

■ Erläuterungsbericht  
Wasserrechtsantrag

Datum:	26.06.2023
Version	1.0

7 Nr. 08.01.

Auftraggeber:

Stadtwerke München (SWM) 

---

Projekt:

Neubau Betriebshof Tram -  
Ständlerstraße

---

## INHALT

1.	Vorhabenszweck .....	3
1.1	Erläuterung des Vorhabens .....	3
1.2	Übersichtslageplan .....	3
1.3	Nutzung und Angaben zur Verkehrsstärke / DTV.....	3
2.	Hydrologische Verhältnisse .....	4
3.	Geologische Verhältnisse .....	4
3.1	Bodenschichten .....	4
3.2	Durchlässigkeitsbeiwert .....	4
4.	Konzept der Entwässerung.....	4
5.	Nachweis der Entwässerung.....	5
5.1	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153.....	5
5.2	Dimensionierung der Entwässerungsanlagen .....	6
5.2.1	Regenspende .....	6
5.2.2	Dimensionierung der Versickerungsanlagen gem. DWA-A 138 .....	6
6.	Altlastenverdachtsfläche .....	7
7.	Betrieb und Wartung .....	7
8.	Anlagen .....	7

## 1. Vorhabenszweck

### 1.1 Erläuterung des Vorhabens

Grundlage der Planung der Verkehrsanlagen ist das „Betriebskonzept Neubau Betriebshof Ständlerstraße“ mit Stand vom 25.08.2022. Darin wird unter anderem die Frequentierung des Betriebshofs für folgende betrieblichen Abläufe dargestellt:

- Tramfahrzeuge für die einzelnen Betriebszustände
- Warenlogistik
- Dienstanreise der Mitarbeiter
- Eventbetrieb

Dem Betriebskonzept als Anlagen beigefügt sind: Betriebskonzepte 2025, 2027 und 2035, Fahrplan für den Museumszubringer, Umfrage Tramfahrer Dienstanreise, Stellplatznachweis, Betriebszustände.

### 1.2 Übersichtslageplan

Übersichtslageplan im Süd-Osten von München mit rot markiertem Standort der Maßnahme.



Quelle: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)

### 1.3 Nutzung und Angaben zur Verkehrsstärke / DTV

Auf der Grundlage des Betriebskonzepts für das Jahr 2035 wurde die maximale durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke im Bereich des Betriebshofs und der Einfahrt unter 300 Kfz/24h berechnet. Im Konzept 2035 treten die größten und damit maßgebenden Verkehrsstärken auf.

Lediglich im öffentlichen Straßenraum, auf der Traunreuter Straße, wird die Verkehrsstärke von 300 Kfz/24h übertroffen.

## 2. Hydrologische Verhältnisse

Im Planungsgebiet befinden sich keine Vorfluter, somit sind außer den vorhandenen Grundwasservorkommen keine weiteren Gewässer präsent.

Das Grundwasser befindet sich außerhalb von Wasserschutzonen oder Karstgebieten. Es liegt kein Überschwemmungsgebiet oder ein wassersensibler Bereich vor.

Gemäß "Geotechnischer Bericht - KDGeo 328-3-16L" vom 06.05.2019, liegt der "höchste bekannte Grundwasserstand [...] mindestens ca. 8 m unter GOK" und wird daher für die nachfolgenden Ausführungen auf einer Höhe von 531,650 m ü.NN angenommen. Der mittlere jährliche höchste Grundwasserstand (MHGW) liegt auf einer Höhe von ca. 529,0 m ü.NN und somit nochmals rund 2,5 m tiefer.

## 3. Geologische Verhältnisse

### 3.1 Bodenschichten

Bei der Planung bzw. der baulichen Umsetzung von Versickerungseinrichtungen ist zu berücksichtigen, dass Auffüllungen bzw. Deckschichten unterhalb der Versickerungsebenen vollständig durch stark durchlässige Materialien auszutauschen sind. Bei Auftreten von geringer durchlässigen Sand- bzw. Schlufflinsen in der Versickerungsebene, sind diese ebenfalls auszutauschen.

### 3.2 Durchlässigkeitsbeiwert

Als Durchlässigkeitsbeiwert kann für die Dimensionierung der Versickerungseinrichtungen gem. "Geotechnischer Bericht - KDGeo 328-3-16L" vom 06.05.2019, ein Bemessungs- $k_f$ -Wert von  $1 \times 10^{-4}$  m/s angenommen werden.

## 4. Konzept der Entwässerung

Eine flächenhafte Versickerung des Niederschlagswassers gem. *Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV)* §3 Abs. 1 ist aufgrund der beengten Platzverhältnisse nur teilweise möglich. Die Entwässerung der Verkehrsflächen umfasst daher zwei verschiedene Vorgehensweisen.

Die Erste ist die flächenhafte Versickerung und erfolgt über die Versickerungsflächen und Versickerungsmulden. Das Niederschlagswasser wird über die Quer- und Längsneigungen der Fahrbahnflächen zu eine Versickerungsfläche oder Mulde geleitet und im Untergrund versickert.

Die Zweite ist die unterirdische Versickerung und erfolgt über die Versickerungsschächte und Boxrigolen. Mit dieser Vorgehensweise wird das Niederschlagswasser oberirdisch durch Gussasphaltrinnen, Straßenabläufe und über die Rillenschienen per Gleis- bzw. Weichenentwässerungskästen gesammelt. Danach wird das Niederschlagswasser zu einer Vorreinigungsanlage gefolgt von einer Versickerungsanlage geleitet. Die Vorreinigung erfolgt durch einen Absetzschacht und schließlich wird das Wasser in den Untergrund durch einen Versickerungsschacht oder einer Boxrigole versickert.

Mindestneigungen der Verkehrsflächen zur raschen Ableitung des Wassers gem. *REwS* sind im gegenständlichen Projekt nicht maßgebend, da auf dem Betriebshofgelände nur geringe Fahrtgeschwindigkeiten der Straßenfahrzeuge zu erwarten sind. Eine Einschränkung der Verkehrssicherheit durch vorübergehende Ansammlung von Wasser auf den Oberflächen ist jedenfalls nicht zu erwarten.

Durch das Vorhandensein einer durchgängigen versiegelten Fläche und der guten Durchlässigkeit des anstehenden Bodens, kann auf eine zusätzliche Entwässerung des Planums verzichtet werden.

Die Niederschläge der neu zu bauenden Fahrbahn- und Gehwegflächen im Projektbereich, sind gem. *Technische Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW)*, *NWFreiV* und *Münchner Stadtentwässerung Leitfadens Grundstücksentwässerung*, wenn möglich, auf dem Grundstück zu versickern. Gem. *NWFreiV* darf an einer Versickerungsanlage höchstens 1.000 m<sup>2</sup> befestigte Fläche angeschlossen werden. Somit werden die befestigten Flächen in Einzugsgebiete eingeteilt und für jedes Teileinzugsgebiet wird eine Versickerungsanlage vorgesehen.

Das anfallende Dachwasser wird aufgrund der bereits oben angesprochenen beengten Verhältnisse über unterirdische Boxrigolen versickert. Da die Dächer einen sehr hohen Gründachanteil besitzen, kann bei den Neubauten auf Vorreinigungsmaßnahmen weitestgehend verzichtet werden. Bei niedrigeren Gebäuden wurde aufgrund des hohen Durchgangsverkehrs am Betriebshof eine Vorreinigung über Sedimentationsschächte mitberücksichtigt. Da bei den großen Hallengebäuden, Werkstatt Instandhaltung/Lager und Werkstatt Drehgestell, keine Flächen neben den Gebäuden zur Verfügung stehen, um die Rigolen zu platzieren, wurden diese unter den Gebäuden geplant. Es werden Überläufe mitberücksichtigt, worüber im Notfall Das Wasser außerhalb der Gebäude ablaufen kann. Die Rigolen werden auf das 100-jährige Regenereignis ausgelegt und erhalten Revisionsschächte innerhalb der Hallen. Der Wasserstand HHW liegt gemäß Bodengutachten bei 531,65 müNN, die künftige Geländeoberkante wird bei 539,66 müNN liegen. Der Abstand der Rigolen zum HHW liegt im Mittel bei 5,2 m, der genaue Abstand der einzelnen Rigolen kann in den Plänen 08.02. und in Unterlage 08.03.14 nachgeschlagen werden.

## **5. Nachweis der Entwässerung**

### **5.1 Bewertungsverfahren nach DWA-M 153**

Zur Bestimmung der Notwendigkeit einer Behandlung des anfallenden Regenwassers auf den Verkehrsflächen wird das Bewertungsverfahren nach *DWA-M 153* - Anhang B herangezogen. Dabei wird das Schutzbedürfnis des aufnehmenden Gewässers der Ausflussbelastung gegenübergestellt. Aus dem Vergleich kann das Erfordernis einer Regenwasserbehandlung abgeschätzt und die voraussichtliche Wirksamkeit einer Behandlungsmaßnahme erfasst werden. Die Bewertung erfolgt anhand eines Punktesystems, bei dem Werte für die Verschmutzungs- oder Reinigungswirkung entsprechend den tabellarischen Daten für verschiedene Arten von Standortbedingungen eingetragen werden. Teile des Betriebsgeländes, wie z. B. Schottergleise, entsprechen nicht direkt den tabellarischen Daten. In diesen Fällen wird eine begründete Annäherung vorgenommen. Bewertungsverfahren nach *DWA-M 153* für jeweils vorgesehen Versickerungsanlagen sind in Anlage 02 zu finden.

Die Schlüsselparameter für die Belastung sind:

- Einfluss aus der Luft – L2 – „Siedlungen mit mittlerem Verkehrsaufkommen“
- Belastung aus der Fläche
  - Bereich des Betriebshofs – F3 – „wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h)“
  - Traunreuter Straße – F4 – „Straßen mit 300 bis 5000 Kfz/24h“

Die Bewertung umfasst die folgenden 5 verschiedenen Fälle:

- Versickerungsmulde
- Flächenversickerung – Rasengitter
- Flächenversickerung – Schotter
- Boxrigole
- Versickerungsschacht

In den ersten drei Fällen (Versickerungsmulde, Flächenversickerung – Rasengitter, Schotter) ist die Bodenpassage eine ausreichende Behandlungsmaßnahme und weitere Maßnahmen sind nicht

erforderlich. Aufgrund ihrer Tiefe die Bodenpassage ist nicht ausreichend und erfordern Rigolen und Versickerungsschächte weitere Behandlungsmaßnahme. Die vorgesehene Behandlungsmaßnahme ist ein Vorreinigungsschacht, der als Absetzanlage und Leichtflüssigkeiten-Abscheider wirkt.

Für die Dachflächen ergeben sich folgende Schlüsselparameter

- Einfluss aus der Luft – L3 – „Siedlungen mit starkem Verkehrsaufkommen“
- Belastung aus der Fläche
  - Bereich Grün- und Biodiversitätsdächer – F1 – „Gründächer mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem“
  - Bereich andere Dachflächen – F2 – „Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten“

Die unterschiedlichen Dachtypen der einzelnen Rigolen können in den Berechnungen nachgeschlagen werden, im Dachaufsichtsplan kann die Zuordnungen der Dachflächen zu den Rigolen nachvollzogen werden. Die Bewertung erfolgt im Fall der Dachentwässerung nur für die Versickerungsart Boxrigole. Eine weitere Behandlungsmaßnahme ist bei den Neubauten gemäß Bewertung nicht erforderlich, wird aber wie bereits erwähnt, bei niedrigen Gebäuden dennoch mittels Sedimentationsschacht mit eingeplant. Auch bei den Bestandsbauten ist keine weitere Vorreinigung gemäß M 153 nötig. Bei den Dächern der Bestandsgebäude Montagehalle und Museum handelt es sich um Foliendächer, das Dach des Bestands-Wohngebäudes ist ein Ziegeldach. Es sind somit keine Kupfer-, zink-, oder bleibedeckte Dachflächen vorhanden oder geplant.

## 5.2 Dimensionierung der Entwässerungsanlagen

### 5.2.1 Regenspende

Die Bemessungsregenspende im Bereich Verkehrsflächen, wurde aus den Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020 ermittelt. Die Daten können der Anlage 08.04 entnommen werden.

Die zugrundeliegende Bemessungsregenspende im Bereich Dachentwässerung, wurde aus den Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R ermittelt. Nach Inkrafttreten der neuen KOSTRA-DWD 2020, wurden die Werte dahingehend überprüft. Das Ergebnis zeigte auf, dass die Versickerungsanlagen mit den neuen Werten entweder gleich oder sogar geringer dimensioniert ausfallen. Daher wurde aufgrund der zunehmenden Anzahl an Starkregenereignissen, die Dimensionierung gemäß den alten KOSTRA-Daten beibehalten.

### 5.2.2 Dimensionierung der Versickerungsanlagen gem. DWA-A 138

Die Bemessung der Versickerungsanlagen erfolgt nach *DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung des Niederschlagswassers*. Der Nachweis der Entwässerung erfolgt jeweils für zusammenhängende Einzugsflächen, die in eine gemeinsame Versickerungsanlage entwässert werden. Dabei ergibt sich die Berechnung der Rechenwerte  $A_u$  für die Teilabschnitte gemäß *DWA-A 138* mit den mittleren Abflussbeiwerten  $\Psi_m$  nach *DWA-A 117*. Für alle Bemessungen der Verkehrsanlagen, wird ein Zuschlagsfaktor  $f_z = 1,2$  (dimensionslos) angenommen. Dies gilt auch für alle Bemessungen der Dachflächen, mit Ausnahme der Rigolen unter den Bodenplatten und der Bestandsgebäude Museum/Montagehalle, hier wird ein Zuschlagsfaktor  $f_z = 1,15$  (dimensionslos) angenommen. Zur Dimensionierung der Versickerungsanlagen wird das Wiederkehrintervall von 5 Jahren (Regenhäufigkeit  $0,2 [1/a]$ ) gem. *DWA-A 138* herangezogen. Eine Ausnahme bilden hier die Rigolen unter den Bodenplatten (WI/WL, WD), bei diesen wird das Intervall von 100 Jahren angesetzt.

Die Bemessung nach DWA-A 138 erfolgt für die unterschiedlichen Versickerungsfälle (Mulde, Boxrigole, Versickerungsschacht, Rasengitterfläche mit angeschlossener Asphaltfläche und Schotterfläche) jeweils für den ungünstigsten und damit maßgebenden Fall. Die Ergebnisse sind in Anlage 08.04 zu finden.

Die Versickerungsschächte sind gem. MSE-Regelzeichnung 5-12469-RZ-F vom 02.08.2021 geplant. Der Mindestabstand aller Versickerungsanlagen zum MHGW beträgt 3 m.

In Anlage 08.04 ist auch eine Liste aller Einzugsflächen, wie sie in den Entwässerungspläne (08.05.01 – 04) dargestellt sind, sowie eine Liste aller Versickerungsschächte und Rigolen, zu finden. Die Liste der Versickerungsschächte und Rigolen umfasst auch die entsprechende Angeschlossene Flächen, die gesamte Einzugsfläche pro Anlage, die Größe der Anlage und die Größe des Vorreinigungsschachts.

## **6. Altlastenverdachtsfläche**

Aufgrund der bekannten Belastung ist das gesamte Gelände des Betriebshofs Gegenstand von Bodenaustauscharbeiten.

An den Standorten der Versickerungsanlagen werden die Bodenverhältnisse geprüft und dort, wo belasteter Boden gefunden wird, soll dieser ausgetauscht werden. Der Boden unter Versickerungsanlagen muss frei von Altlasten sein.

Während der Bauphase sind Kontrollmaßnahmen durchzuführen, um den Nachweis zu erbringen, dass die Bodenqualität kontrolliert und gegebenenfalls verbessert wird.

## **7. Betrieb und Wartung**

Nach Herstellerangaben beträgt die Mindestlebensdauer der Boxrigolen 50 Jahre.

Das Boxrigolensystem ist mit einem Verteil-, Inspektions- und Reinigungskanal ausgestattet. Der Hersteller empfiehlt halbjährliche Inspektionen, sowie nach Starkregenereignissen. Eventuell vorhandene Verschmutzungen sind zu entfernen.

Weitere Informationen zu Wartung und Betrieb von Versickerungsflächen, Mulden und Sickerschächte enthält die DWA-A 138, insbesondere Tabelle 5. Die diesbezüglichen Empfehlungen des Arbeitsblattes DWA-A 138 sind zu berücksichtigen.

## **8. Anlagen**

Dem Erläuterungsbericht liegen folgende Anlagen bei:

- 08.02 Lagepläne Entwässerung Dachflächen
- 08.03 Entwässerungstechnische Berechnungen Dachflächen
- 08.04 Entwässerungstechnische Berechnungen (Einzugsflächenliste, Versickerungsanlagenliste, DWA-M 153 Bewertungsverfahren, DWA-A 138 Versickerungsanlagenberechnungen, KOSTRA-DWD-2020-Tabellen-S168-Z204-München-Plz81549)
- 08.05.01 – 04 Lageplan Entwässerung Verkehrsanlagen
- 08.06 Details Versickerungsanlagen