

**Entwässerung öffentlicher Verkehrsflächen
Versickerung von Oberflächenwasser**

Ergebnisse der Arbeitsgruppe 2007

Überarbeitete Version 2023 Ergebnisse Forschungsprojekt „Dezentrale Entwässerungssysteme“

Inhalt:

- 1 Vormerkung**
 - 2 Rechtliche Rahmenbedingungen**
 - 2.1 Städtische Entwässerungssatzung (EWS)
 - 2.2 Wasserhaushaltsgesetz, Bayerisches Wassergesetz
 - 2.3 Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) und TRENGW
 - 2.4 Bauleitplanung
 - 3 Wasserrechtsantrag / erlaubnisfreie Versickerung**
 - 3.1 Notwendigkeit
 - 3.2 Vorgehen
 - 4 Ausschluss- und Abwägungskriterien**
 - 4.1 Geo- und Hydrologie
 - 4.2 Lage
 - 4.3 Verkehrssicherheit
 - 4.4 Flächenverfügbarkeit
 - 4.5 Stadt- und Straßenraumgestaltung
 - 4.6 Amtshaftung
 - 5 Festlegen der Entwässerungsart – Entscheidungsmatrix**
 - 6 Oberirdische Versickerung**
 - 6.1 Entwässerungsmulden
 - 6.2 Versickerungsflächen in Grünanlagen
 - 6.3 Wasserableitung
 - 6.4 Entwässerung über die Schulter
 - 7 Unterirdische Versickerung**
 - 7.1 Schachtversickerung (Münchner Modell)
 - 7.2 Rigole mit Vorreinigung
 - 7.3 Rinne mit Oberflächenfiltration (Hauraton oder glw.)
 - 8 Mitwirkende**
 - 8.1 Arbeitsgruppe 2006
 - 8.2 Forschungsprojekt 2015
 - 9 Regelwerke**
- Anlagen**

1 Vormerkung

Eine Arbeitsgruppe unter der Leitung des Baureferat TZ 1 hatte den Auftrag „die Fachkompetenz bei T zur Thematik Entwässerung öffentlicher Verkehrsflächen“ zu stärken. Im Juni 2005 wurde hierzu das Ergebnis vorgelegt (s. Vormerkung TZ 13 vom 14.06.2005). Seit März 2006 erfolgte unter der Leitung von T1, unter Mitwirkung von Wasserwirtschaftsamt, RGU, Planungsreferat, Baureferat G, H 55, MSE, VR, TZ und T2 eine weiterführende Bearbeitung noch zu klärender Themen (Bebauungsplan, Gestaltung etc.).

Im Jahr 2015 stieß das bisherige Konzept zur Entwässerungsplanung bei einer DTV¹ > 5.000 Kfz/d an seine Grenzen. Den bisher geltenden Vorgaben, in diesen Fällen entweder in den Kanal einzuleiten oder über Mulden zu versickern, konnte mangels Kanalkapazität oder Flächenverfügbarkeit nicht entsprochen werden. Um in diesen Fällen die erforderliche wasserrechtliche Genehmigung zu erwirken, ist die Verwendung von dezentralen Behandlungsanlagen, die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassen wurden, notwendig. Da diese Anlagen jedoch nur im Labor auf ihre Eignung getestet werden, standen 2015 weder Daten zu den Kosten bzw. Aufwänden für den Unterhalt zur Verfügung, noch gab es belastbare Untersuchungen, dass die Anlagen auch im Realbetrieb an einer kommunalen Straße mit hohen Verkehrszahlen die geforderte Reinigungsleistung erfüllen können.

Aus diesem Grund wurde erneut eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die vom Baureferat T1, T2, TZ und MSE mit Unterstützung der TU München und in Abstimmung mit dem Referat für Klima- und Umweltschutz und dem Wasserwirtschaftsamt ein Konzept für diese Problematik erarbeitete. In diesem Zusammenhang wurde zum einen das Münchener System - bestehend aus einem Absetz- und Sickerschacht - wissenschaftlich durch die TU München auf die Reinigungsleistung untersucht und zum anderen mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt das Forschungsprojekt „Praxiserfahrungen zum Umgang mit dezentralen Behandlungsanlagen für Verkehrsflächenabflüsse“ ins Leben gerufen das 2020 endete. Die Auswertung der Messergebnisse erfolgte durch die TU München.

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus der ursprünglichen Abstimmung um die Ergebnisse aus der wissenschaftlichen Untersuchung des Münchner Systems sowie dem Forschungsprojekt mit DIBt zugelassenen dezentralen Behandlungsanlagen erweitert, die ergänzend zu den entsprechenden Richtlinien zu verstehen sind. Diese sollen auf der Basis gültiger Richtlinien und rechtlicher Vorgaben für Planungen von öffentlichen Verkehrsflächen zu einer Standardisierung bei der Ermittlung des geeigneten Entwässerungsverfahrens und der Genehmigungsverfahren sowie zu einer einheitlicheren und wirtschaftlicheren Gestaltung von Entwässerungsmulden beitragen.

Die nachfolgenden Festlegungen dienen **sowohl dem Planungsreferat und Mobilitätsreferat** in der Bebauungsplanung **als auch dem Mobilitätsreferat und dem Baureferat** in der Verkehrs- bzw. Straßenplanung dazu, die geeignete Art der Straßenentwässerung zu ermitteln, festzulegen und genehmigen zu lassen.

Der jeweilige Planungsmittler führt bereits in einem frühen Planungsstadium den im Folgenden erläuterten Entscheidungsprozess durch, so dass z. B. bei Bebauungsplänen vor deren Abstimmung mit den Planungsbeteiligten bzw. bei den Grundsatzbeschlüssen

¹ Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

des Mobilitätsreferates zur Verkehrsraumaufteilung die Art der Straßenentwässerung festgelegt ist.

2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Frage ob das Niederschlagswasser auf öffentlichen Verkehrsflächen zu versickern ist, bestimmt sich zunächst nach den planungsrechtlichen Bestimmungen einschließlich des Wasserrechts als gegenüber dem städtischen Satzungsrecht höherrangiges Recht.

2.1 Städtische Entwässerungssatzung (EWS)

Die Träger der Straßenbaulast besitzen grundsätzlich kein Recht auf Einleitung in den städtischen Kanal. Sie sind eigenverantwortlich für die Abwasserbeseitigung zuständig. Daher findet die EWS auf Straßen/öffentliche Verkehrsanlagen auch keine unmittelbare Anwendung.

Die Errichtung von Entwässerungsanlagen ist nach dem Straßenrecht den Trägern der Straßenbaulast zugewiesen. Sowohl nach § 1 Abs. 4 Nr. 1 FStrG als auch nach Art. 2 Nr. 1 a) BayStrWG sind die Entwässerungsanlagen Bestandteile der Straßenkörper und sind damit auch Gegenstand der Straßenbaulast (§ 3 FStrG, Art. 9 BayStrWG). Damit sind die Straßenbaulastträger auch zur Abwasserbeseitigung nach Art. 34 Abs. 3 BayWG verpflichtet, soweit es sich nicht um die Abwasserbeseitigung von bebauten Grundstücken handelt. Es steht ihnen dabei frei, ob sie sich zur Erfüllung der Pflicht zur Straßenentwässerung eigener Abwassereinrichtungen bedienen oder – in Absprache mit einer Kommune und gegen Gebühr – eine vorhandene städtische Kanalisation benutzen.

Zu beachten ist allerdings die in den Beschlüssen zur Entwässerungssatzung (§ 4 Abs. 4 EWS) sowie zum städtischen Entsiegelungsprogramm zum Ausdruck gebrachte Grundsatzentscheidung des Stadtrats, Niederschlagswasser aus ökologischen Gründen nach Möglichkeit zu versickern. Daneben sind hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung der Versickerungsanlagen gemäß Art. 9 Abs. 2 BayStrWG die allgemeinen anerkannten Regeln der Baukunst und Technik, d.h. insbesondere das DWA-A 138 und die REWS, zu berücksichtigen.

2.2 Wasserhaushaltsgesetz, Bayerisches Wassergesetz

Im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sollen Gewässer durch nachhaltige Bewirtschaftung geschützt werden. Ferner soll Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden (§ 55 Abs. 2 WHG), soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Die **erlaubnisfreie Einleitung ins Grundwasser** (§ 46 i.V.m. §23 WHG) wird in Verbindung mit dem Bayerischen Wassergesetz (Art. 44 BayWG) geregelt. Bis zum Erlass einer entsprechenden Verordnung gilt in Bayern die **NWFreiV** (<https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayNWFreiV>) mit den **TRENGW** (<https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayVwV154851>).

2.3 Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) und TRENGW

Die auf das BayWG bezogene NWFreiV benennt in §1 die Flächen, von denen Niederschlagswasser erlaubnisfrei versickert werden darf, und in § 3 die hierfür in Betracht kommenden Sickeranlagen und Rahmenbedingungen. Weiterhin sind für eine erlaubnisfreie Versickerung die Vorgaben der TRENGW zu beachten.

Die [wesentliche Anforderungen für eine erlaubnisfreie Versickerung](#) von gesammeltem Niederschlagswasser sind:

- Kreis- und Gemeindestraßen mit max. zwei Fahrstreifen und < 5.000 Kfz/d
- Straßen, die nicht Gegenstand einer straßenrechtlichen Planfeststellung sind
- Die Versickerung erfolgt außerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten und außerhalb von Altlasten und Altlastverdachtsflächen
- Das zu versickernde Niederschlagswasser ist nicht nachteilig verändert oder mit Abwasser oder wassergefährdenden Stoffen vermischt. D.h. es wird eine geringe stoffliche Belastung vorausgesetzt.
- Das Niederschlagswasser wird flächenhaft über eine geeignete Oberbodenschicht versickert
- Unterirdische Versickerungsanlagen wie Rigolen, Sickerrohre oder –schächte sind nur zulässig, wenn eine flächenhafte Versickerung nicht möglich ist und eine entsprechende Vorreinigung (Absetzschacht) erfolgt
- An eine Versickerungsanlage dürfen höchstens 1.000 m² befestigte Fläche angeschlossen werden.
- Kann die Flächenversickerung oder das Anlegen von Mulden aus Platzgründen nicht verwirklicht werden, so ist eine linienförmige Versickerung über Rigolen oder Sickerrohre anzustreben. Die punktuelle Versickerung von Regenwasser über einen Sickerschacht ist nur anzuwenden, wenn zwingende Gründe eine der vorgenannten Lösungen ausschließen. (Siehe hierzu ergänzend Punkt 7)
- Die Sohle einer Versickerungsanlage darf nicht tiefer als 5 m unter Geländeoberkante liegen und muss einen Mindestabstand von 1 m zum Mittelwert der jahreshöchsten Grundwasserstände aufweisen.

2.4 Bauleitplanung

Das Ziel der Vermeidung des beschleunigten Wasserabflusses als Verpflichtung aus dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist im Hinblick auf die Entwässerung der öffentlichen Verkehrsflächen bereits im Rahmen der Bauleitplanung als einem öffentlichen Belang Rechnung zu tragen. Diese ist mit den übrigen durch die Planung berührten Belangen abzuwägen; einen Vorrang kann dieser Belang dabei nicht für sich in Anspruch nehmen. Es handelt sich also lediglich um einen von vielen gesetzlichen Belangen. Eine entsprechende Abwägung im Verhältnis zu anderen Belangen ist auch im Rahmen von Planfeststellungen durchzuführen. Ob und wie das Niederschlagswasser zu versickern ist, richtet sich dabei immer nach den Umständen des konkreten Einzelfalles.

Die Möglichkeiten einer Versickerung des Niederschlagswassers auf Straßen ist im Hinblick auf das Gebot der Problembewältigung bereits bei der Aufstellung des Bebauungsplanes zu prüfen. Dies betrifft sowohl die Frage, ob eine Versickerung

stattfinden soll, als auch die Art und Weise der Ausführung. Steht nach dieser Prüfung fest, dass eine Versickerung vorzunehmen ist, kann dies und die hierfür erforderlichen Maßnahmen (z.B. Mulden, Sickerschächte etc.) entsprechend der einschlägigen Rechtsprechung gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB im Bebauungsplan textlich festgesetzt werden. Der hierfür evtl. erforderliche zusätzliche Flächenbedarf ist bei der Festlegung der Verkehrsflächen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB angemessen zu berücksichtigen.

3 Wasserrechtsantrag / erlaubnisfreie Versickerung

Während ungesammeltes Niederschlagswasser von Verkehrsflächen in der Regel erlaubnisfrei (DWA-A 138; C2) breitflächig über die Straßenschultern versickert werden kann, muss bei gesammeltem Niederschlagswasser unterschieden werden. Die Einleitung gesammelter Niederschläge ist nur erlaubnisfrei, wenn die Kriterien der NWFreiV und TRENGW erfüllt sind (siehe auch 2.3). Andernfalls ist eine wasserrechtliche Genehmigung (Wasserrechtsantrag) notwendig.

3.1 Notwendigkeit

Sofern keine erlaubnisfreie Versickerung von Niederschlagswasser möglich ist (s. 2.3) muss beim **Referat für Klima und Umwelt** (SG Wasserrecht) ein Wasserrechtsantrag gestellt werden (<https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Wasser-und-Boden/Regenwasser.html>).

Für die Genehmigung des Münchner Systems aus der Kombination Absetzschacht-Sickerschacht mit carbonathaltiger Sandfilterschicht gemäß der Regelzeichnung in den Anlagen 5 und 6 ist für Einleitung in Oberflächengewässer die Richtlinie DWA A 102 anzusetzen und bei Einleitung in das Boden-Grundwasser-System ist die Anlage gemäß DWA-A 138 (Gelbdruck) zu berechnen.

Wichtige Ergänzung:

Das DWA-A 138 befindet sich derzeit in Überarbeitung. Die Veröffentlichung wird vorauss. 2023 erfolgen.

Um eine einheitliche Vorgehensweise bei den Planungen und der Ermittlung der Einzugsflächen zu erreichen, sollen bereits die Kennwerte für die Ermittlung der Einzugsflächen aus dem **Gelbdruck der DWA-A 138-1** (Nov. 2020) Berücksichtigung finden. Diese Änderungen betreffen insbesondere Verkehrsanlagen mit einem DTV unter 2000 Kfz/24h.

Anhand des Forschungsprojekts mit einem DTV von 26.000 Kfz/24h wurde nachgewiesen, dass die Münchner Absetz-/Sickerschachtkombination mit Carbotec60-Filterschicht im Sickerschacht eine Reinigung des belasteten Niederschlagswassers analog der Reinigungsleistung von Filteranlagen mit DIBt-Zulassung gewährleistet. Die Anlage ist somit bis zu einem DTV von 26.000 Kfz/24h gleichwertig mit den nach DWA-M 153 vorgesehenen Anlagen zur Reinigung hochbelasteter Regenwässer zu setzen. Bis zur Einführung des neuen DWA-Regelwerks in Bayern muss die Reinigungsleistung des Schachtsystems bei einem DTV bis zu 26.000 Kfz/24h und einer Anschlussfläche von bis zu 400 m² nicht mehr nachgewiesen werden. Es genügt in den Antragsunterlagen der Verweis auf die Ergebnisse des Forschungsprojekts.

Die Ermittlung der Anschlussfläche für Flächenkategorien mit einem **DTV < 2.000 Kfz/24h** (z.B. Wohnstraßen, Verkehrsflächen mit geringem Kfz-Verkehr) erfolgt mit einer Oberflächenbeschickung von 10 m/h (bei einem Gesamtwirkungsgrad für AFS63 von 40%), was bei einem **Absetzschacht** mit DN 2000 einer Einzugsfläche von **ca. 800 m²** entspricht.

Für die Genehmigung der Kombination aus einer Rinne mit Oberflächenfiltration (z. B. Hauraton o. glw.) und Sickerschacht kann auf die DIBt Zulassung verwiesen werden.

3.2 Vorgehen

Für die Antragstellung des Wasserrechtsantrags wird ein formloses Antragsschreiben an das RKU verfasst, dem die notwendigen Anlagen beigefügt sein müssen. Eine [Checkliste](https://www.wwa-m.bayern.de/service/antraege/index.htm#nwb) für die Antragstellung und die Anlagen findet sich auf der Homepage des WWA (<https://www.wwa-m.bayern.de/service/antraege/index.htm#nwb>). Die Antragsunterlagen sind idealerweise durch ein fachkundiges Ingenieurbüro zu erstellen. Darin sollten die Gründe, die für die beantragte Entwässerungsart sprechen, dargelegt werden, um dem RKU die Abwägung bei der endgültigen Entscheidung zu erleichtern. **Im Antrag ist darauf hinzuweisen, dass der Wasserrechtsantrag auf die Lebensdauer der Straße auszulegen ist, um eine Befristung der Anlagen zu verhindern.**

Das RKU als Genehmigungsbehörde leitet den Antrag an das Wasserwirtschaftsamt als amtlicher Sachverständiger zur Begutachtung und Bewertung der wasserwirtschaftlichen Belange weiter. Die Abwägung der verschiedenen Belange (u.a. der wasserwirtschaftlichen Belange) und die abschließende Entscheidung über die Genehmigung trifft das RKU im Wasserrechtsbescheid.

4 Ausschluss- und Abwägungskriterien

Durch eine Versickerung von Niederschlagswasser im Verkehrsraum werden in der Regel neben ökologischen und wasserwirtschaftlichen Belangen auch zahlreiche andere private und öffentliche Belange berührt werden, die im Rahmen einer Abwägung angemessen zu berücksichtigen sind. Zu nennen sind hier v.a. die ausreichende Beseitigung des Niederschlagswassers unter Berücksichtigung einer geordneten städtebaulichen Entwicklung (städtebauliche Zielsetzung und Amtshaftung), die Vermeidung von Gefahrensituationen für Verkehrsteilnehmer/innen (s. 4.3 Verkehrssicherheit), stadtgestalterische Belange (Straßenraumbegrünung etc.), die Belange des Straßenbaulastträgers (Unterhalts- und Folgekosten etc.), Fragen der Finanzierung (SoBoN) sowie nicht zuletzt der möglicherweise notwendige Eingriff in das Eigentum Dritter (Flächenabtretung).

4.1 Geo- und Hydrologie

Sowohl die unterirdische als auch die oberirdische Versickerung sind nur bei entsprechendem Abstand zum Grundwasser (UK Versickerungsanlage zu MHGW $\geq 1,0\text{m}$), einer ausreichenden Bodendurchlässigkeit (kf-Wert = 10^{-3} bis 10^{-5} m/s) und außerhalb von Altlastenflächen, Wasserschutz- und Wassergewinnungsgebieten zulässig. Zur Erhöhung des Abstands zum MHGW könnte die Straße in Dammlage geführt werden. Sollte die Bodendurchlässigkeit nicht ausreichen oder Altlasten im Bestand vorliegen, könnte

alternativ ein Bodenaustausch stattfinden.

4.2 Lage

Oberirdische Versickerungsanlagen beanspruchen im Vergleich zu unterirdischen Anlagen im sichtbaren Verkehrsraum aufgrund der geringeren Einstautiefe einen deutlich höheren Flächenanteil und dürfen deshalb nur außerhalb des Altstadtrings eingebaut werden. Die oberirdische Entwässerung von Teilflächen (z.B. Geh-, Radweg) ist jedoch möglich.

Platzbereiche und Flächen, die unter Denkmal- und Ensembleschutz stehen, sind ebenfalls für die Anwendung oberflächlicher Versickerungsanlagen ausgeschlossen. Handelt es sich um historische Anlagen oder sind das Orts-, Platz- oder Straßenbild erhaltenswürdig, empfiehlt sich die Einbindung des Landesamtes für Denkmalpflege (www.blfd.bayern.de/blfd/region.php, siehe auch GeolInfo: Ebenen/Schutzgebiete).

Bei Platzflächen kollidieren häufig die unterschiedlichen Nutzungsansprüche. So sollen beispielsweise hochbelastete Verkehrsknoten (z.B. Goethe-, Kapuzinerplatz) mit einer großen Anzahl verschiedener Verkehrsarten (Pkw, Fg, Rf, ruhender Verkehr) zugleich den Bedarf von Frei- und Aufenthaltsflächen decken. Freie Flächen in dicht bebauten Stadtbereichen werden häufig durch Märkte, Freischank und Erholung in Anspruch genommen oder es finden gestalterischen Umfeldaufwertung statt (z.B. in Gewerbegebieten), durch die wiederum Flächen benötigt werden, die damit nicht mehr für Entwässerungsanlagen zur Verfügung stehen.

4.3 Verkehrssicherheit

Nach den Grundsätzen der allgemeinen Verkehrssicherungspflicht muss das Straßenentwässerungssystem so ausgeführt sein, dass keine Gefahrensituation für Verkehrsteilnehmer/innen entsteht. Die Verkehrssicherungspflicht dient dem Schutz von Leben und Gesundheit der Verkehrsteilnehmer/innen und hat somit prinzipiell Vorrang vor den Belangen des Grundwasserschutzes. Soweit es aus Gründen der Verkehrssicherheit geboten erscheint, muss daher auf den Einbau von Versickerungsanlagen verzichtet werden.

Probleme können sich insoweit v.a. bei der oberirdischen Versickerung durch Mulden ergeben. Hier ist zunächst auf die Problematik der möglichen Überschwemmung bei Vereisung hinzuweisen. Generell dürfen die Versickerungsmulden nicht derart im Straßenraum situiert oder ausgeführt werden, dass sie zu einer Gefahrenquelle für Verkehrsteilnehmer/innen werden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass Versickerungsmulden unmittelbar im Anschluss an Längsparkbuchten zu einer Gefahrenquelle für aussteigende Beifahrer/innen, insbesondere für Kinder und ältere Menschen, werden können. Auf den Einbau von Versickerungsmulden unmittelbar neben Längsparkbuchten sollte daher verzichtet werden. Sofern keine Möglichkeit besteht, die Parkbucht und die Entwässerungsmulden auf der jeweils gegenüberliegenden Seite zu situieren, kommt aus rechtlicher Sicht nur eine unterirdische Versickerung bzw. die Einleitung in den Kanal vorbehaltlich einer Freigabe durch die MSE in Betracht.

4.4 Flächenverfügbarkeit

Eine zusätzliche Flächenabtretung für Versickerungsanlagen zur Straßenentwässerung kann im Falle einer oberirdischen Versickerung bedeutsam werden, da hier ein erheblicher Flächenmehrbedarf ausgelöst werden kann.

Die endgültige Festlegung der Behandlung dieses zusätzlichen Flächenbedarfes im SoBoN – Verfahren bleibt dem städtischen Arbeitskreis SoBoN vorbehalten. Grundsätzlich besteht bei städtebaulichen Verträgen nach § 11 BauGB die Möglichkeit, mit dem Investor/der Investorin Vereinbarungen über die Entwässerung zu treffen.

In allen anderen Fällen dürfte eine Inanspruchnahme von Privatgrund für derartige Anlagen rechtlich kaum durchsetzbar sein. Der notwendige Nachweis der Unabweisbarkeit des Eigentumseingriffs ist nicht zu führen, da stets planerische Alternativen in Form einer unterirdischen Versickerung bzw. Einleitung in den Kanal zur Verfügung stehen.

4.5 Stadt- und Straßenraumgestaltung

Im Abwägungsverfahren sind stadt- und straßenraumgestalterische Kriterien den Anforderungen an die Entwässerung gegenüberzustellen.

Hier gilt es beispielweise zu klären,

- welche stadträumliche Wirkung (urban / locker) mit der Straßenplanung erzielt werden soll bei gleichzeitiger Betrachtung der Straßenbreite/-höhe im Verhältnis zur Dichte und Höhe der angrenzenden Bebauung (GRZ/GFZ).
- welche weiteren Nutzungsansprüche unter Berücksichtigung der Verkehrssicherheit an den Straßenraum gestellt werden
 - Fußgänger- und Radverkehr, Aufenthalt, Kinderspiel, Brandschutz u.v.m.
 - Fließender und ruhender Kfz-Verkehr
 - ÖPNV
- ob die Straße als Allee begrünt werden soll und ob die Entwässerungsmulden in die Baumgräben integrierbar sind. Dabei gilt es folgende Richtwerte für maximale Baumabstände in Alleen einzuhalten (Großbäume - Wuchsklasse 1):
 - Hauptverkehrs- und Erschließungsstraßen in Gewerbegebieten: ca. 10,0 m
 - Hauptverkehrsstraßen in Misch- und Wohngebieten: ca. 12,0 m:
 - Anbaufreie Hauptverkehrsstraßen (z. B. Karlsfelder Str.): ca. 16,0 m
 - Wohn- und Wohnsammelstraßen: ca. 12,0 m; auch einseitige Baumreihen denkbar

4.6 Amtshaftung

Für die Anordnung, Planung und Durchführung des Straßenentwässerungssystems postuliert die Rechtsprechung weitreichende Amtspflichten, deren Verletzung Schadensersatzansprüche Dritter auslösen kann. Dies kann hier insbesondere dann relevant werden, wenn die Niederschlagswasserversickerung nicht vollständig funktionsfähig ist und durch Rückstau o.ä. Schäden am Eigentum Dritter (z.B. Verkehrsteilnehmer/innen, Anlieger/innen) verursacht werden. Dies kann insbesondere bei länger anhaltenden Frostperioden durch Vereisung der Versickerungsmulden auftreten. Die Rechtsprechung hat in derartigen Fällen mehrfach betont, dass ein Straßenentwässerungssystem so beschaffen sein muss, dass es das anfallende Niederschlagswasser, von extremen Ausnahmesituationen („Jahrhundertereignis“)

abgesehen, ganzjährig gefahrlos bewältigen kann. Die zuständigen Fachbehörden trifft insoweit die Pflicht bei Planung und Bau des Entwässerungssystems alle nach den jeweiligen Umständen des Einzelfalls maßgeblichen abwasserwirtschaftlichen, - technischen, topographischen und geologischen Gegebenheiten ausreichend zu berücksichtigen. Der Einhaltung von technischen Vorgaben der einschlägigen DWA-Regelwerke und der REwS kommt insoweit besondere Bedeutung zu.

5 Festlegen der Entwässerungsart – Entscheidungsmatrix

(Anlage1)

Mit Hilfe der Entscheidungsmatrix soll die für Verkehrsflächen geeignete und richtlinienkonforme Art der Entwässerung festgelegt und dem RKU bzw. Wasserwirtschaftsamt zur Genehmigung vorgelegt werden. Die Entscheidungsmatrix stellt als Ablaufdiagramm die nacheinander zu prüfende Ausschluss- und Abwägungskriterien dar. Die Abwägungskriterien sind im Erläuterungsbericht zum Wasserrechtsantrag darzustellen.

In der Matrix werden die Abwägungs- und Ausschlusskriterien für eine Versickerung dargestellt. Eine erste Einschätzung zu den geo- und hydrologischen Gegebenheiten vor Ort kann vom Baureferat -TZ abgegeben werden. Sobald ein Kriterium mit „nein“ beantwortet werden muss, bauliche oder planerische Abhilfen (wie z. B. Bodenaustausch, andere Anordnung der Nutzungen) nicht in Frage kommen und damit eine Versickerung gemäß Entwässerungsmatrix ausgeschlossen ist, prüft die Münchner Stadtentwässerung (MSE), ob eine Einleitung in den Kanal möglich ist.

Grundsätzlich muss immer auch geprüft werden, ob die Einleitung in ein Oberflächengewässer (ggf. auch semizentral und / oder mit Vorreinigung und Drosselung / Rückhalt) möglich und zulässig ist. Erfahrungsgemäß wird diese Vorgehensweise nur in absoluten Ausnahmefällen durch das WWA genehmigt.

Wenn die Prüfung der „harten“ Ausschlusskriterien ergibt, dass eine oberirdische Versickerung grundsätzlich möglich ist, ist anschließend ein Abwägungsverfahren durchzuführen. Im Abwägungsverfahren sind städtebauliche, wirtschaftliche und straßenplanerische Kriterien den Anforderungen an die Entwässerung gegenüberzustellen.

Städtebauliche, straßenplanerische und Verkehrssicherheitskriterien sind beim Einbau einer Rinne mit Oberflächenfiltration (z. B. Hauraton o. glw.) noch abzuklären!

Grundsätzlich soll bei allen Verkehrsflächen (unabhängig von Funktion oder Verkehrsbelastung) der oberirdischen Versickerung über belebte Oberböden (z.B. Mulde) der Vorzug gegenüber einer unterirdischen Versickerung (z. B. Schacht) oder der Einleitung in einen Kanal eingeräumt werden.

Mulden-Rigolen-Systeme sollen nicht eingebaut werden!

6 Oberirdische Versickerung

Aufgrund neuer Entwicklungen im Zusammenhang mit dem Thema Schwammstadt wird dieses Kapitel und die dazu gehörenden Anlagen komplett überarbeitet; so lange hier noch keine Festlegungen getroffen wurden ist die oberflächliche Entwässerung im Einzelfall mit G abzustimmen!

Zur offenen oberirdischen Versickerung dienen Mulden, Gräben oder flächenhafte Versickerungsanlagen. Näheres hierzu kann der REwS unter Ziff. 5 entnommen werden.

Mulden ist gegenüber Gräben aus Verkehrssicherheitsgründen im innerstädtischen Bereich der Vorzug zu geben. Das Unterbringen von flächenhaften Versickerungsanlagen im innerstädtischen Bereich scheitert i. d. R. am notwendigen Platzbedarf (siehe hierzu auch Ziff. 6.2). Im Stadtgebiet wird daher eine oberirdische Versickerung meistens über Mulden erfolgen. Die nachfolgenden Ausführungen setzen sich daher mit diesem Fall auseinander.

Aufgrund der Abstimmung mit dem WWA durch die Arbeitsgruppe von 2006 kann für die Bemessung der Mulden bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen mit geringer stofflicher Belastung in Abweichung zur DWA-A 138 der langjährige mittlere Grundwasserstand (MGW) herangezogen werden. Die Einhaltung dieser Bedingung kann für Straßen, die unter die NWFreiV in Verbindung mit der TRENGW fallen, als erfüllt angenommen werden.

6.1 Entwässerungsmulden

(Anlagen 2 und 3)

Die drei anliegenden Beispiele zeigen für drei unterschiedliche Straßentypologien wie Entwässerungsmulden in den Straßenraum integriert werden könnten. Diese Beispiele sollen Hilfestellungen im o.g. Abwägungsverfahren bieten.

Folgendes ist bei Entwässerungsmulden zu beachten:

- Dimensionierung:
Straßenbegleitende Mulden werden i. d. R. mit einer Einstautiefe von max. 0,30 m und einer Breite von 1,0 m bis 2,50 m ausgebildet.
- Leistungsfähigkeit:
ca. 80 m² versiegelte Fläche benötigen als Näherungswert ca. 10m² Mulde (bei einer Einstautiefe von 0,30 m)
- Notüberläufe:
Für jeweils ca. 1 000 m² versiegelte Fläche werden in den Mulden Notüberlauf-Sickerschächte (ohne Absatzschächte) vorgesehen (siehe „Detail – Notüberlauf“). Es gelten die in der Entscheidungsmatrix dargestellten Kriterien. Wenn Kriterien, wie z.B. „Abstand zum Grundwasser“ nicht eingehalten werden können, prüft die MSE, ob ausnahmsweise Notüberläufe an den Kanal angeschlossen werden können.
- OK Notüberläufe und Muldensohle sind zu kotieren.
- Schwellen:
Gem. REwS, Ziff. 8.2.3.2 kann durch den Einbau von Schwellen ein zusätzliches Retentionsvolumen geschaffen werden. Sie sollen bei stärkeren Längsgefällen angeordnet werden. Durch die größere Verweildauer werden die Versicker- und

Absetzvorgänge gefördert. Die Schwellen liegen quer zur Mulde und sind mindestens 0,2 m hoch. Ihr Abstand ergibt sich aus dem benötigten Stauraum und ist gefälleabhängig (s. auch Anlagen 2a und 2b).

- Unter der Muldensohle wird eine 0,20 m starke Oberbodenandeckung mit Rasensaat eingebaut.
- Abstand von Gebäuden und Grenzen:
Um Schäden an Gebäuden und Anlagen durch Versickerungsanlagen zu vermeiden, sind die im Arbeitsblatt DWA-A 138, auf Seite 36 unter Ziff. 5.3.2 dargestellten Mindestabstände einzuhalten.
- Platzbedarf von Bäumen:
für den ungestörten Wurzelbereich außerhalb der Mulde
 - bei Bäumen erster Ordnung (Wuchsklasse I, Großbäume) pro Baum = 24 m²
 - bei Bäumen zweiter bzw. dritter Ordnung pro Baum = 12 m²
- Bäume sollen nicht **in** den Versickerungsmulden gepflanzt werden, sondern stehen **erhöht über** der Muldensohle (auf OK Mulde).

6.2 Versickerungsflächen in Grünanlagen

Bei oberirdischen zentralen Versickerungsanlagen, die außerhalb des Straßenraumes (z. B. in angrenzenden Grünflächen) untergebracht werden sollen, sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Die Größe der notwendigen Versickerungsfläche muss im Vorfeld bereits bekannt sein und darf nicht weiter vergrößert werden.
- Die Einstauhöhe darf max. 30cm betragen.
- Es muss ein stimmiges Gesamtkonzept vorliegen (Flächen zur öffentlichen Nutzung sowie zur Versickerung).
- Grünflächen in Bebauungsplänen sollen entsprechend dem Versickerungsbedarf vergrößert werden (sinnvoll wäre eine Ausweisung eigener Flächen für die Versickerung).

6.3 Wasserableitung

(Anlage 4)

Diese Lösung soll als Standard bei der Wasserableitung von Straßen mit Randeinfassungen (B 6, A 1 und A 2) zugrunde gelegt werden. Der Oberboden soll, außer im Einlaufbereich, bis zur Oberkante der Randeinfassung geführt werden.

6.4 Entwässerung über die Schulter

Die Ableitung des Oberflächenwassers der Verkehrsflächen soll, soweit wie möglich großflächig über die Schulter in nicht versiegelte Flächen (über den belebten Oberboden z.B. Baumgraben) entwässert werden. Damit das Wasser versickern kann muss in den angrenzenden Bereichen genügend Fläche zur Verfügung stehen. Eine Gefährdung umliegender privater und öffentlicher Anlagen durch die Entwässerung ist auszuschließen.

Da in diesen Fällen keine Sammlung von Wasser erfolgt, ist dieses Vorgehen genehmigungsfrei.

Bei der Entwässerung in nicht städtische angrenzende Flächen ist in der Regel davon auszugehen, dass das Einverständnis des betroffenen Grundstückseigentümers/ Nutzungsberechtigten erforderlich ist, da sein Eigentum für Entwässerungszwecke in Anspruch genommen wird. Ob auf die Einwilligung in besonders gelagerten Einzelfällen verzichtet werden könnte, sofern der Eigentümer/ Berechtigte seine Einwilligung verweigert, müsste unter Berücksichtigung der konkreten Umstände des Einzelfalls geprüft werden.

7 Unterirdische Versickerung

Gemäß der Festsetzung der TRENGW ist möglichst eine linienförmige Versickerung (z. B. Rigolen oder Sickerrohre) anzustreben. Im Rahmen der Ausarbeitung des Entwässerungskonzeptes für städtische Straßen hat die Arbeitsgruppe von 2006 mit dem WWA München die Übereinkunft getroffen, dass zwischen einer Aneinanderreihung von Rigolenabschnitten gegenüber einer Serie von Sickerschächten entlang einer Straße bei den in München hohen Durchlässigkeitsbeiwerten der anstehenden Kiese kein nennenswerter Unterschied vorhanden ist. Und somit bei beiden Varianten von einer linienförmigen Versickerung auszugehen ist. In Anlage 9 befindet sich eine technische Übersicht der unterirdischen Versickerungsanlagen. Darin werden die Einbaumöglichkeiten der unterschiedlichen Anlagen in Abhängigkeit zum Grundwasserstand aufgezeigt.

Die Obergrenze für eine unterirdische Versickerung liegt bei maximal 26.000 Kfz/Tag (Sonderfall bei Rigolen: Kombination Absetzschacht/Rigole bis maximal 5.000 Kfz/Tag; Kombination Rinnensystem mit Filtersubstrat/Rigole bis maximal 26.000 Kfz/Tag). Bei einer Überschreitung der genannten DTV-Grenze ist eine halbseitige Entwässerung mit einem Dachprofil bei gleichzeitiger halbseitiger Entwässerung möglich. Damit würde jede Richtungsfahrbahn getrennt betrachtet werden.

7.1 Schachtversickerung (Münchener Modell)

Bei der Schachtversickerung soll grundsätzlich das Münchener Modell (Kombination Absetz-/Versickerungsschacht, Standardsystem Regelzeichnung der MSE 5-12469-RZ (Anlage 5) bzw. bei hohen Grundwasserständen Regelzeichnung der MSE 5-12560-RZ-A (Anlage 6) eingebaut werden.

7.2 Rigole mit Vorreinigung

Rigolen mit Vorreinigung durch einen Absetzschacht (siehe Regelzeichnung der MSE 5-12559-RZ (Anlage 7) oder eine Rinne mit Oberflächenfiltration (Fa. Hauraton o. glw.) sollen nur in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten (mit sehr hohem Grundwasserstand) bei denen eine Schachtversickerung nicht möglich ist und nur in Abstimmung mit T2 und MSE eingebaut werden.

7.3 Rinne mit Oberflächenfiltration (Hauraton oder glw.)

Alternativ zum Münchener Modell kann bei hydrogeologisch ungünstigen Gebieten (s. auch 7.3) eine Kombination aus einer Rinne mit Oberflächenfiltration (Fa. Hauraton o. glw.) (zur Vorreinigung) und einem Versickerungsschacht oder eine Rigole eingebaut werden. Dabei

ist jedoch zu berücksichtigen, dass zur Rinne noch nicht alle Fragen bzgl. der Stadtgestaltung, Verkehrssicherheit und Lärmbelastung geklärt sind und eine individuelle Abstimmung mit T2, MSE und GS notwendig ist.

8 Mitwirkende

8.1 Arbeitsgruppe 2006

Arbeitsgruppenleitung: Herr Peter Schösser
Stellvertretung: Herr Harald Göttinger

Baureferat - T1/PM
Baureferat - T1/CS-West

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Herr Siegfried Ramsauer
Herr Michael Hardi
Herr Werner Hasenstab
Herr Josef Heuberger
Herr Andreas Krötz
Herr Mario Seifert
Herr Heinz Grünberger
Herr Andreas Beblo
Herr Markus Schmidt
Herr Martin Gehrman
Herr Gerold Keis
Herr Harald Knoll
Herr Alexander Zett
Herr Peter Frank

Planungsreferat - HA II/1
Planungsreferat - HA II/3
Planungsreferat - HA II/5
Baureferat - MSE 1
Baureferat - MSE Z5
Baureferat - G 2
Baureferat - H 55
Baureferat - TZ
Baureferat - TZ 1
Baureferat – T22/Ost
Baureferat - T1/CS-West
Baureferat - T1/CS-Ost
Baureferat - T1/B
Baureferat - T1/PM

Zeitweise haben mitgewirkt:

Herr John Bruns
Herr Erwin Kleber
Herr Michael Brunner
Herr Florian Hochstätter
Herr Stefan Reisinger
Frau Iris Langer

Wasserwirtschaftsamt
Referat für Gesundheit und Umwelt
Baureferat – HA - G 2
Baureferat – H 55
Baureferat - T 22
Baureferat – T1/S

8.2 Forschungsprojekt 2015

Herr Michael Schumm
Frau Susanne Krüger
Herr Sebastian Baumann
Frau Alina Raith

BAU - TZ1
BAU - TZ1
BAU - TZ1
BAU - TZ1

Frau Gabriele Preis-Dürschmied
Herr John Bruns
Herr Florian Ettinger
Frau Laura Hörner

WWA München
WWA München
LfU
LfU

Herr Dr. Maximilian Huber	TU München/MSE
Herr Steffen Rommel	TU München
Frau Brigitte Helmreich	TU München
Frau Tanja Stockmann	BAU T1/VI-SP-OEP
Frau Angela Neubauer-Sturm	BAU T22
Herr Karl Vogt	MSE
Herr Konrad Regler	MSE
Herr Claus Inselsperger	BAU T1/VI-OBL

9 Regelwerke

A 138	„Arbeitsblatt DWA – A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung“ DWA April 2005
A 117	„Arbeitsblatt DWA – A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen“
M 153	„Merkblatt DWA – M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ DWA August 2007
REwS	„Richtlinien für die Entwässerung von Straßen“ Ausgabe 2021 sowie Bekanntmachung der Obersten Baubehörde zur REwS vom 03.11.2022 (Az. 49-43411-13-1-6)
NWFreiV	„Verordnung über die erlaubnisfreie schadlose Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser (Niederschlagswasserfreistellungsverordnung – NWFreiV)“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen 01.02.2000; letzte Änderung: 30.08.2014
TRENGW	„Technische Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW)“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen 12.01.2000; letzte Änderung: 17.12.2008

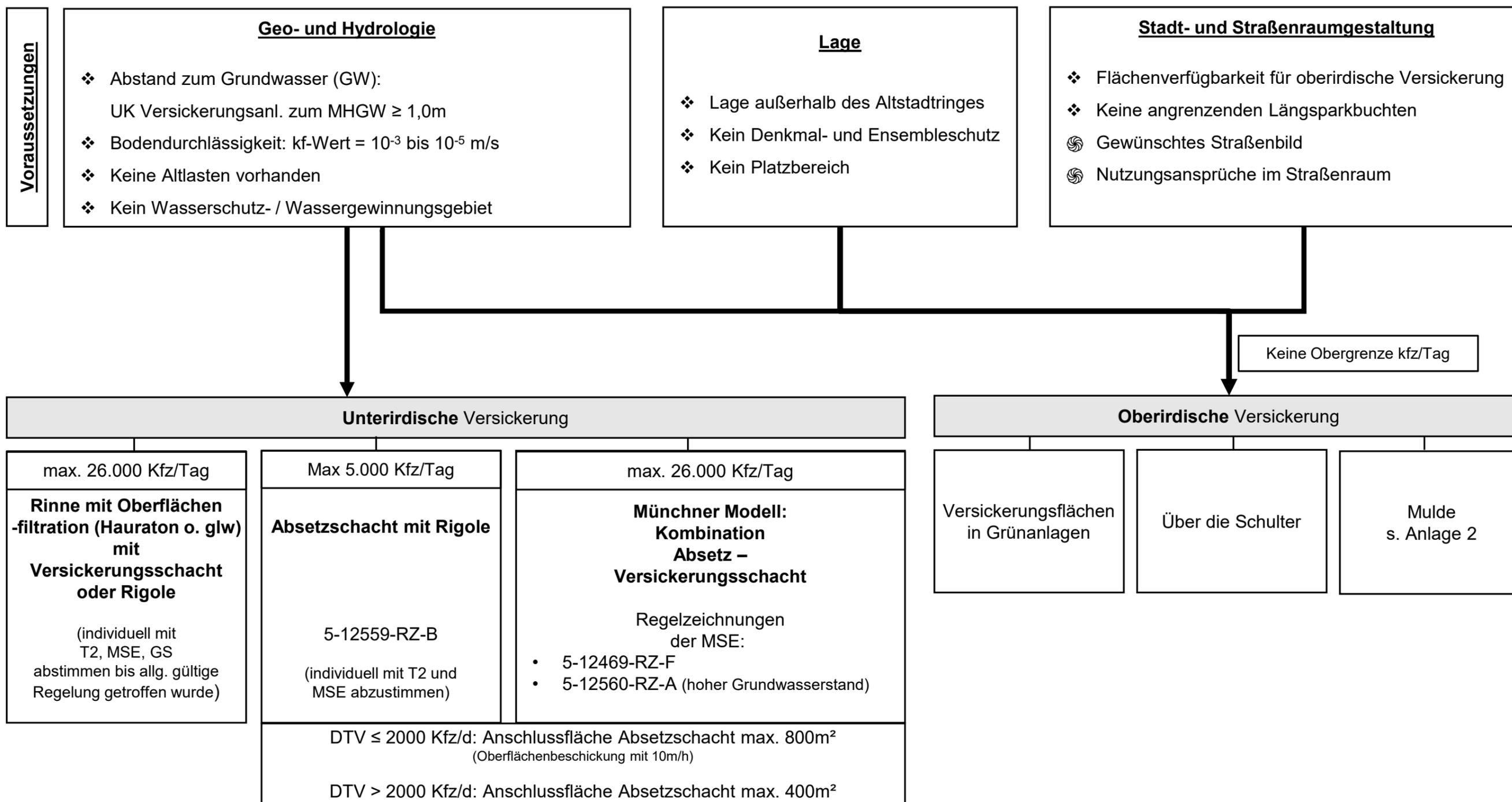
Anlagen

- Anlage 1: Entscheidungsmatrix
- Anlage 2a: Entwässerungsmulde (Fahrbahn - Mulde - Fahrbahn, ohne Baumgraben)
- Anlage 2b: Entwässerungsmulde (Fahrbahn – Mulde – Baumgraben - Gb/Rw)
- Anlage 2c: Entwässerungsmulde (Mulde/ Baum abwechselnd)
- Anlage 3: Notüberlauf
- Anlage 4.1-4.3: Detail Entwässerungsöffnungen

- Anlage 5: Regelzeichnung Standard-System 5-12469-RZ-F
- Anlage 6: Regelzeichnung bei hohem MHGW 5-12560-RZ-A
- Anlage 7: Regelzeichnung AS/Rigole bei sehr hohem MHGW 5-12559-RZ-B
- Anlage 8: Wartungsanweisung Schächte 5-12469-RZ + 5-12560-RZ
- Anlage 9: Variantenzusammenstellung

Entscheidungsmatrix zur Art der Versickerung

Grundsätzlich soll bei allen Verkehrsflächen (unabhängig von Funktion oder Verkehrsbelastung) der **oberirdischen Versickerung über belebte Oberböden der Vorzug** gegenüber einer unterirdischen Versickerung oder der Einleitung in einen Kanal eingeräumt werden.



❖ **Ausschlusskriterien**

⊕ **Abwägungskriterien**

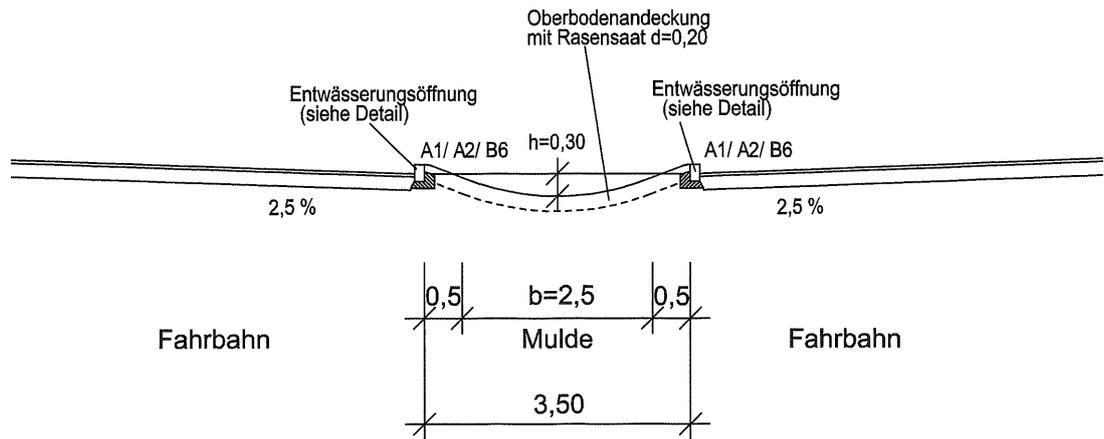
Entwässerung durch Mulden

Beispiel 1:

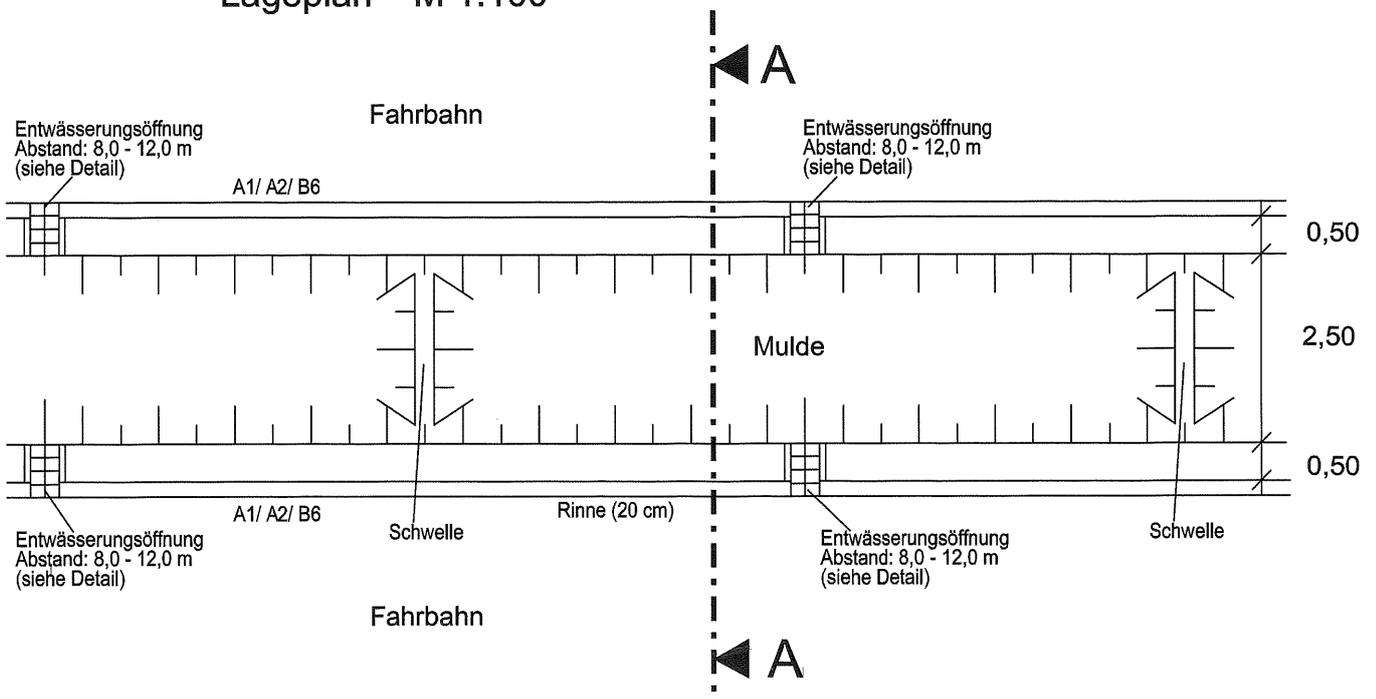
Typologie: Fahrbahn - Mulde - Fahrbahn, ohne Baumgraben

(Leistungsfähigkeit: ca. 200 m² versiegelte Fläche pro 10 lfm Mulde)

Schnitt A-A M 1:100



Lageplan M 1:100



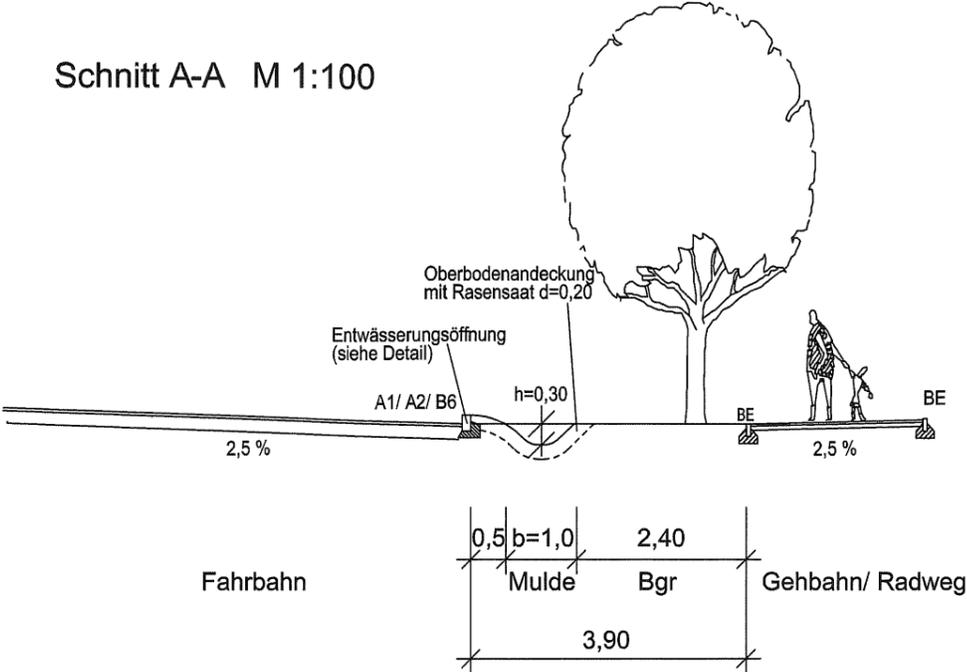
Entwässerung durch Mulden

Beispiel 2:

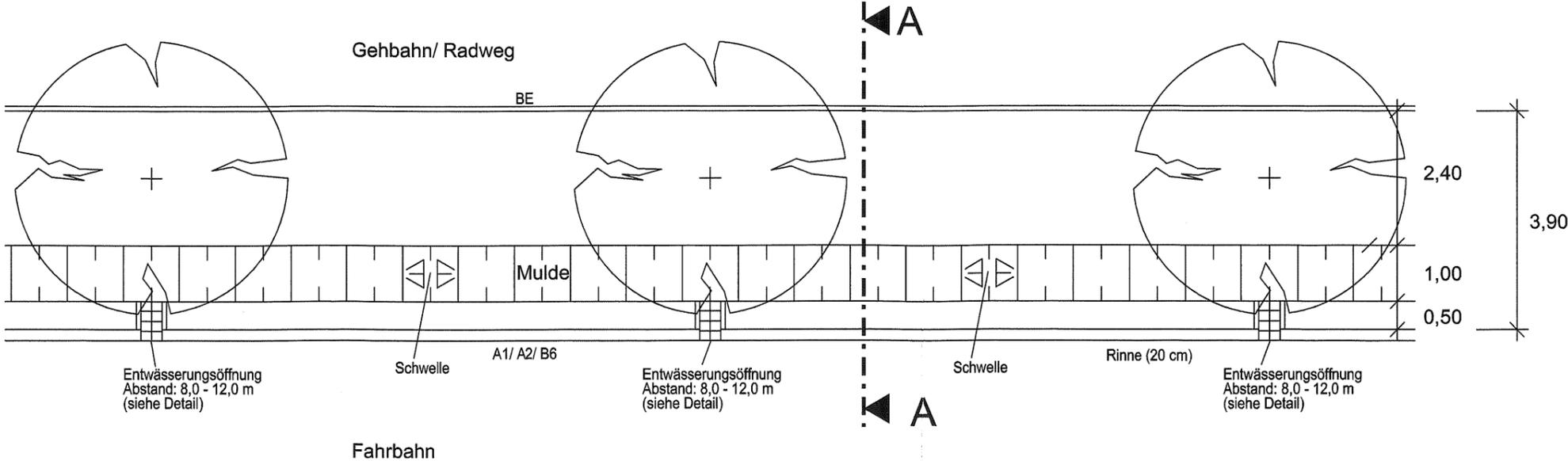
Typologie: Fahrbahn - Mulde - Baumgraben - Gehbahn/ Radweg

(Leistungsfähigkeit: ca. 80 m² versiegelte Fläche pro 10 lfm Mulde)

Schnitt A-A M 1:100



Lageplan M 1:100

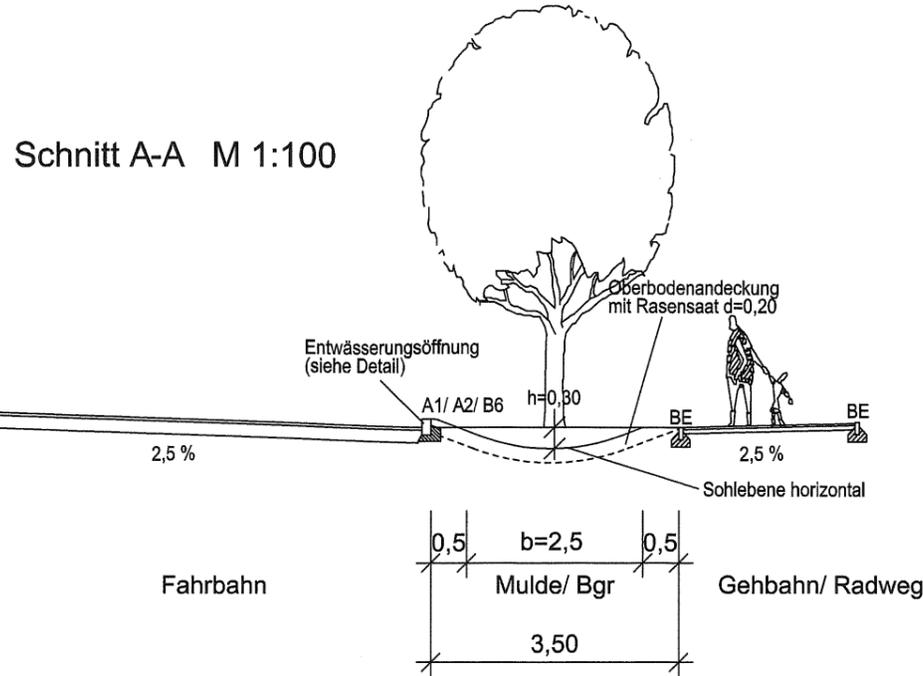


Entwässerung durch Mulden

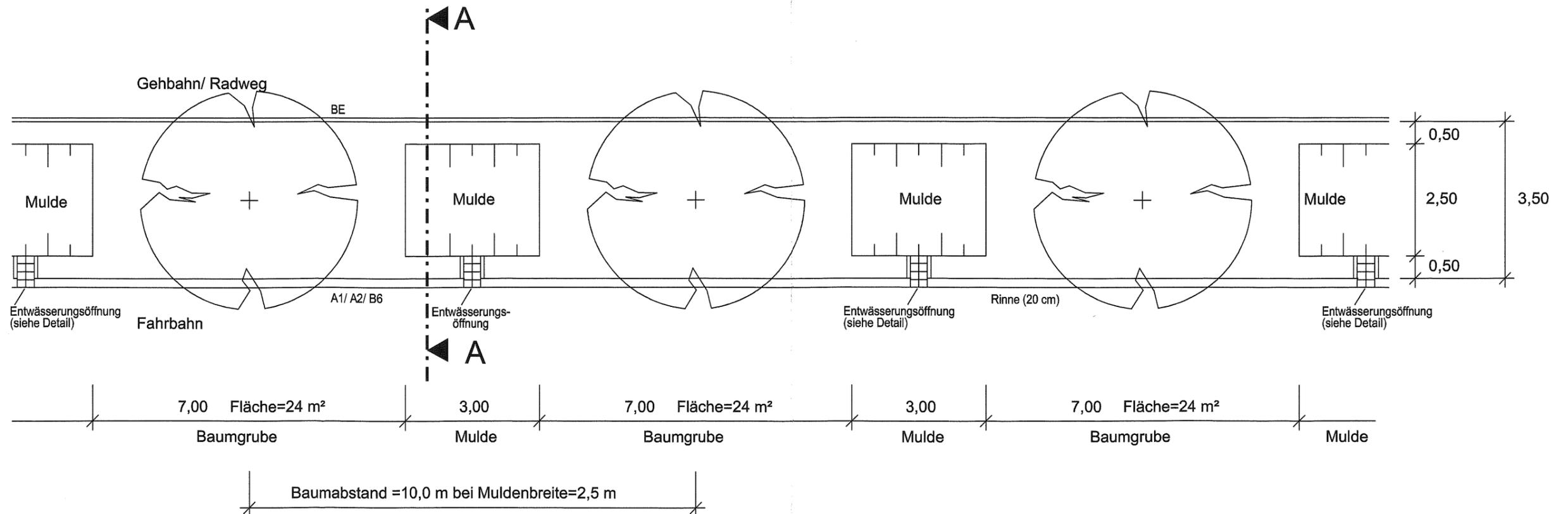
Beispiel 3:

Typologie: Mulde/ Baum abwechselnd

(Leistungsfähigkeit: ca. 60 m² versiegelte Fläche pro Mulde)



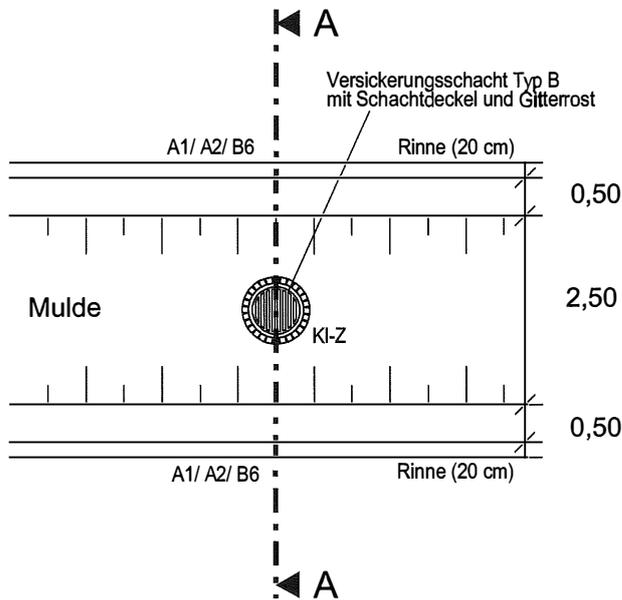
Lageplan M 1:100



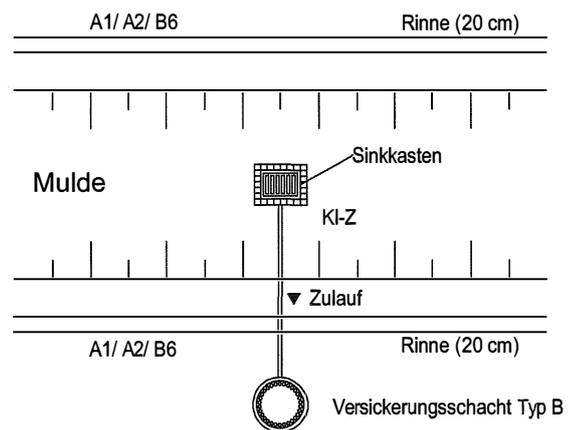
Detail: Notüberlauf

Lageplan M 1:100

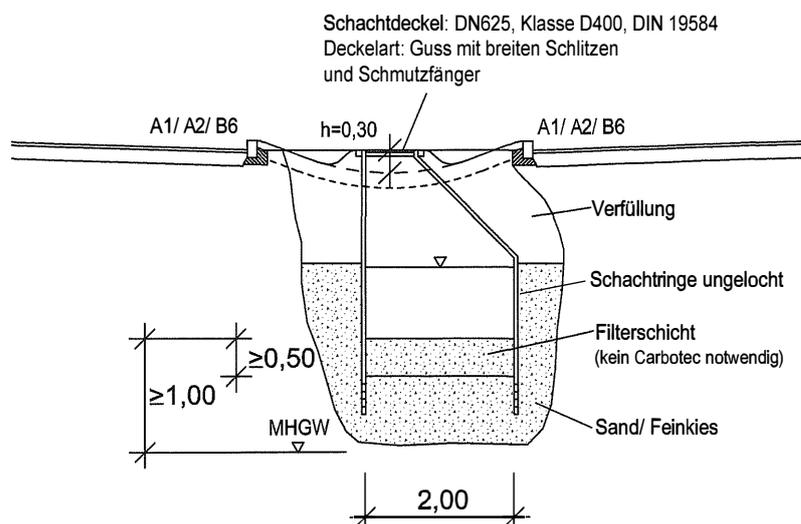
Regelfall



Alternative

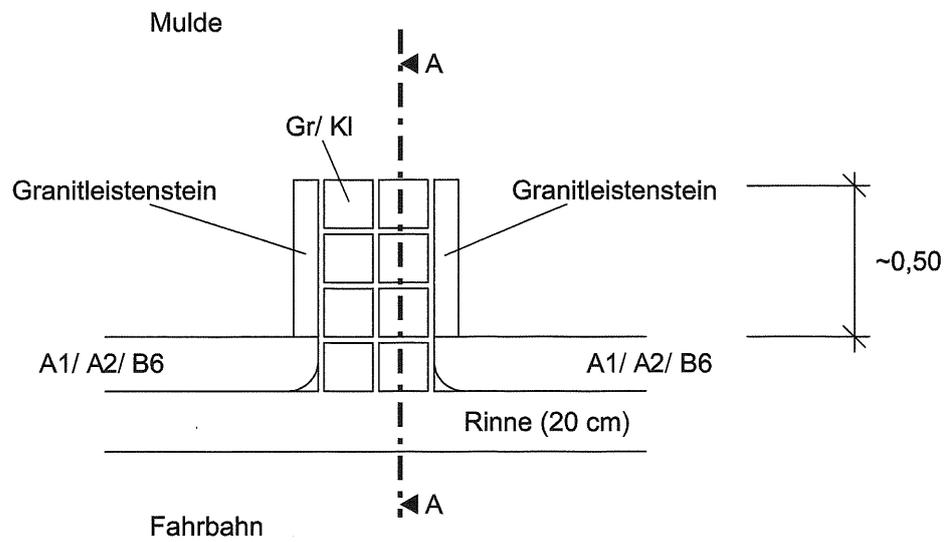


Schnitt A-A M 1:100

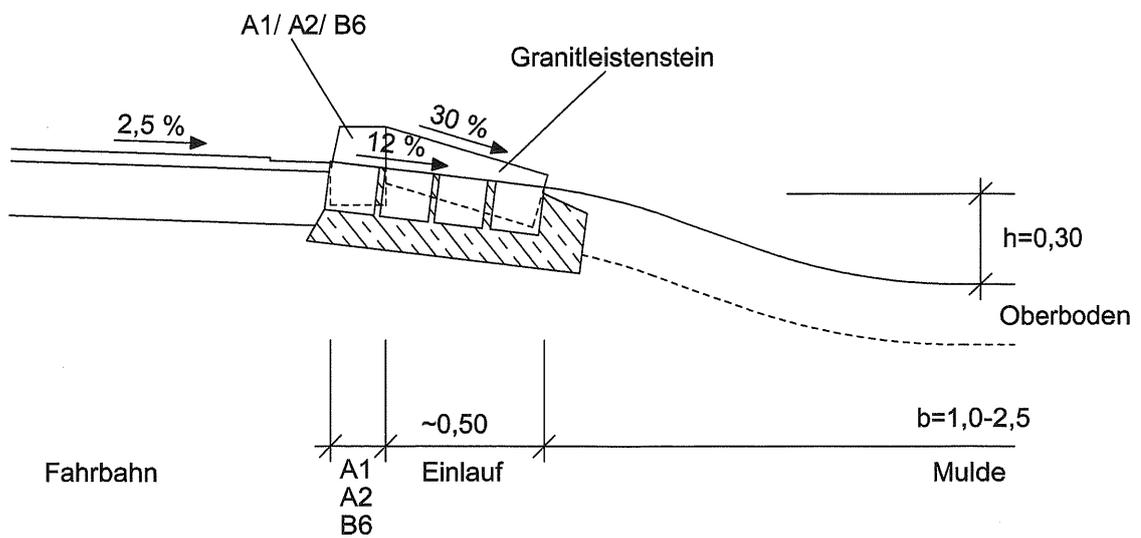


Detail: Entwässerungsöffnung

Lageplan M 1:25

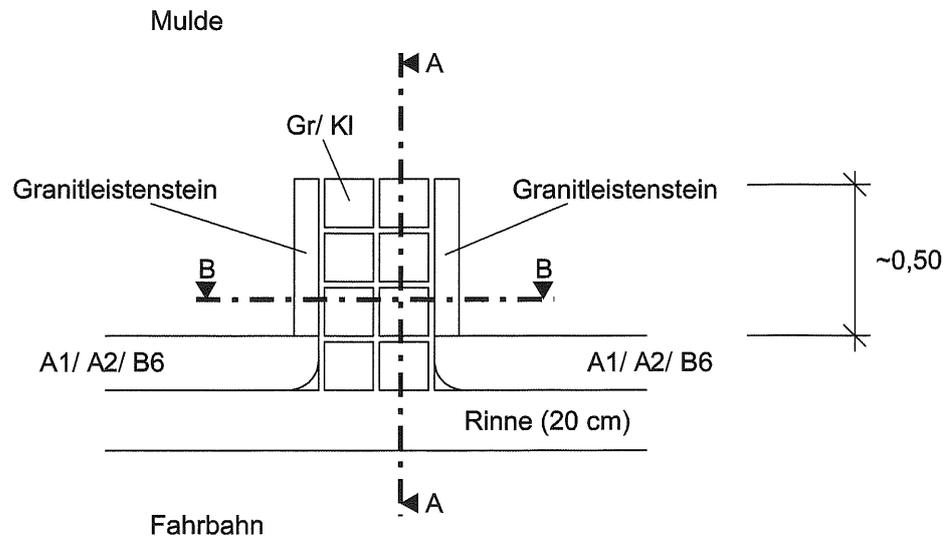


Schnitt A-A M 1: 25

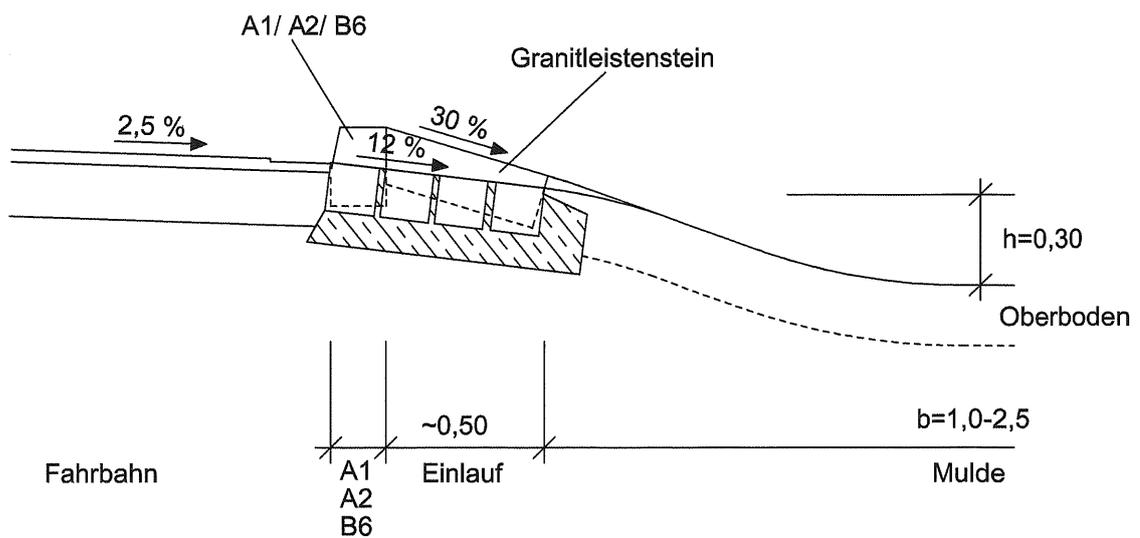


Detail: Entwässerungsöffnung

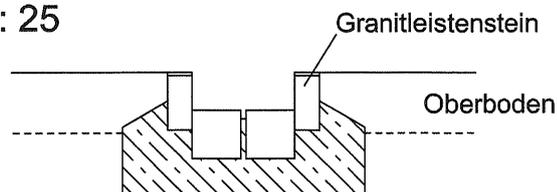
Lageplan M 1:25



Schnitt A-A M 1: 25

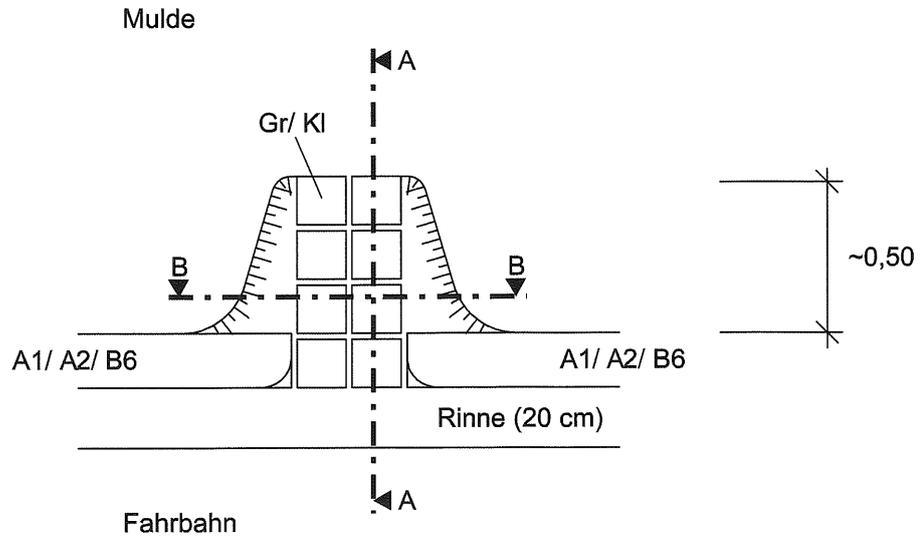


Schnitt B-B M 1: 25

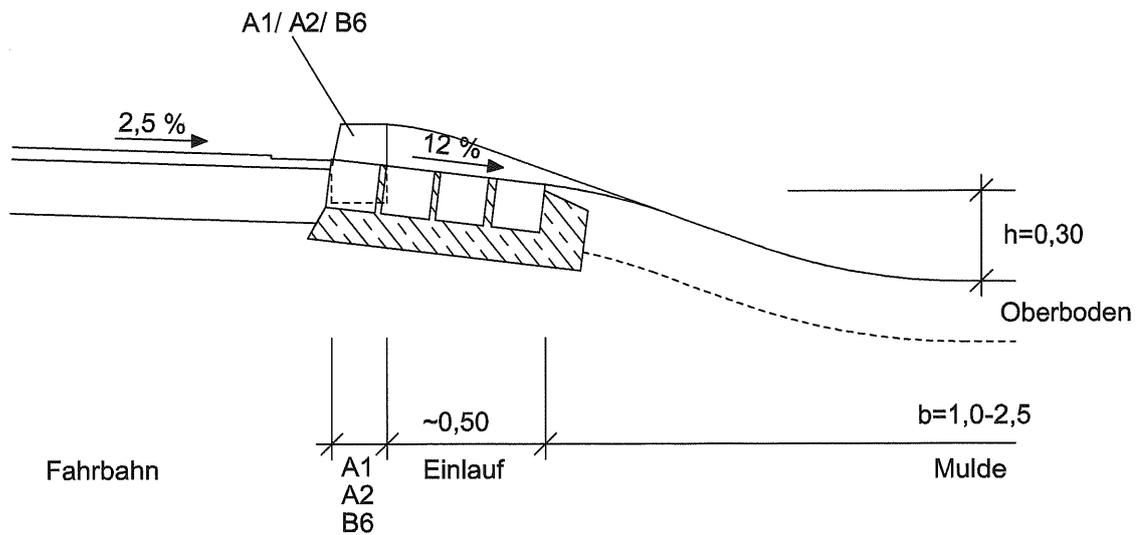


Detail: Entwässerungsöffnung

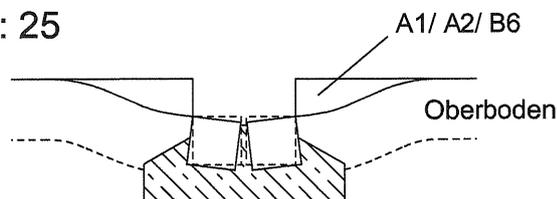
Lageplan M 1:25



Schnitt A-A M 1: 25

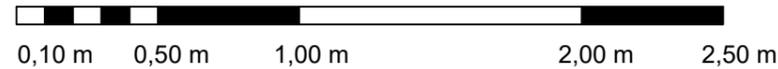


Schnitt B-B M 1: 25

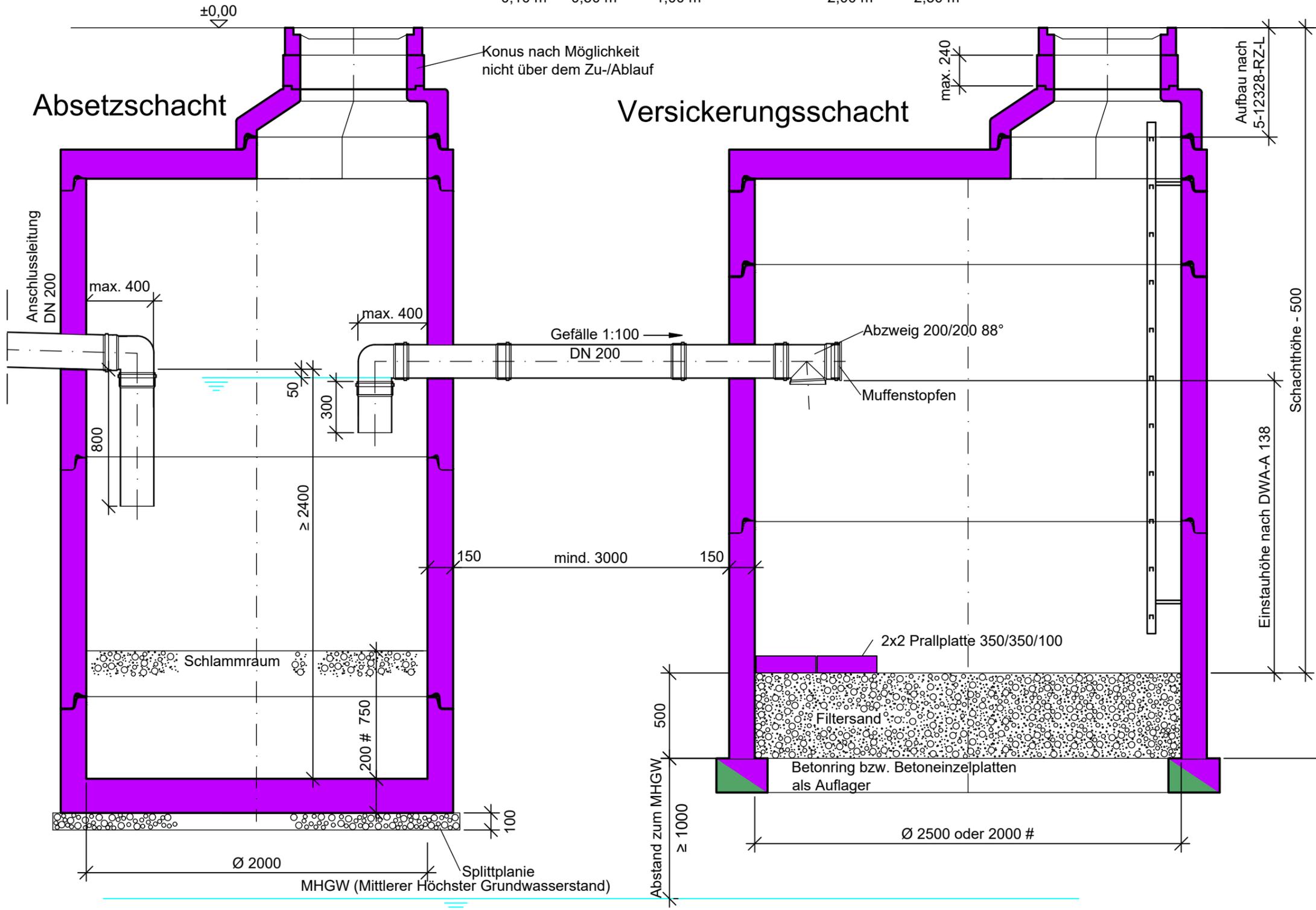


Schnitt A-A

Maßstab 1 : 25



Anlage 5



Schachtabdeckung Begu. KL. D. 400
 DIN 19584 - A1
 DIN EN 124 / DIN 1229
 mit Einlage, Lüftungsöffnungen
 ohne Schmutzfänger
 im Grünbereich: Umfassung mit einer
 Großsteinpflasterzeile

Münchner Modell (lang)
 Leitungen: PP blau, SN 10
 Einbindungen sind abzudichten
 (Dichtungseinsatz, Gliederkette
 oder gleichwertig)
 Schächte aus Beton- u.
 Stahlbetonfertigteilen
 nach DIN V 4034-1, Typ I
 Konus SH-M
 Übergangsplatte UEP-M-S
 # statischer Nachweis erforderl.

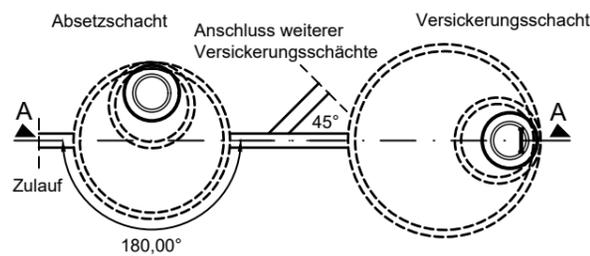
Absetzschacht:
 ohne Steigeisen,
 Steigbügel bzw. Leiter
 nur 1 Zulauf zulässig, maximale
 Anschlussfläche $A_{Bem.} = 400 \text{ m}^2$

Versickerungsschacht Typ B
 gemäß DWA-A 138
 optische Prüfung der Dichtheit
 mit Leiter nach 5-12375-RZ-D
 carbonhaltiger Filtersand mit
 $k_{f, \text{Filtersand}} < 1,8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ und
 gemäß DWA-A 178, Nr. 6.1.4.6

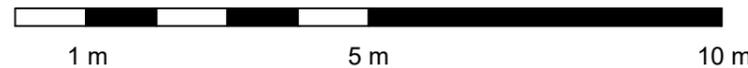
Legende

- Fertigteil
- Beton unbewehrt

Draufsicht



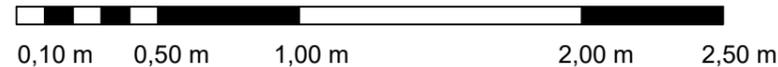
Maßstab 1 : 100



München, den 02.08.2021				Münchner Stadtentwässerung	
Köstner				Kanalbetrieb	
<small>Eigentum der © Landeshauptstadt München Alle Rechte vorbehalten</small>		<small>München</small>		<small>Kanalbetrieb</small>	
	Datum	Name	Datum	Name	Maßstab 1:25 1:100
Best.	.	.	Mit.	.	Zeichnungs-Nr. 5-12469-RZ-F
Bearb.	02.08.2021	Popp	Mit.	.	

Schnitt A-A

Maßstab 1 : 25



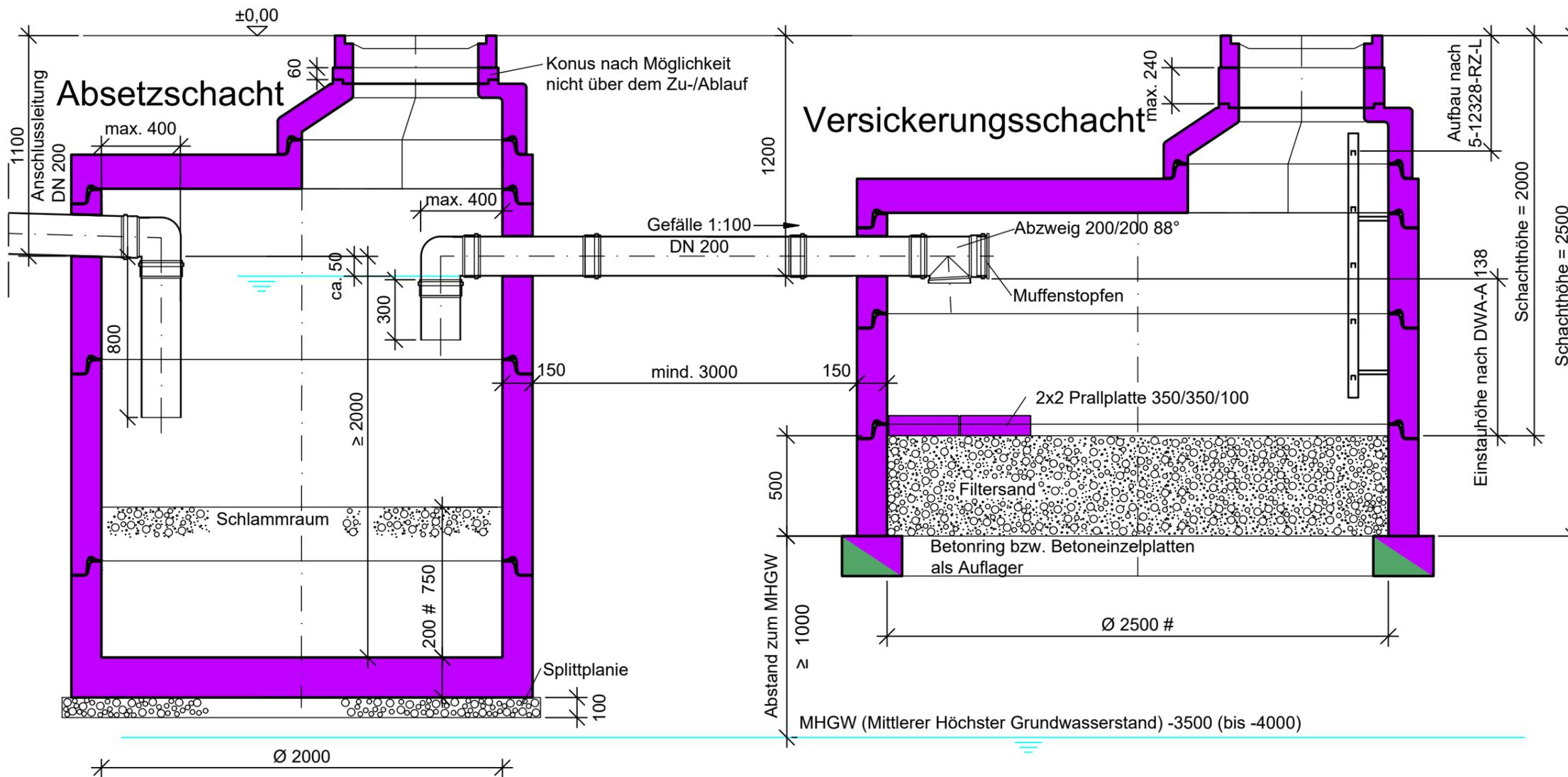
Anlage 6

Variante bei hohem
MHGW-Stand
Schachtabdeckung Begu. KL. D. 400
DIN 19584 - A1
DIN EN 124 / DIN 1229
mit Einlage, Lüftungsöffnungen
ohne Schmutzfänger
im Grünbereich: Umfassung mit einer
Großsteinpflasterzeile

Münchner Modell (kurz)
Leitungen: PP blau, SN 10
Einbindungen sind abzudichten
(Dichtungseinsatz, Gliederkette
oder gleichwertig)
Schächte aus Beton- u.
Stahlbetonfertigteilen
nach DIN V 4034-1, Typ I
Konus SH-M
Übergangsplatte UEP-M-S
statischer Nachweis erforderl.

Absetzschacht:
ohne Steigeisen,
Steigbügel bzw. Leiter
nur 1 Zulauf zulässig, maximale
Anschlussfläche $A_{Bem.} = 400 \text{ m}^2$

2 Versickerungsschächte Typ B
gemäß DWA-A 138
optische Prüfung der Dichtheit
mit Leiter nach 5-12375-RZ-D
carbonhaltiger Filtersand mit
 $k_{f, \text{Filtersand}} < 1,8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ und
gemäß DWA-A 178, Nr. 6.1.4.6



Schachthöhe = 2500

Schachthöhe = 2000

Aufbau nach 5-12328-RZ-L

Einstauhöhe nach DWA-A 138

Abstand zum MHGW ≈ 1000

500

1200

max. 240

max. 400

max. 400

ca. 50

300

150

mind. 3000

150

Ø 2500 #

Ø 2000

100

1100

±0,00

60

800

200 # 750

Splittplanie

Anschlussleitung DN 200

Konus nach Möglichkeit nicht über dem Zu-/Ablauf

Abzweig 200/200 88°

Muffenstopfen

2x2 Prallplatte 350/350/100

Filtersand

Betonring bzw. Betoneinzelplatten als Auflager

MHGW (Mittlerer Höchster Grundwasserstand) -3500 (bis -4000)

Schlammraum

Absetzschacht

Versickerungsschacht

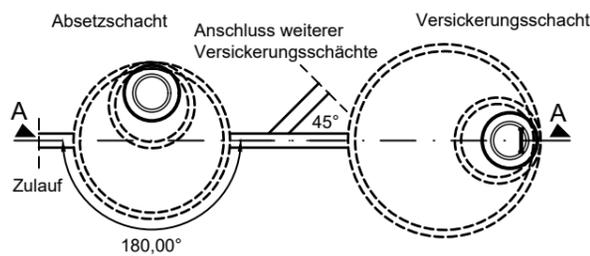
Gefälle 1:100

DN 200

Legende

- Fertigteil
- Beton unbewehrt

Draufsicht



Maßstab 1 : 100



München, den 02.08.2021

Köstner

Eigentum der © Landeshauptstadt München
Alle Rechte vorbehalten



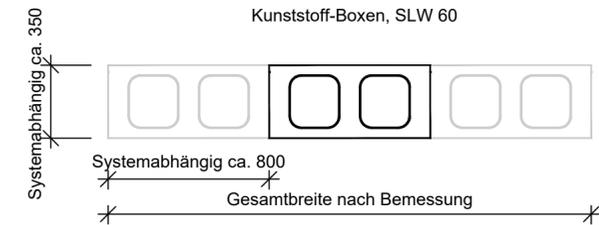
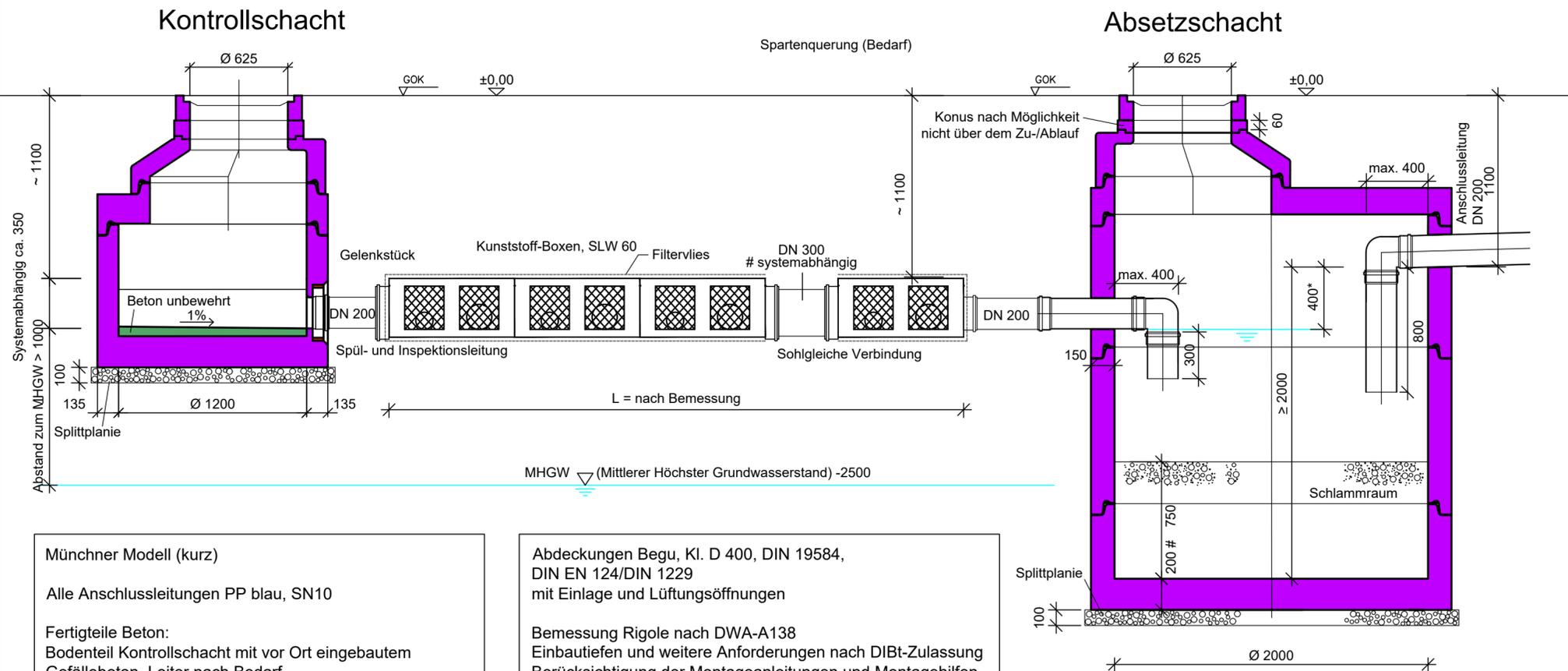
**Münchner
Stadtentwässerung**

Kanalbetrieb

	Datum	Name	Datum	Name	Maßstab	1:25	1:100
Best.	.	.	Mitz.	.	Zeichnungs-Nr.		
Bearb.	02.08.2021	Popp	Mitz.	.	5-12560-RZ-A		

Querschnitt

Längsschnitt



Legende

- Fertigteil
- Beton unbewehrt

Phase	Plan-Nr.	Art	Blatt-Nr.	Index
5	1 2 5 5 9	R Z		B

Übersichtslageplan				
B	Popp	02.08.21	Anpassung an DIN-V 4034-1 (2020)	
A	Schuhbeck	05.03.21	Anpassung der Schachttypen	
Index	Bearbeitet	Datum	Änderung	

Münchener Modell (kurz)

Alle Anschlussleitungen PP blau, SN10

Fertigteile Beton:

Bodenteil Kontrollschacht mit vor Ort eingebautem Gefällebeton, Leiter nach Bedarf
 Einbindungen sind abzudichten (Dichtungseinsatz, Gliederkette oder gleichwertig)
 Schächte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen nach DIN V 4034-1, Typ I, Konus SH-M, Übergangsplatte UEP-M-S
 # statischer Nachweis erforderlich

Abdeckungen Begu, Kl. D 400, DIN 19584, DIN EN 124/DIN 1229 mit Einlage und Lüftungsöffnungen

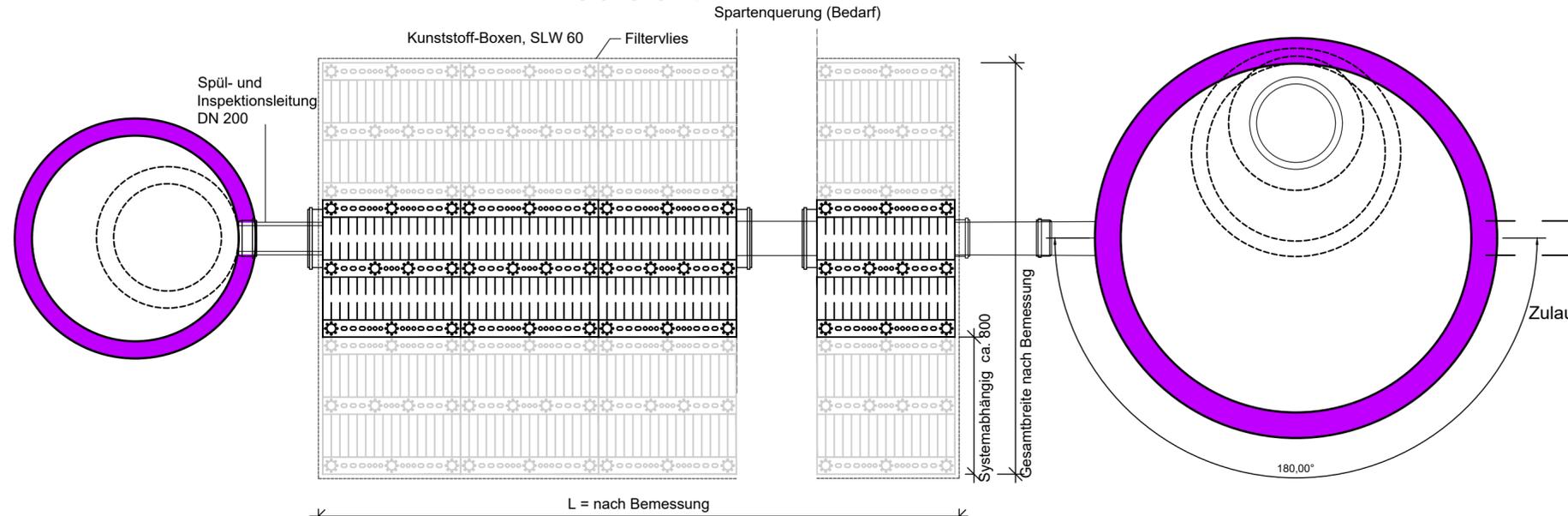
Bemessung Rigole nach DWA-A138 Einbautiefen und weitere Anforderungen nach DIBT-Zulassung Berücksichtigung der Montageanleitungen und Montagehilfen

Absetzschacht: ohne Steigeisen, Steigbügel bzw. Leiter nur 1 Zulauf zulässig, maximale Anschlussfläche $A_{Bem.} = 400 \text{ m}^2$

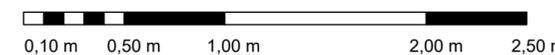
Kontrollschacht

Draufsicht

Absetzschacht



Maßstab 1 : 25



Ing.Büro :

München, den 02.08.2021

Köstner



Münchner Stadtwässerung

Eigentum der © Landeshauptstadt München
 Alle Rechte vorbehalten

Kanalbetrieb

Projekt:

Planbezeichnung

Absetzschacht und Rigole
 Variante bei sehr hohem MHGW-Stand

Best.	Datum	Name	Mit.	Datum	Name	Maßstab
Bearb.			Mitz.			
Gez.	Aug. 21	Popp	Mitz.			Zeichnungs-Nr.
Gepr.					Kat.Bl.Nr.	
Ges.						SAP-Nr.:
					LosplanNr.	

Wartungsanleitung für die Absetz- und Versickerungsschachtsysteme der Münchner Stadtentwässerung (5-12469-RZ und 5-12560-RZ) Stand 11.03.2021, Version 1.0

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitende Informationen	1
2. Wartungsintervalle.....	1
3. Erforderliche Fahrzeuge und Werkzeuge.....	2
3.1 Inspektion der Systeme	2
3.2 Reinigung inklusive Filterersatz.....	2
4. Ablauf der Reinigung.....	3
4.1. Allgemeines	3
4.2. Inspektion der Systeme	3
4.3. Entleerung und Reinigung Absetzschacht.....	3
4.4. Reinigung Versickerungsschacht	6
4.5. Austausch der Filterschicht	8
5. Entsorgung.....	8
6. Störungen oder Notfälle	9
7. Zuständigkeiten	9
8. Anlagen	9

1. Einleitende Informationen

Diese Wartungsanleitung gilt für alle Absetz- und Versickerungsschachtsysteme der Landeshauptstadt München, die gemäß der Regelzeichnung „5-12469-RZ-F“ bzw. bei hohen MHGW-Ständen der Regelzeichnung „5-12560-RZ-A“ gebaut wurden und von der Münchner Stadtentwässerung (MSE) unterhalten werden. Die Regelzeichnungen können den Anlagen (siehe Kapitel 8.) entnommen werden.

Die Wartung der Systeme wird durch Fahrzeuge und Personal der MSE übernommen, die entsprechend geschult sind.

2. Wartungsintervalle

Ausgehend von den langjährigen Erfahrungen werden folgende Wartungsintervalle festgelegt:

- Inspektion des Systems: 3 Jahre
- Reinigung inkl. Filterersatz: 6 Jahre

Bei einer Worst-Case-Betrachtung ist im Absetzschacht mit einer Zunahme der Sedimente im Schlammraum von ca. 12,5 cm/a im Regelbetrieb zu rechnen. Daraus ergibt sich ein Reinigungsintervall von 6 Jahren (Schlammhöhe ca. 75 cm). Dies wurde auch bei der Wahl der Mindesteinstauhöhe berücksichtigt.

Bei Anlagen, die an hohe MHGW-Stände angepasst sind und nach der Regelzeichnung „5-12560-RZ-A“ gebaut wurden, kann die Einstauhöhe im Absetzschacht auf mindestens 200 cm reduziert werden, sofern der Grundwasserstand eine wirtschaftliche Errichtung mit mindestens 240 cm Einstauhöhe nicht ermöglicht, i. d. R. MHGW-Stand $\leq 3,5$ m u. GOK. In diesem Fall muss der komplette Absetzschacht bereits nach 3 Jahren gereinigt werden, sofern bei der Inspektion ein Schlamm Spiegel größer 20 cm gemessen wird.

Erfahrungen mit der Durchlässigkeit des Filtermaterials zeigen, dass nach einer anfänglichen Abnahme der Durchlässigkeit (dies wird bei der Bemessung der Anlagen berücksichtigt) diese auf Jahre konstant bleibt, mit geringen jahreszeitlichen Veränderungen. Nur bei besonderen Ereignissen, wie Baustellen, ist ein geringeres Intervall im Einzelfall zu wählen.

3. Erforderliche Fahrzeuge und Werkzeuge

3.1 Inspektion der Systeme

- Partiefahrzeug inkl. 2 Personen
- Hebegerät für Schachtabdeckungen
- Messgerät für Schächte
- Persönliche Schutzausrüstung
- Verkehrssicherungseinrichtungen

3.2 Reinigung inklusive Filterersatz

- Saugspülwagen inkl. 2 Personen
- LKW inkl. 1 Person für Materiallieferung
- Austauschfiltermaterial
- Partiefahrzeug inkl. 2 Personen
- Hebegerät für Schachtabdeckungen
- Messgerät für Schächte
- Persönliche Schutzausrüstung
- Verkehrssicherungseinrichtungen

4. Ablauf der Reinigung

4.1. Allgemeines

Die einfache Sichtprüfung sowie die Reinigung von Absetz- und Versickerungsschächten finden nach einem vorher festgelegten Turnus (siehe Kapitel 2) statt und werden in einer Datenbank dokumentiert.

4.2. Inspektion der Systeme

- Öffnen der Schachtabdeckungen
- Überprüfung des bautechnischen Zustands der Anlage
- Sichtung der oberflächlichen Verschmutzung (z. B. Müll)
- Überprüfung der Sedimentationshöhe (Schlammniveau) im Absetzschacht mittels Messlatte; falls Sedimentschicht größer 40 cm (bzw. 20 cm bei Einstauhöhe <240 cm), dann Durchführung einer frühzeitigen Reinigung (siehe Kapitel 4.3.)
- Versickerungsschacht: bei einem Einstau bei Trockenwetter erfolgt die Durchführung einer Reinigung (siehe Kapitel 4.4.)

4.3. Entleerung und Reinigung Absetzschacht



1. Öffnen der Schachtabdeckung des Absetzschachtes.



2. Absaugen des eingestauten Wassers und der Grobstoffe mit dem Saugschlauch.



3a. Reinigung des Absetzschachtes mit der Spüldüse und Absaugen des zur Reinigung genutzten Wassers und des davor verbliebenen Schlammes.



3b. Gereinigter Absetzschacht: Betonbodenplatte sichtbar.

4. Durchführung der einfachen Sichtprüfung am Absetzschacht.

5. Schließen der Schachtabdeckung des Absetzschachtes.

4.4. Reinigung Versickerungsschacht



1. Ungereinigter Versickerungsschacht mit Prallplatte und Zulauf vom Absetzschacht.



2. Spüldüse und Saugschlauch werden in den Versickerungsschacht eingeführt.



3. Durch den Hochdruckwasserstrahl wird die Inkrustation sowie das abgesetzte Material gelöst und mit dem Saugschlauch abgesaugt.



4. Gereinigter Versickerungsschacht mit sichtbarer Filterschicht nach Reinigung.

5. Durchführen der einfachen Sichtprüfung:

- Bei Bedarf, spätestens aber nach 6 Jahren, erfolgt ein Austausch der Filterschicht (siehe Kapitel 4.5), um die Funktionsfähigkeit der Filterschicht zu gewährleisten.
- Bei Schadensfällen erfolgt eine Meldung an die jeweils zuständigen Instandhaltungsplaner(m/w/d).
- Ggf. erfolgt eine Anpassung des Wartungsintervalls.



6. Schließen der Schachtabdeckung des Versickerungsschachtes.

4.5. Austausch der Filterschicht

- Absaugen der gesättigten Filterschicht mit dem Saugspülwagen
- Einbringen der neuen Filterschicht gemäß den Festlegungen der Regelzeichnung „5-12469-RZ-F“ bzw. bei hohen MHGW-Ständen der Regelzeichnung „5-12560-RZ-A“ als lose Schüttung ohne Verdichtung unter Berücksichtigung der Filterschichtdicke von 50 cm
- Ausrichten der Prallplatten auf der neuen Filterschicht

5. Entsorgung

Die der Anlage entnommenen Stoffe, wie Abwasser, Schlämme und Substrat, sowie das bei der Reinigung der Anlage angefallene Spülwasser enthalten Schadstoffe (u. a. Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle). Deshalb sind diese entsprechend den geltenden gesetzlichen Regelungen zu entsorgen.

Die Entsorgung des abgesaugten Wasser-Schlamm-Gemisches erfolgt über die Mischwasserkanalisation. Die Feststoffe/Filtermaterialien werden gemäß Abfallschlüssel 200303 fachgerecht entsorgt.

6. Störungen oder Notfälle

Bei Störungen und Notfällen (z. B. Rückstau auf die Verkehrsfläche, Ölunfall) im Bereich der Schachtsysteme werden die notwendigen Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren sofort, d. h. auch außerhalb des festgelegten Turnus sowie der Dienstzeiten, durch die Kanalwache durchgeführt.

7. Zuständigkeiten

Prozessverantwortlicher: Herr Regler, MSE-312-NR

Ansprechpartner: Fachgebiet Störung, Service und Wache, MSE-312-SW
Schleißheimer Straße 387 a, 80935 München
Telefon: (089) 233 64843
E-Mail: 312service.mse@muenchen.de

Im Störfall: Kanalwache
Schleißheimer Straße 387 a, 80935 München
Telefon: (089) 66 1818

8. Anlagen

- Regelzeichnung „5-12469-RZ-F“ (Anlage 5)
- Regelzeichnung „5-12560-RZ-A“ (Anlage 6)

Uneingeschränkte Platzverhältnisse bei unterirdischer Versickerung

Grundwasserstand MHGW	Sinkkasten: DIN-Modell/ Münchner Modell	Absetzschacht	Sickerschacht	Rigole mit Kontrollschacht	Kanal	Regelzeichnung
< -2,5 m	Kurz	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Im Regelfall, ggf. Oberflächengewässer	Keine
-2,5 m bis -3,5 m	Kurz	DN2000	Nicht möglich	Möglich	Im Ausnahmefall möglich	5-12559-RZ-B
-3,5 m bis -4,0 m	Kurz	DN2000	2 DN2500 t=2,5 m	Im Ausnahmefall möglich	Im Ausnahmefall möglich	5-12560-RZ-A
-4,0 m bis -4,5 m	Lang	DN2000	2 DN2500 t=2,5 m	Betrieblich nicht gewünscht	Im Ausnahmefall möglich	5-12469-RZ-F
-4,5 m bis -6,0 m	Lang	DN2000	2 DN2000 t=3,5 m	Betrieblich nicht gewünscht	Im Ausnahmefall möglich	5-12469-RZ-F
> -6,0 m	Lang	DN2000	1 DN2000 t=5,0 m	Betrieblich nicht gewünscht	Im Ausnahmefall möglich	5-12469-RZ-F

Eingeschränkte Platzverhältnisse bei unterirdischer Versickerung

Grundwasserstand MHGW	Sinkkasten: DIN-Modell/ Münchner Modell	Absetzschacht	Sickerschacht	Rigole mit Kontrollschacht	Kanal	Regelzeichnung
< -2,5 m	Kurz	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Im Regelfall, ggf. Oberflächengewässer	Keine
-2,5 m bis -3,5 m	Kurz	DN2000	Nicht möglich	Möglich	Im Ausnahmefall möglich	5-12559-RZ-B
-3,5 m bis -4,0 m	Kurz	DN2000	3 DN2000 t=2,5 m	Im Ausnahmefall möglich	Im Ausnahmefall möglich	5-12560-RZ-A
-4,0 m bis -5,0 m	Kurz	DN2000	2 DN2000 t=3,0 m	Betrieblich nicht gewünscht	Im Ausnahmefall möglich	5-12560-RZ-A
> -5,0 m	Kurz	DN2000 (DN1500 im Ausnahmefall)	2 DN1500 t=4,0 m	Betrieblich nicht gewünscht	Im Ausnahmefall möglich	5-12560-RZ-A

Annahmen: Die zugrunde liegende Anschlussfläche beträgt 400 m². Beim kurzen Straßensinkkasten-Modell beträgt im Regelfall die UK Zulaufrohr beim Versickerungsschacht 1,2 m u. GOK, bei der langen Variante 1,6 m u. GOK. Die Jährlichkeit des Bemessungsregens beträgt 5 Jahre; es wird der mittlere Abflussbeiwert nach DWA-A 138 angesetzt. Der Boden ist entsprechend gut durchlässig; Limitierung nur durch den k_r-Wert der Filterschicht. Die Tiefen der Sickerschächte sind Anhaltswerte und müssen im Einzelfall durch den Planer berechnet werden. Bei Rigolen ist eine ausreichende Vorbehandlung notwendig (siehe DWA-A 138 i. V. mit DWA-M 179); bei vorgeschaltetem Absetzschacht nur für Flächen der Kat. I, derzeit bis zu einer DTV ≤ 5.000 Kfz/d, zulässig.

Anmerkung: Bei Einleitung in einen Kanal der MSE ist eine Prüfung durch MSE-Z-GEP im Vorfeld notwendig. Eine mögliche Freigabe ist einzelfallabhängig.

Bemessung Absetzschacht (DTV > 2.000 bis ≤ 26.000 Kfz/d)

Durchmesser	Anschlussfläche [m ²]	Abflusswirksame Fläche [m ²]	Regenspende [L/(s*ha)]	Abfluss [L/s]	Schachtoberfläche [m ²]	Oberflächenbeschickung [m/h]
DN2500	555	500	131,1	6,6	4,91	4,8
DN2000	400	360	131,1	4,7	3,14	5,4

Bemessung Absetzschacht (DTV ≤ 2.000 Kfz/d, max. 1.000 m² wegen möglicher Erlaubnisfreiheit nach TRENGW)

Durchmesser	Anschlussfläche [m ²]	Abflusswirksame Fläche [m ²]	Regenspende [L/(s*ha)]	Abfluss [L/s]	Schachtoberfläche [m ²]	Oberflächenbeschickung [m/h]
DN2500	1.000	900	131,1	11,8	4,91	8,7
DN2000	740	666	131,1	8,7	3,14	10,0
DN1500	400	360	131,1	4,7	1,77	9,6

Ausgehend von der Bemessung des Absetzschachtes ist davon auszugehen, dass selbst im Ausnahmefall (DN1500), bei sehr beengten Verhältnissen im Bestand, die Oberflächenbeschickung maximal einmal pro Jahr größer als 10 m/h ist und somit ein ausreichender Rückhalt gegeben ist, zumal in diesem Fall die Oberfläche der beiden angeschlossenen Versickerungsschächte DN1500 (3,53 m²) größer als beim Standardfall mit einem Versickerungsschacht DN2000 (3,14 m²) ist. Somit ist auch für diesen Ausnahmefall (1 AS DN1500 + 2 VS DN1500) eine ausreichende Reinigungsleistung anzunehmen.

Bemessung Filterschichtoberfläche bei Versickerungsschacht DN2000

Verhältnis Versickerungsfläche zu abflusswirksamer Anschlussfläche = 3,14 : 360 = 1 : 115 = 0,87 %

Durchgangswerte in Anlehnung an DWA-M 153 für die Versickerungsanlagen nach den aktuellen RZ

Es ist ein Wert für D von 0,20 beim Absetz-/Sickerschachtsystem sowie von 0,25 beim Absetzschacht-Rigolen-System anzuwenden.

Carbonathaltiger Filtersand für Versickerungsschacht Typ B gemäß DWA-A 138

Filtersubstrat 0/2, entfüllert und aufbereitet nach spezieller Sieblinie in Anlehnung an DWA-A 178

- maximaler Überkornanteil von ≤ 15 Massen-% und maximaler Feinanteil (< 0,063 mm) von 1,0 Massen-%
- k_f -Wert > $1 \cdot 10^{-4}$ m/s und ≤ $1 \cdot 10^{-3}$ m/s
- Ungleichförmigkeitsgrad $U < 5$
- CaCO₃-Gehalt > 20 %, Bindekapazität für gelöstes Zink ≥ 2.500 mg Zn/kg Substrat
- Frei von Schadstoffen (< Z0 gemäß LAGA M20 (1997))

Statische Nachweise bei Muffenschächten nach DIN 4034-1

Diese Norm gilt in Verbindung mit DIN EN 1917 und DIN 4034-101 für kreisförmige Schachtfertigteile aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton der Nennweiten DN 800, DN 1000, DN 1200, DN 1500 und DN 2000. Bei allen Schächten DN 2500, bei Absetzschächten DN 2000 sowie bei größeren Einbautiefen (einzelfallabhängig, da u. a. abhängig vom jeweiligen Hersteller/Typ) sind grundsätzlich statische Nachweise zu erbringen.