dach Security BOH
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	501,88	0,90	454,09	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6

Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 15.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 3d - Berechnet mit DWA-M-138

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	454	m ²
Dauer des Bemessungsregens	D	10	min
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSC	198170	l/a
	n	0,2	1/a

Bemessung der Versickerungsfläche

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	A_S [m ²]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	1491,5	<u>Bemessungsregenspende</u> r_D(n) = 258,3 l/(s·ha) <u>erforderliche Versickerungsfläche</u> A_S = 485 m² $A_S = \frac{A_u}{\frac{k_f \cdot 10^7}{2 \cdot r_{D(n)}} - 1}$
10	258,3	485,3	
15	200,0	302,7	
20	165,0	223,7	
30	125,0	151,4	
45	94,4	105,7	
60	76,9	82,5	
90	57,4	58,9	
120	46,7	46,8	
180	34,8	34,0	
240	28,2	27,1	
360	21,0	19,9	
540	15,6	14,6	
720	12,6	11,7	
1080	9,4	8,7	
1440	7,6	7,0	
2880	4,5	4,1	
4320	3,4	3,1	
5760	2,7	2,5	
7200	2,3	2,1	
8640	2,0	1,8	
10080	1,8	1,6	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6
Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
Bearbeiter: Paul Maksoud
Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 4 - Berechnet mit DWA-M-138

Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	465,81	0,90	419,23	4 - Olympiamastix - Wege
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Gesamt	465,81	0,90	419,23	

Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Latz+Partner

Ampertshausen 6

Kranzberg

Lizenznr.: 400-0706-0429

Projekt

Bezeichnung: MUCCc - Entwässerungskonzept, Obere Domberggasse 7, 85354, Freising Datum: 12.07.2024
 Bearbeiter: Paul Maksoud
 Bemerkung: LP2 - Versickerung Bereich 4 - Berechnet mit DWA-M-138

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	419	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	108	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	10e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	MUSC	198170	l/a
	n	0,2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	383,3	5,3	<u>erforderliches Speichervolumen</u> V = 5,9 m³ $V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	258,3	5,9	
15	200,0	5,6	
20	165,0	4,8	
30	125,0	2,6	
45	94,4	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> z = 0,05 m $z = V / A_s$
60	76,9	0,0	
90	57,4	0,0	
120	46,7	0,0	
180	34,8	0,0	
240	28,2	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> t_E = 0,30 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	21,0	0,0	
540	15,6	0,0	
720	12,6	0,0	
1080	9,4	0,0	
1440	7,6	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> vorh. t_E = 0,14 h < erf. t_E = 24 h
2880	4,5	0,0	
4320	3,4	0,0	
5760	2,7	0,0	
7200	2,3	0,0	
8640	2,0	0,0	
10080	1,8	0,0	