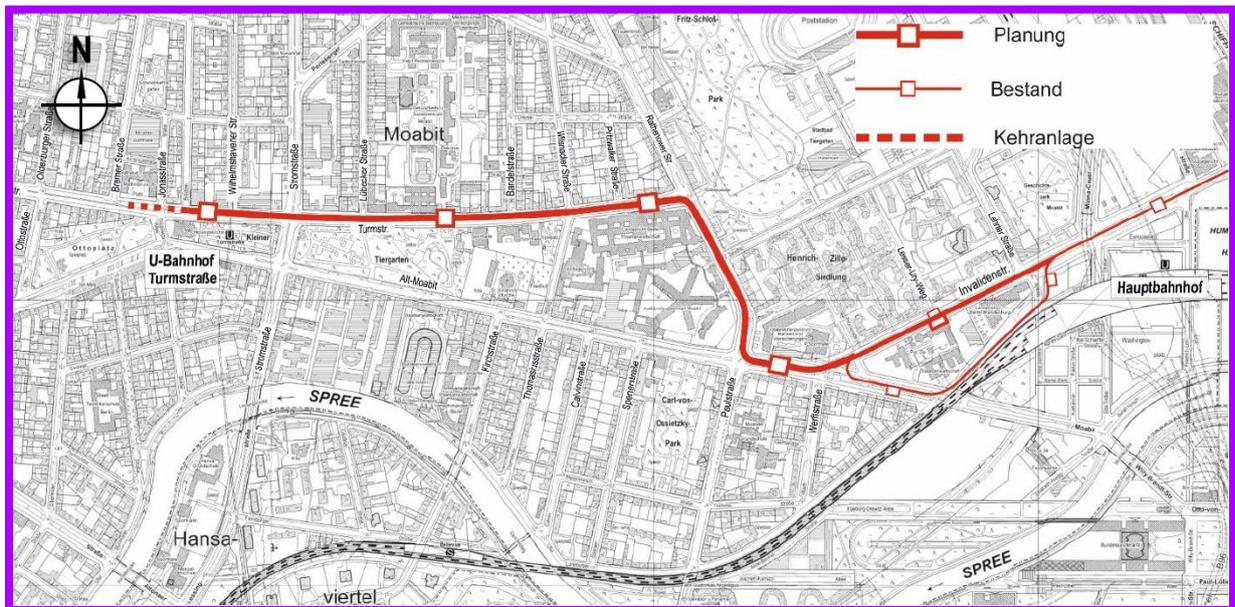


Anlage 21: Entwässerungsnachweis

Ort: Berlin, Mitte

Vorhaben: Turmstraße, Invalidenstraße bis U-Bhf. Turmstraße



Land: Berlin

Datum: ~~11.02.2020~~ 25.08.2020

Inhalt

I Anlass.....	3
II Rechtliche Grundlagen	3
2.1 Berliner Wassergesetz (BWG)	3
2.2 Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV).....	4
III Bestandsanalyse	4
3.1 Baugrundgutachten.....	4
3.3 Überflutung und Überschwemmung.....	4
3.3.1 Überschwemmungsgefahr	4
3.3.2 Überflutungsgefahr	4
3.4 Wasserschutzgebiet	5
3.5 Bodenbelastungskataster.....	5
3.6 Grundwasserabstand	5
IV Entwässerungsnachweis und Methodik.....	6
4.1 Versickerungsfähigkeit des Grünleises	6
4.2 Einzugsgebiete bzw. abflusswirksame Flächen	6
V Zusammenfassung und Ausblick	8

I Anlass

Im Bebauungsgebiet soll eine neue Straßenbahnstrecke der Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) umgesetzt werden. Das Planungsgebiet liegt in Berlin Mitte, Stadtteil Moabit und umfasst den Bereich von der Invalidenstraße, über Alt-Moabit und die Rathenower Straße, bis hin zur Turmstraße, Haltestelle U-Bhf Turmstraße.

Im Zuge der Einwendung der Wasserbehörde in der Planfeststellung des Neubauprojektes Turmstraße ist ein Nachweis zur Versickerungsfähigkeit der auf der Strecke geplanten Grüngleise („RHEDA CITY GRÜN“ – Ausführung Berlin) zu erbringen. Darüber hinaus ist für die nicht versickernden Flächen abzuschätzen, ob die zusätzliche hydraulische Belastung für die technischen Anlagen der Entwässerung den Wert von 10 l/(s*ha) gemäß Hinweisblatt „Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE)“ einhalten.

Hierfür werden zunächst die rechtlichen Grundlagen dargestellt, anschließend der Aufbau des Grüngleises und weitere abflussrelevante Maßnahmen seitens der BVG erläutert.

II Rechtliche Grundlagen

2.1 Berliner Wassergesetz (BWG)

Grundsätzlich soll im Land Berlin das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser nach § 36 a Berliner Wassergesetz auf dem Grundstück verbleiben. Allerdings wird auch auf Ausnahmen hingewiesen, z.B. bei Vernässungsschäden oder wenn Bodenbelastungen zu erwarten sind. Dazu heißt es im Berliner Wassergesetz §36 a, Niederschlagbewirtschaftung:

„(1) Soweit eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu besorgen ist oder sonstige signifikante nachteilige Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer nicht zu erwarten sind und sonstige Belange nicht entgegenstehen, soll Niederschlagswasser über die belebte Bodenschicht versickert werden. Sonstige Belange stehen der Versickerung insbesondere dann entgegen, wenn dadurch in den Gebieten Vernässungsschäden an der Vegetation oder den Bauwerken entstehen oder Bodenbelastungen hervorgerufen werden können. Niederschlagswasser von dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Flächen soll gefasst und unter den Voraussetzungen nach den Sätzen 1 und 2 oberflächlich versickert werden.

(2) Sofern die in Absatz 1 Satz 1 und 2 genannten Voraussetzungen erfüllt sind, können Nutzungsberechtigte von Grundstücken zu Maßnahmen der Versickerung, Reinigung, Rückhaltung oder Ableitung von Niederschlagswasser durch Rechtsverordnung der für die Wasserwirtschaft zuständigen Senatsverwaltung verpflichtet werden.

(3) Die Regelungen nach Absatz 2 können auch als Festsetzungen in einen Bebauungsplan aufgenommen werden, soweit das Versickerungsgebiet in den Geltungsbereich eines Bebauungsplanes fällt und eine Rechtsverordnung nach Absatz 2 nicht erlassen worden ist. Auf diese Festsetzungen sind die Vorschriften des Baugesetzbuches über die Aufstellung der Bauleitpläne anzuwenden.“

2.2 Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV)

In der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) wird festgelegt, unter welchen Voraussetzungen eine erlaubnisfreie Versickerung erfolgen kann (z.B. Versickerung nicht bei Bodenverunreinigungen oder durch Bauschutt).

Können die Bedingungen der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung nicht erfüllt werden, ist für die Versickerung eine wasserbehördliche Genehmigung gemäß Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit dem Berliner Wassergesetz (BWG) einzuholen.

III Bestandsanalyse

3.1 Baugrundgutachten

Das Baugrundgutachten für die Neubaustrecke (NBS) Turmstraße wurde von der phtv – Prüflabor für Hoch-, Tief- und Verkehrsbau GmbH erstellt und am 09.08.2019 an die BVG übergeben (Anhang 1).

Zur Baugrunderkundung wurden an 37 Entnahmestellen, bis zu einer Tiefe von drei Metern, Proben entnommen. Dabei wurden die in der geologischen Karte eingetragenen Schichten aus humosen Sanden, Torfen oder Mudden nicht angetroffen. Der Grund besteht an allen Probeentnahmestellen aus gemischtkörnigen Sand-Schluff-Gemisch SU bzw. aus grobkörnig eingestuften Sanden SE nach DIN 18 196. Die Frostempfindlichkeit wird sowohl bei den SU, als auch bei den SE mit F1 – nicht frostempfindlich bewertet. Die an allen Stellen erkundeten Sande SE besitzen den Durchlässigkeitsbeiwert von:

$$k_{f,SE}: \text{über } 10^{-6} \text{ bis } 10^{-4} \frac{m}{s}$$

Die an allen Stellen erkundeten Sande SU besitzen den Durchlässigkeitsbeiwert von:

$$k_{f,SU}: \text{über } 10^{-6} \text{ bis } 10^{-5} \frac{m}{s}$$

3.3 Überflutung und Überschwemmung

3.3.1 Überschwemmungsgefahr

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegt gemäß Geoportal Berlin / Überschwemmungsgebiete vom 25.02.2019 des Umweltatlas Berlin keine Überflutungsgefahr vor.

3.3.2 Überflutungsgefahr

Das Infrastrukturprojekt Straßenbahnneubaustrecke Turmstraße befindet sich im öffentlichen Straßenraum und ist per se kein Grundstück. Die BVG erbringt die Verkehrsleistung und ist Sondernutzer. Die dezentrale Entwässerung erfolgt über die Schienenentwässerung gemäß der Planunterlagen in Anlage 4. Durch den begrenzten öffentlichen Raum ist eine weitere Flächenentsiegelung und der Bau von Regenrückhalteräumen nicht möglich. Die vorherige versiegelte Fläche betrug 5.128,36 m².

Die zukünftig versiegelte Fläche beträgt 2.887,55 m², die zusätzlich entsiegelte Fläche beträgt somit 2.240,81 m².

3.4 Wasserschutzgebiet

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegt gemäß Geoportal Berlin / Wasserschutzgebiete 2009 vom 06.04.2009 kein Wasserschutzgebiet vor.

3.5 Bodenbelastungskataster

Auf Anfrage vom 21.05.2019 wurde mitgeteilt, dass zum öffentlichen Straßenland keine Eintragungen in das BBK vorgenommen werden. Die Überprüfung der öffentlich zur Verfügung stehenden Karten (Geoportal Berlin / Luftbilder 1953, Maßstab 1:22000; Geoportal Berlin / Ingenieurgeologische Karte (Umweltatlas); Geoportal Berlin / Berlin um 1986) ergab für die BVG keinen Verdacht auf Altlasten. Des Weiteren zeigten die Bohrungen, die im Rahmen des Baugrundgutachtens erfolgten, keine Auffüllungsschichten auf.

3.6 Grundwasserabstand

Das Baugrundgutachten beschreibt eine Geländeoberkante von 36 m ü. NHN (Invalidenstraße) und 33 m ü. NHN (Turmstraße). In dem Bereich Turmstraße wurde Grund bzw. Schichtwasser in dem Bereich zwischen 2,40 m und 3,00 m u. GOK gefunden, wobei der zeHGW 31,4 m ü. NHN beträgt.

Der technische Aufbau an dem tiefsten Einbauort der geplanten Gleisanlage ist, gemessen ab Schienenoberkante bis Sohle Versickerungsbereich, $0,72 \pm 0,02$ m tief. Damit wird unter der Annahme einer GOK von 33 m ü. NHN eine maximale Einbautiefe von 32,26 m ü. NHN erreicht und ein Abstand zum zeHGW von 0,86 m gewährleistet.

Die Abstände zu den tatsächlich erkundeten GW-Ständen sind entsprechen höher und liegen bei 1,66 m bis 2,26 m.

IV Entwässerungsnachweis und Methodik

Für die Ermittlung der abflussrelevanten Flächen wurde die Planungsfläche in Einzugsgebiete unterteilt und ein Vergleich von SOLL- und IST-Zustand der Versiegelung durchgeführt. Dadurch konnte je Einzugsgebiet (EZG) abgeschätzt werden, ob der Versiegelungsgrad durch die geplanten Maßnahmen zu- oder abnehmen würde. Die EZG ergaben sich aus den Gelände-Hoch- und Tiefpunkten und orientieren sich an den Straßenbegrenzungslinien.

4.1 Versickerungsfähigkeit des Grünleises

Der Aufbau des Schienensystems besteht aus zwei Vignolschienen, die auf Beton-Zweiblockschwelen befestigt werden, die nicht längst durchgängig sind. Diese wiederum werden über ein Bewehrungsgerüst in Ortbeton gegossen und auf eine hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) gesetzt, die die Gesamtkonstruktion trägt und stabilisiert. Um einen Abfluss zu gewährleisten wird der Ortbeton in einem 2% Dachprofil gefertigt.

Der Bodenaufbau im Grünleis ist folgend beschrieben: Die oberste Schicht besteht aus 150 mm Mutterboden ohne boden- oder wassergefährdenden Stoffen (nach DIN 18915), der mit 20-50 mm breiten Rollrasen (ohne Armierung, mit humosen Sand) bedeckt ist. Darunter folgt neben und zwischen den Gleisen ein Füllboden 0/32 (nach DIN 18196), der auf einer Kiespackung mit der Körnung 8/16 (nach DIN 18196) sitzt, welches in einem verrottungsfesten wasserundurchlässigen Geotextil und zwischen und neben den HGT liegt. Darunter steht natürlich gewachsener Boden an.

Prinzipiell ist eine Verdunstung in Höhe von 10% der Niederschlagsmenge anzunehmen. Die restlichen 90% werden durch das Dachprofil des Ortbetons zwischen den Beton-Zweiblockschwelen zu den Seiten hinfließen und durchströmt anschließend den Füllboden und die Kiespackung.

Alle entwässerungsrelevanten Details werden im **ANHANG 3** in Rot dargestellt.

4.2 Einzugsgebiete bzw. abflusswirksame Flächen

In der folgenden Tabelle sind die Lagepläne (LP) aufgeschlüsselt in die festgelegten Einzugsgebiete und dazugehörige Ver- und Entsiegelungsflächen hinterlegt. Aus der resultierenden Differenz (zusätzlich vers. Fläche) und einer Bemessungsregenspende von $r_{15,2}$ mit 155,5 l/(s*ha), unter Annahme eines Abflussbeiwertes $\Psi = 0,9$ für versiegelte Flächen, ergeben sich die zusätzlichen Spitzenabflüsse zum Bestand je EZG. Folglich stellt eine negative Differenz dar, dass mehr Fläche entsiegelt als versiegelt wird und der resultierende Spitzenabfluss Q wird rechnerisch 0.

Formeln

$$\text{Zulässiger Abfluss} = \frac{A_E}{10000}$$

zusätzlich vers. Fläche = Versiegelung – Entsiegelung

*Spitzenabfluss $Q = r_{15,02} * \Psi * \text{zusätzlich vers. Fläche}$*

$$r_{15,02} : 155,5 \frac{l}{s * ha} \quad \Psi_{\text{versiegelt}} : 0,9$$

Einzugsgebiet Nr.	Lageplan Nr.	BReWa-BE Wert <i>l/(s*ha)</i>	Einzugsgebietsfläche <i>A_E</i>		zulässiger Abfluss <i>Q_{zul}</i>	Entsiegelung <i>A_{ent}</i>	Versiegelung <i>A_{vers}</i>	zusätzlich versiegelte Flächen <i>A_{vers, zusätz}</i>		Spitzenab- fluss <i>Q</i>
			<i>m²</i>	<i>ha</i>	<i>l/s</i>	<i>m²</i>	<i>m²</i>	<i>m²</i>	<i>ha</i>	<i>l/(s*ha)</i>
1	1	10	4.502,15	0,450215	4,50215	0,00	156,13	156,13	0,015613	2,185039
2	1	10	7.256,58	0,725658	7,25658	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000
3	1,2	10	6.054,32	0,605432	6,05432	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000
4	2	10	10.682,34	1,068234	10,68234	0,00	5,51	5,51	0,000551	0,077112
5	2	10	3.975,38	0,397538	3,97538	2,82	110,87	108,05	0,010805	1,512160
6	3	10	13.632,11	1,363211	13,63211	37,05	1.197,98	1.160,93	0,116093	16,247215
7	4,5	10	10.318,64	1,031864	10,31864	702,20	29,60	-672,60	-0,067260	-9,413037
8	6	10	3.143,99	0,314399	3,14399	0,00	3,56	3,56	0,000356	0,049822
9	6	10	711,51	0,071151	0,71151	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,000000
10	6,7,8,9,10	10	47.721,13	4,772113	47,72113	3.963,78	599,04	-3.364,74	-0,336474	-47,089536
11	10,11,12	10	19.263,57	1,926357	19,26357	422,51	784,86	362,35	0,036235	5,071088
			127.261,72	12,726172	127,26172	5.128,36	2.887,55	-2.240,81	-0,224081	-31,360136

Legende

	Zulässige Einleitmenge pro Einzugsgebiet
	Mehr entsiegelt als versiegelt/BreWa-Be-Wert wird in Einzugsgebiet eingehalten
	Mehr versiegelt als entsiegelt/BreWa-Be-Wert wird in Einzugsgebiet nicht eingehalten
	bedeutungslos

* negative Werte bedeuten mehr Entsiegelung als Versiegelung im Einzugsgebiet

Tabelle 1 Flächen und Abflusswerte

Die versiegelte Fläche für das Projekt Turmstraße beträgt 0,2886 ha (siehe Tabelle 1). Multipliziert mit dem aufgerundeten Richtwert von 200 l/(s x ha) der Wasserbehörde beträgt die absolute Abflusssspende 57,6 l/s:

$$0,2886 \text{ ha} \times 0,9 \times 200 \text{ l/(s} \times \text{ha)} = 57,6 \text{ l/s} < 127,26 \text{ l/s}$$

Der zulässige Abflusswert wird mit 57,6 l/s eingehalten und dezentral bei der BWB eingeleitet.

V Zusammenfassung und Ausblick

Durch den Neubau der Straßenbahnstrecke zwischen dem Hauptbahnhof und dem U-Bahnhof Turmstraße werden auf der gesamten Strecke $\approx 2.241 \text{ m}^2$ mehr entsiegelt als versiegelt. Der Nachweis hierfür ist in Kapitel 4 aufgeführt und die entsprechenden Lagepläne sind im Anhang 3 beigefügt. Dadurch kann davon ausgegangen werden, dass durch die Baumaßnahme insgesamt ca. $31 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ weniger eingeleitet werden als im Vergleich zu dem Zustand vor der Baumaßnahme. Des Weiteren wird die Einleitmenge von $10 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ gemäß der BReWa-BE nicht nur innerhalb der Gesamtmaßnahme, sondern auch in 10 der 11 abflusswirksamen Flächen eingehalten.

Ebenfalls wird die Versickerungsfähigkeit des Grünleises in Kapitel 4 nachgewiesen und der Querschnitt mit den versickerungsrelevanten Angaben im Anhang 2 hinterlegt.

Anhang

Anhang 1 – Baugrundgutachten, phtv

Anhang 2 – Entwässerung - Querprofil

Anhang 3 – Lagepläne mit Einzugsgebieten und zusätzlichen Maßnahmen

Anhang 4 – Längsschnitte mit Entwässerung vom 07.02.2020 (zur Information)