

BRANDSCHUTZKONZEPT

NACH ABSCHNITT 5.1 TRStrab BRANDSCHUTZ
Zum Zustimmungsverfahren

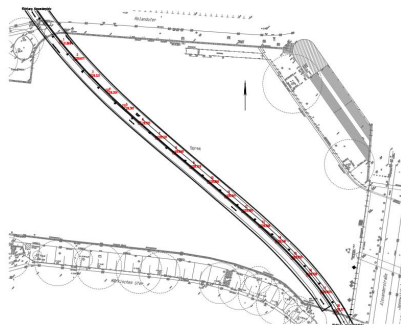


brandwerk
traffic

PROJEKT

Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

LAGE	Spreequerung Waisentunnel zw. Rolandufer/ Littenstraße und Märkisches Ufer/Alexanderstraße/ Brückenstraße 10179 Berlin	brandwerk traffic Sachverständige Ingenieurgesellschaft mbH
DATUM	28.02.2022	
VERSION	1.0	Veronikastraße 32 45131 Essen
BAUHERR	BVG Projekt GmbH Holzmarktstraße 15 - 17 10179 Berlin	Fon 0201 9599 75-00 Fax 0201 9599 75-11
BETREIBER	BVG Holzmarktstraße 15 - 17 10179 Berlin	



Staatlich anerkannter
Sachverständiger für die
Prüfung des Brandschutzes

Persönliches Mitglied im
VBI - Verein der beratenden
Ingenieure

Mitglied in der Ingenieur-
kammer Bau NRW

Projektnummer	T-00912
Sachverständiger	MKR
Version / Bearbeiter	Version 1.0 28. Februar 2022 LEN

Hinweis

Dieser Schriftsatz darf nur mit
Zustimmung der brandwerk traffic GmbH
vervielfältigt werden.

Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise,
bedarf einer schriftlichen Genehmigung.

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

Inhaltsverzeichnis

A.	Anlass des Brandschutzkonzeptes	4
B.	Geltungsbereich	4
C.	Fortschreibung	4
D.	Beschreibung des Objektes	5
	D.1. Allgemeines	5
	D.2. Bauweise / Bauteile	6
	D.3. Gebäudeabmessungen	6
	D.4. Gebäudenutzung	6
	D.5. Erschließung	7
	D.6. Schutzziele	7
	D.7. Risikobetrachtung	7
E	Rechtsgrundlagen	9
G	Beschreibung des Brandschutzes im Objekt	10
1.	Betriebsanlagen - Haltestellen (Fahrebene, Verteilerebene, Betriebsräume und Verkaufsstätten)	10
2.	Betriebsanlagen - Streckentunnel / Abstellanlagen / Unterwerke	10
2.1.	Baulicher Brandschutz	10
2.1.1.	Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen	10
2.1.2.	Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse	11
2.2.	Rettungswege	11
2.2.1.	Sicherstellung des ersten und zweiten Rettungsweges	11
2.2.1.	Ausführung der Rettungswege	12
2.2.1.1.	Bauliche Anforderungen an Rettungswege	13
2.2.1.2.	Rettungsweglängen, -breiten und -höhen	14
2.2.1.3.	Kennzeichnung der Rettungswege	15
2.2.2.	Anordnung von Brandlasten in Rettungswegen	16
2.3.	Sicherheitsbeleuchtung	17
2.4.	Beurteilung der technischen Anlagen	18
2.4.1.	Leitungsanlagen	18
2.4.2.	Lüftungsanlagen	18
2.5.	Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt	18
2.6.	Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen	20
2.7.	Entrauchungskonzeption	20

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

2.8.	Brandbekämpfungsanlagen, einschließlich Löschwasserversorgung	21
2.9.	Alarmierungs- und Brandmeldeeinrichtungen	22
2.9.1.	Brandmeldeanlage.....	22
2.9.2.	Alarmierungsanlage	22
3.	Betriebliche und organisatorische Maßnahmen	23
3.1.	Allgemeine Anforderungen.....	23
3.1.1.	Erstellung eines Notfallhandbuches für Leitstelle, Fahr- und Betriebspersonal	23
3.1.2.	Erstellung von Dienst- und Arbeitsanweisungen	23
3.1.3.	Brandschutzbeauftragter.....	23
3.1.4.	Aus- und Weiterbildung.....	23
3.1.5.	Einbindung der Feuerwehr	23
3.1.6.	Durchführung von Brandschutzübungen.....	24
3.1.7.	Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle und Einsatzkräften	24
3.1.8.	Einstellung des Fahrbetriebes	24
3.2.	Brandschutzordnung.....	24
3.3.	Feuerwehrpläne	24
3.4.	Löschwasserversorgung	24
3.5.	Zu- und Durchfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr	25
3.5.1.	Zugänge, Zu- und Durchfahrten für die Feuerwehr	25
3.5.2.	Aufstell- und Bewegungsflächen.....	25
3.5.3.	Zugänglichkeit zum Objekt und zur Strecke.....	25
3.6.	Einrichtungen und Gerät zur Brandbekämpfung	26
3.6.1.	Arbeitsstromsteckdosen (ASS)	26
3.6.2.	Rettungsloren	26
3.6.3.	Schnittstellen der Funkanlagen (BOS)	26
4.	Zusammenfassung	27
H	Beurteilungsgrundlagen	28
H.1	Rechtliche Grundlagen.....	28
H.2	Unterlagen.....	30
I	Anhänge.....	30
1.	Brandschutzpläne zur Visualisierung	30
2.	Löschwassernachweis.....	30

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

A. Anlass des Brandschutzkonzeptes

Im Rahmen der Auflagen der BOStrab Brandschutz wird für den Waisentunnel ein Brandschutzkonzept gemäß Kap. 5 der Technischen Regel zur BOStrab (TRStrab Brandschutz) erforderlich, in dem Maßnahmen hinsichtlich des baulichen, anlagentechnischen, betrieblichen und abwehrenden Brandschutzes enthalten sind. Der zur Prüfung des baulichen Brandschutzes staatlich anerkannte Sachverständige der brandwerk traffic GmbH ist von der

INGE ZPP | Amberg Waisentunnel GbR

mit der brandschutztechnischen Beurteilung der vorgelegten Unterlagen beauftragt worden. Im vorliegenden Brandschutzkonzept wird ein wesentlicher Teil der Gliederungspunkte nach den Vorgaben der TRStrab Brandschutz erarbeitet. Im Rahmen der konzeptionellen Darstellung des Brandschutzes wird die Spreequerung des Waisentunnels brandschutztechnisch bewertet. Die angrenzenden Streckentunnel sind von der Betrachtung ausgenommen.

Hinweise zur Gliederung des Brandschutzkonzeptes nach Ziff 5. TRStrab Brandschutz:

Im Rahmen der TRStrab Brandschutz wird eine ganzheitliche Betrachtung für Betriebsanlagen gefordert. Das vorliegende Brandschutzkonzept wird als Teil dieser ganzheitlichen Betrachtung für den baulichen Brandschutz erstellt.

- Zur Vervollständigung der ganzheitlichen Dokumentation werden die betrieblich-organisatorischen Maßnahmen im Rahmen von Gefahrenabwehrplänen, Brandschutzordnungen, Dienstweisungen etc. durch das Verkehrsunternehmen ständig aktualisiert und fortgeschrieben.
- Darüber hinaus existiert ein Fahrzeug-Brandschutzkonzept, dessen Inhalte Wechselwirkungen zum baulichen und organisatorischen Brandschutz aufweisen.

B. Geltungsbereich

In dem hier vorliegenden Brandschutzkonzept findet eine brandschutztechnische Beurteilung der unterirdischen Betriebsanlage der Spreequerung des Waisentunnels zwischen den Linien U8 und U5/U2 statt. Die Beurteilung von angrenzenden Tunnelabschnitten ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

Beurteilungsumfang	Bezeichnung / Beschreibung
--	Gesamtobjekt: Waisentunnel
X	Ersatzneubau/Spreequerung des Waisentunnels

C. Fortschreibung

Version	Datum	Sachverhalt
Version 0.1	20.05.2021	Erstellung eines Brandschutzkonzeptes im Entwurf
Version 0.2	15.02.2022	Bearbeitete Entwurfsfassung
Version 1.0	25.02.2022	Finalisiertes Brandschutzkonzept

Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

D. Beschreibung des Objektes

D.1. Allgemeines

Bei dem betrachteten Objekt handelt es sich um die zweigleisige Spreequerung des Verbindungstunnels zwischen den Linien D (U8) und E (U5) zwischen dem Widerlager der Jannowitzbrücke und der nicht mehr vorhandenen Waisenbrücke. Das Tunnelbauwerk kreuzt die Spree in spitzem Winkel in einer S-Kurve zwischen nordseitigem Rolandufer und südseitigem Märkischem Ufer und liegt im Grund der Spree. Zukünftig wird nur noch ein Gleis nutzbar sein. In offener Bauweise wird der Bestandstunnel freigelegt, teilweise abgebrochen, ein Gleis verfüllt und das andere in ein neues rechteckiges Betonprofil gelegt.

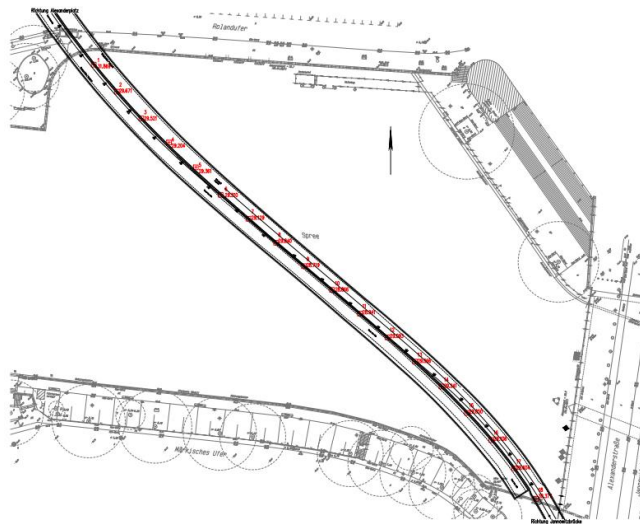


Abbildung 1: Lage im öffentlichen Raum unter der Spree

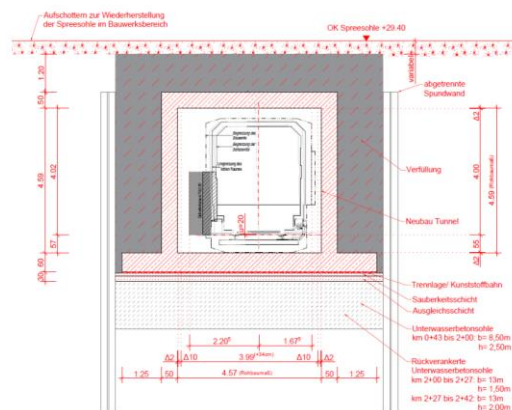


Abbildung 2: Querschnitt des neuen Profils (Auszug 220124_Waisentunnel_EP-Bericht_REV-1)

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

D.2. Bauweise / Bauteile

Aus den vorliegenden Informationen können folgende Aussagen zur Bauweise der Gebäudeteile gemacht werden:

Bauteil	Bauweise / Materialität
Tragwerk	Stahlbetonbauweise
Decken	Stahlbetonbauweise
Außenwände	Stahlbetonbauweise
Eingangsbauwerke / Überdachungen	Nicht vorhanden
Trennwände	Mauerwerk / Stahlbetonweise
Treppenraumwände	Stahlbetonbauweise
Treppen	Stahlbetonbauweise

Nach Fertigstellung der Bauarbeiten erfolgt die Aufschotterung der Spreesohle, sodass der Tunnel zukünftig vollständig im Grund der Spree liegt.

D.3. Gebäudeabmessungen

Die folgenden Angaben sind aus den vorgelegten Planunterlagen ermittelt worden und dienen ausschließlich der weiteren brandschutztechnischen Beurteilung des Objektes.

Gebäudebereich	Grundfläche	Länge	Lichte Breite	Lichte Höhe	Bemerkung
Spreequerung	Ca. 1088m ²	Ca. 272 m	Ca. 4 m	ca.4 m	--
Technikbereiche (Summe)	Ca. 150 m ²	Verscheiden	Verschieden	Verschieden	Wehrtoranlagen, Mehrgeschossig,

D.4. Gebäudenutzung

Das Objekt wird in seiner Funktion als Verbindungstunnel als unterirdisches Verkehrsbauwerk genutzt. Es befinden sich Technikräume (Wehrtoranlagen) im Objekt. Laut Aussage des Auftraggebers wird der Tunnel nicht für den normalen Fahrbetrieb genutzt sondern für Überführungsfahrten. Während dieser befinden sich nur Betriebsangehörige, unterwiesene Personen im Fahrzeug.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

D.5. Erschließung

Die Erschließung des Objektes erfolgt in erster Linie über den Bereich des nördlichen Wehrtores. Im Übrigen ist am Südufer ein auch von der U8 genutzter Notausstieg im Bestand vorhanden, über den der Tunnelbereich erschlossen werden kann. Darüber hinaus ist die Zugänglichkeit über die angrenzenden Tunnelbereiche möglich.

D.6. Schutzziele

Betriebsanlagen und Fahrzeuge müssen gemäß § 3 Abs. 1 BOStrab so gebaut sein, dass ihr verkehrsbüblicher Betrieb niemanden schädigt oder mehr als unvermeidbar gefährdet oder behindert. Sie müssen insbesondere so gebaut sein, dass die Entstehung und Ausbreitung von Bränden durch vorbeugende Maßnahmen erschwert werden. Im Brandfall muss die Möglichkeit zur wirksamen Brandbekämpfung durch die Feuerwehr bestehen.

Die Unversehrtheit von Personen ist das oberste Ziel. Gemäß TRStrab Brandschutz genießt die Selbst- und Fremddrettung, jedoch in erster Linie die Selbstrettung, höchste Priorität. Der Selbstrettung dienen insbesondere Maßnahmen, wie Gefahrenerkennung, Alarmierung und Warnung sowie die Sicherung der Flucht- und Rettungswege. (DAB 20 Ab. 3.1)

Das Schutzziel der ausreichenden Selbstrettung gilt gemäß TRStrab Brandschutz als erfüllt, wenn Personen in ausreichender Zeit aus einem gefährdeten Bereich in einen sicheren Bereich gelangen können (DAB 20 Ab. 3.3). Dies gilt analog für den zu betrachtenden Verbindungstunnel.

Die Schutzziele Sachschutz, Schutz vor Betriebsunterbrechung, Umweltschutz und Imageschutz sind weitere zu beachtende Schutzziele, stellen aber unternehmerische Risiken dar. Durch die BOStrab und ihre nachgeordneten Regelwerke werden der Betriebssicherheit dienende Maßnahmen beschrieben. Insofern sind diese weiteren Schutzziele dem Schutzziel Selbst- und Fremddrettung nachgeordnet und damit nicht Basis dieses Brandschutzkonzeptes.

D.7. Risikobetrachtung

Im Vorfeld der Erstellung dieses Brandschutzkonzeptes wurde eine Risikobetrachtung hinsichtlich der Sicherstellung der Schutzziele der DAB 20 übergeordneten BOStrab durchgeführt. Es werden die im Bestand vorhandenen baulichen, anlagentechnischen und betrieblich-organisatorischen Maßnahmen sowie die Maßnahmen für den abwehrenden Brandschutz festgestellt und im Hinblick auf die Schutzziele der BOStrab sowie der DAB 20 bewertet.

Für die Beurteilung des Ereignisfalls nach TRStrab BS „Fahrzeug kommt brennend im Streckentunnel zum Stehen“ werden hier die folgenden Eintrittswahrscheinlichkeiten (gemäß Ziffer 5.4.5. TRStrab Brandschutz) zugrunde gelegt:

Brandort U-Bahnstation:	94,5%
Brandort Streckentunnel:	5,5%

Das allgemeine Risiko eines Brandereignisses in den Tunneln ist demnach, nach Aussage der TRStrab Brandschutz, als sehr unwahrscheinlich einzustufen. In dem Zusammenhang ist nach Abschnitt 5.2.2. der TRStrab Brandschutz eine Beurteilung des Szenarios „Fahrzeug kommt bren-

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0



Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

nend im Streckentunnel zum Stehen“ nur dann gefordert, wenn im Einzelfall außergewöhnliche Brandgefahren vorliegen.

Der Tunnel verfügt über eine Länge von ca. 272 m In dem Verbindungstunnel werden, überwiegend nichtbrennbare Baustoffe verbaut. Kabeltröge werden mit nichtbrennbaren Baustoffen abgedeckt, um bei einem etwaigen Kabelbrand einen Raucheintrag zu begrenzen. Die vorhandenen Betriebsräume werden gegenüber dem Tunnel brandschutztechnisch abgetrennt. Weiterhin sind keine Einrichtungen vorhanden, von welche eine erhöhte Brandgefahr ausgeht. Der Verbindungstunnel wird ohne Fahrgäste durchfahren. Seine Nutzung dient rein betrieblichen Zwecken zur Überführung von Fahrzeugen zwischen verschiedenen Strecken oder in eine Werkstatt.

Die Betrachtung des in Abschnitt 5.2.2. der TRStrab Brandschutz beschriebene Szenarios „Fahrzeug kommt brennend im Streckentunnel zum Stehen“ wird nicht erforderlich.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

E Rechtsgrundlagen

Für das Objekt sind grundsätzlich die folgenden spezifischen und wesentlichen Gesetze, Verordnungen und Richtlinien zu berücksichtigen:

Kurzbezeichnung	Bezeichnung / Beschreibung
PBefG	Personenbeförderungsgesetz Stand Dezember 2020
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb der Stadtbahnen (Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung – BOStrab) Stand 1. Oktober 2019
BOStrab-Tunnelbaurichtlinien	Neufassung der Richtlinien für den Bau von Tunnel nach BOStrab-Tunnelbaurichtlinie Stand 30. April 1991
TRStrab Brandschutz	Technische Regeln von Straßenbahnen Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen Stand Juni 2014
TRStrab Elektrische Anlagen	Technische Regeln für elektrische Anlagen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) -Technische Regeln Elektrische Anlagen- TRStrab EA Stand Mai 2011
DAB 20	Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn Stand: März 2021

Die im Weiteren verwendeten Vorschriften und technischen Regelwerke werden im Kapitel Unterlagen am Ende des Dokuments aufgeführt.

Hinweis zur Abgrenzung zum Arbeitsschutz: Es ergeben sich Schnittstellen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz. Die Gefährdungsbeurteilung obliegt nach Paragraph 5 Abs.1 ArbSchG dem jeweiligen Arbeitgeber. Das Arbeitsschutzgesetz und die zugehörigen Verordnungen (z. B. Arbeitsstättenverordnung, Gefahrstoffverordnung, etc.) sind rechtsverbindlich. Abweichungen von den technischen Regeln sind generell möglich, wenn im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber wirksam nachgewiesen werden kann, dass die Schutzziele eingehalten werden.

Eine Freigabe bzw. Beantragung der Abweichungen von den technischen Regeln des Arbeitsschutzes kann im Rahmen dieses Brandschutzkonzeptes nicht erfolgen, da dieses keine ganzheitliche Gefährdungsbeurteilung der Arbeitsstätte im Sinne des ArbSchG darstellt. Alle oben getätigten Aussagen beziehen sich lediglich auf die brandschutztechnische Bewertung. Sofern im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung durch den Arbeitgeber (bzw. durch eine Fachkraft für Arbeitssicherheit) erhöhte Anforderungen festgelegt werden, sind diese umzusetzen.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

G Beschreibung des Brandschutzes im Objekt

Generell gilt, dass wenn die genannten Brandschutzanforderungen im Bestand nicht vorhanden sind oder sich im weiteren Projektverlauf Abweichungen zu den Anforderungen ergeben, dass die betroffenen Bauteile entsprechend zu ertüchtigen sind oder eine Neubewertung erfolgen muss.

Im Rahmen der ganzheitlichen Betrachtung der Betriebsanlage der Spreequerung des Waisentunnels wird in Form eines Zielkonzeptes der erforderliche Brandschutz im Objekt beschrieben.

1. Betriebsanlagen - Haltestellen (Fahrebene, Verteilerebene, Betriebsräume und Verkaufsstätten)

In dem hier vorliegenden Brandschutzkonzept findet eine brandschutztechnische Beurteilung der unterirdischen Betriebsanlage der Spreequerung des Waisentunnels zwischen den Linien U8 und U5/U2 statt. In dem betrachteten Bereich sind keine weiteren Betriebsanlagen in Form von Haltestellen vorhanden.

2. Betriebsanlagen - Streckentunnel / Abstellanlagen / Unterwerke

In dem hier vorliegenden Brandschutzkonzept findet eine brandschutztechnische Beurteilung der unterirdischen Spreequerung des Waisentunnels statt. Die Beurteilung der angrenzenden Streckentunnel ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

2.1. Baulicher Brandschutz

2.1.1. Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen

Regelwerk	Anforderung
BOStrab § 30 (1) 2.	Tunnel müssen so gebaut sein, dass bei einem Brand die Standsicherheit seiner tragenden Bauteile gewährleistet bleibt.
BOStrab-Tunnelbau-richtlinie Abschnitt 2.4.1	Tragende Bauteile in unterirdischen Verkehrsanlagen müssen mindestens der Feuerwiderstandsklasse feuerbeständig und nichtbrennbar (F 90-A) nach DIN 4102 entsprechen.
BOStrab-Tunnelbau-richtlinie Abschnitt 2.4.2	Wand- und Deckenverkleidungen sowie Dämmstoffe in Rettungswegen und Betriebsräumen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen (A1/2) bestehen. Fußbodenbeläge in Rettungswegen müssen mindestens schwerentflammbar (B1) sein.
DAB 20 Abschnitt 4.4.1	Bei Neubau und Umbau sollen nicht brennbare Materialien verwendet werden (mindestens schwer entflammbar).

Tragwerk

In dem gesamten Objekt sind tragende Elemente vorhanden. Alle tragenden Bauteile werden feuerbeständig und aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

Außenwände

Alle Außenwände liegen unterirdisch und bestehen aus Stahlbeton. Aufgrund der Lage (unterirdisches Bauwerk) ist eine großflächige Brandausbreitung über Außenwände/ Außenwandbekleidungen nicht möglich.

Dach

Der Tunnel befindet sich unterirdisch, eine klassische Dachkonstruktion ist nicht vorhanden. Generell wird der obere Abschluss des Tunnels aus Stahlbeton und nichtbrennbaren Bauteilen bestehen.

Brandabschnitte

Das Objekt stellt einen zusammenhängenden Brandabschnitt dar. Rechtliche Anforderungen an Brandabschnitte in Strecken- bzw. Verbindungstunneln ergeben sich nicht.

Trennwände

Betriebsräume werden in der Feuerwiderstandsdauer F90 und aus nichtbrennbaren Baustoffen (F90-A) abgetrennt. Abschlüsse sind in feuerhemmender Qualität auszuführen.

2.1.2. Feuerschutz- und Rauchschutzabschlüsse

Regelwerk	Anforderung
In Anlehnung DAB 20 4.1.11	Das Fehlen von Brandabschnitten im U-Bahnhof wird durch die Errichtung von grundsätzlich feuerhemmenden Wänden (Klassifizierung der Wand einschließlich aller Öffnungen) kompensiert. Das Mauerwerk selbst wird bei der Berliner U-Bahn feuerbeständig errichtet, wobei Schottungen und Brandschutzklappen, sowie Türen feuerhemmend sind.

Im Bereich des Tunnels der Spreequerung sind mit Ausnahme der Wehrtoranlagen keine Betriebsräume vorhanden. Diese sind mit mindestens feuerhemmenden und rauchdichten Abschlüssen gegenüber dem Bereich des Tunnels abzutrennen. Die Wehrtoranlagen stehen über das Tor mit dem Tunnel in direkter Verbindung. Durch diese betriebsnotwendige Öffnung im Boden, in der das Tor verfährt, ist keine signifikante Rauchausbreitung zwischen Tunnel und Wehrtoranlage zu erwarten. Sodass gegen diese Verbindung keine Bedenken bestehen. Darüber hinaus grenzt die Wehrtoranlagen nicht unmittelbar an den Tunnelbereich sondern ist offen (nur ein Zaun vorhanden) mit dem Notausstieg verbunden. Brandschutztechnische Bedenken bestehen hier nicht. Es wird auf Absatz 2.2.2 verwiesen. Zwischen dem Tunnel und dem Notausstieg selbst wird schutzzielorientiert eine Tür T30-RS vorgesehen. Hier wird auf das folgende Kapitel 2.2 verwiesen.

2.2. Rettungswege

2.2.1. Sicherstellung des ersten und zweiten Rettungsweges

Regelwerk	Anforderung
BOStrab §19 (1)	Zum Schutz von Personen muss neben jedem Gleis außerhalb der Lichtraumgrenzung ein Sicherheitsraum vorhanden sein. Er muss vom Gleis aus und durch Türen der Fahrzeuge erreichbar sein. Zwischen zwei Gleisen genügt ein gemeinsamer Sicherheitsraum.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

BOStrab § 30	(5) In einem Tunnel müssen ins Freie führende Notausgänge vorhanden und so angelegt sein, dass der Rettungsweg bis zum nächsten Bahnsteig, Notausgang oder bis zur Tunnelmündung jeweils nicht mehr als 300 m lang ist. Dabei dient der Rettungsweg der Rettung von Personen, soweit im Notfall ein Halt von Fahrzeugen im Haltestellenbereich nicht möglich ist.
-----------------	---

In der Tunnelröhre bilden die seitlichen Sicherheitsräume nach § 19 BOStrab sowie die Notausstiege nach § 30 Abs. 5 BOStrab die Rettungswege.

Innerhalb des betrachteten Bereiches befindet sich ein Notausstieg. Um diesen zu erreichen führt der Rettungsweg über den Sicherheitsraum des Tunnels zum nördlichen Wehrtor und anschließend über eine Nottreppe in das Freie (Gehwegbereich am Rolandufer). Unmittelbar hinter der südlichen Wehrtoranlage ist zusätzlich ein weiterer Notausstieg vorhanden. Die Rettungswegsituation des Streckentunnels außerhalb des betrachteten Ersatzneubaus wird als Bestand nicht weiter betrachtet.

Den Anforderungen wird im Betrachtungsbereich entsprochen.

2.2.1. Ausführung der Rettungswege

Regelwerk	Anforderung
BOStrab § 30	(7) Notausgänge müssen für die Beförderung von Verletzten auf Tragen geeignet sein. (8) Ins Freie führende Ausgangsöffnungen der Notausgänge müssen: <ol style="list-style-type: none"> 1. von Straßenfahrbahnen einen angemessenen Abstand haben, 2. jederzeit zugänglich sein; sie dürfen insbesondere nicht durch Straßenfahrzeuge blockiert werden können, 3. von innen mit mäßigem Kraftaufwand, ohne Hilfsmittel und mit einem selbsterklärenden sowie deutlich gekennzeichneten Mechanismus geöffnet werden können und gegen unbefugtes Öffnen von außen gesichert sein.
BOStrab-Tunnelbau-richtlinie Abschnitt 2.1.2	Sicherheitsräume müssen so beschaffen sein, dass <ul style="list-style-type: none"> - Personen im Notfall einen liegendebliebenen Zug durch Türen verlassen und eine Haltestelle, einen Notausstieg oder eine andere ins Freie führende Stelle erreichen können, - Betriebsbedienstete C, die sich vorübergehend im Fahrbereich aufhalten, Zügen ausweichen können. Der Fahrbereich entspricht der Umgrenzung des lichten Raumes
BOStrab-Tunnelbau-richtlinie Abschnitt 2.1.2	Notausstiege müssen mit einer festeingebauten Leiter ohne Rückenschutz und mit einer nicht über 60° steilen Treppe ausgestattet sein. Abdeckungen der ins Freie führenden Ausgangsöffnungen müssen von innen mit geringem Kraftaufwand zu öffnen sein. Notausstiege müssen auch bei einem davorstehenden Zug zugänglich sein; liegen Notausstiege nicht am Sicherheitsraum, muss sichergestellt sein, dass die zulässige Länge des Rettungsweges auch dann nicht überschritten wird, wenn ein Zug vor einem Notausstieg steht. Der Übergang vom Tunnel zum Notausstieg soll im Deckenbereich so ausgebildet sein, dass der Notausstieg bei einem Brand möglichst lange rauchfrei bleibt.
TRStrab Brandschutz Ab. 4.2.1	Bei neuen Streckentunneln sind Notausgänge im Hinblick auf die Begehbarkeit und Rauchfreihaltung optimiert auszuführen.

Die Sicherheitsräume sind so zu errichten, dass Betriebsbedienstete und unterwiesene Befugte einem Zug ausweichen können. Genaueres ist unter 2.2.1.2 ausgeführt.

Die Notausstiege sind mit einer Treppe (max. 60°) und einer Leiter ohne Rückenschutz auszustatten. Der neu zu errichtenden Notausstieg am Rolandufer wird entsprechen der Anforderungen ausgeführt.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

Am Südlichen Ufer ist ebenfalls ein Notausstieg im Bereich des Wehrtores vorhanden. Dieser im Bestand vorhandene und auch als Notausgang für den Streckenbereich der U8 genutzte Notausstieg verfügt über keine Notleiter. Brandschutztechnische Bedenken bestehen hier nicht. Für den Bereich der Spreequerung ist über den anforderungskonformen Ausstieg am Rolandufer die Entfluchtung sichergestellt. Der Ausstieg am Südufer stellt eine zusätzliche Möglichkeit dar, die Situation wird somit über die Anforderung hinaus verbessert. Die Bestandsituation auf den übrigen Strecken ist generell nicht Gegenstand der Bewertung, daher besteht vor dem Hintergrund der Waisentunnelsanierung nicht die Notwendigkeit hier eine Leiter nachzurüsten.

2.2.1.1. Bauliche Anforderungen an Rettungswege

Regelwerk	Anforderung
DAB 20 Ab. 4.4.1	Verkehrs- und Rettungswege in den Gleisanlagen sind bei Neubau und Umbau mit nicht brennbaren Materialien auszustatten. Die Gestaltung dieser Wege ist so zu wählen, dass die Ansammlung von Brandlasten unter der Gehwegfläche vermieden wird. Beim Neubau von Podesten sind diese mit nicht brennbaren Materialien auszuführen.

Im Bereich der Spreequerung bilden die Sicherheitsräume die Rettungswege aus. Gemäß den Anforderungen der DAB 20 sind sie aus nicht brennbaren Materialien zu errichten. Gemäß der vorliegenden Planung wird der neu zu errichtende Teil des Tunnelprofils aus Stahlbetonbauteilen hergestellt. Es wird davon ausgegangen, dass die Bodenplatten der Sicherheitsräume ebenfalls aus Betonbauteilen ausgeführt werden und somit den geltenden Anforderungen entsprechen. Die Bauteile der Notausstiege werden nicht brennbar ausgeführt, sodass die Anforderungen auch hier erfüllt werden.

Der Bereich des Notausstieges wird schutzzielorientiert (vgl. Ziff. 2.1.3 Abs. 3 der BOStrab-Tunnelbaurichtlinie) mit feuerhemmenden Abschlüssen von dem Tunnel abgetrennt. Es besteht wie oben bereits erwähnt allerdings eine offene Verbindung zwischen dem Bereich der Wehrkammer, der wiederum eine Öffnung zum Tunnel aufweist, und der Nottreppe. Brandschutztechnische Bedenken bestehen hier nicht. Aufgrund der oben offenen Ausführung mit Gitterrosten ist nicht damit zu rechnen, dass es durch ein Brandereignis im Bereich des Wehrtores zu Raucheintrag

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

2.2.1.2. Rettungsweglängen, -breiten und -höhen

Regelwerk	Anforderung
BOStrab §19	(2) Sicherheitsräume müssen mindestens 0,7 m breit und 2,0 m hoch sein und lotrecht stehen. Bei Abweichungen des Tunnelquerschnitts von der Rechteckform darf die Breite des Sicherheitsraumes im oberen und unteren Bereich geringfügig eingeschränkt sein. (3) Unterbrechungen von Sicherheitsräumen durch Einbauten, insbesondere durch Stützen oder Signalanlagen, sind auf kurzen Längen zulässig, wenn dabei zwischen den Einbauten und dem Fahrzeug ein Abstand von mindestens 0,45 m vorhanden ist. Dieser Abstand braucht bei Einbauten in gemeinsamen Sicherheitsräumen nach Absatz 1 Satz 3 nur auf einer Seite vorhanden zu sein.
BOStrab § 30	(5) In einem Tunnel müssen ins Freie führende Notausgänge vorhanden und so angelegt sein, dass der Rettungsweg bis zum nächsten Bahnsteig, Notausgang oder bis zur Tunnelmündung jeweils nicht mehr als 300 m lang ist. Dabei dient der Rettungsweg der Rettung von Personen, soweit im Notfall ein Halt von Fahrzeugen im Haltestellenbereich nicht möglich ist. Notausgänge müssen direkt oder über sichere Bereiche auch an Tunnelenden vorhanden sein, wenn der nächste Notausgang oder der nächste Bahnsteig mehr als 100 m entfernt ist.
BOStrab-Tunnelbau-richtlinie Abschnitt 2.1.2	Die Standfläche im Sicherheitsraum muss mindestens 0,5 m breit sein. Liegt die Standfläche mehr als 0,5 m höher oder tiefer als die begehbare Fläche des Bahnkörpers, müssen mindestens alle 6 m Stufen oder andere Maßnahmen ein Überwinden des Höhenunterschiedes ermöglichen. In Tunneln, deren Querschnitt von der Rechteckform abweicht, muss die Breite des Sicherheitsraumes im Bereich von 0,3 m bis 1,5 m über der Standfläche mindestens 0,7 m betragen. Sie darf unten auf 0,6 m und oben auf 0,5 m eingeschränkt werden. Sicherheitsräume zwischen Einbauten müssen mindestens 1,3 m lang sein. Unterbrechungen von Sicherheitsräumen nach § 19 Abs. 3 BOStrab dürfen nicht länger als 6 m sein. Das Längenverhältnis Sicherheitsraum zu angrenzenden Einbauten darf nicht kleiner als 1:3 sein, ein Längenverhältnis größer als 1:1 ist anzustreben. Sicherheitsräume zwischen Gleisen müssen durch paarweise angeordnete Begrenzungsstangen oder andere Maßnahmen gekennzeichnet sein, wenn keine Stützen im Sicherheitsraum vorhanden sind und der Abstand benachbarter Lichtraumumgrenzungslinien kleiner als 1,5 m ist. Die Höhe der Begrenzungsstangen soll mindestens 0,8 m über der begehbaren Fläche des Bahnkörpers, ihr Längsabstand höchstens 6 m betragen. Sicherheitsräume, die zugleich als Verkehrswege für Betriebsbedienstete dienen, dürfen durch Einbauten nicht unterbrochen sein.

Die im Rahmen der Umbauarbeiten neu zu errichtenden Sicherheitsräume sind entsprechend des § 19 der BOStrab mit einer lichten Breite von mindestens 0,7 m und einer Höhe von 2,0 m auszuführen. Unterbrechungen von Sicherheitsräumen durch Einbauten, insbesondere durch Stützen oder Signalanlagen, sind auf kurzen Längen zulässig, wenn dabei zwischen den Einbauten und dem Fahrzeug ein Abstand von mindestens 0,45 m vorhanden ist.

Die Anforderungen des Abschnitt 2.1.2 der BOStrab-Tunnelbau-richtlinie gelten analog. Gemäß der momentan vorliegenden Planung sind die formulierten Anforderungen im Bereich des Ersatzneubaus und im südlichen Instandsetzungsbereich erfüllt. Die Standfläche weist die erforderliche Breite auf und der Tunnel weicht nicht vom Rechteckprofil ab. Unterbrechungen des Sicherheitsraumes im Bereich der Spreequerung liegen nicht vor. Im Bereich des nördlichen Instandsetzungsbereiches wird von den Anforderungen abgewichen. Bei der Untersuchung des Sicherheitsraumes hat sich auf der Nordseite im Instandsetzungsbereich herausgestellt, dass ab dem Anschlussbereich des Übergangsblockes bis auf eine Länge von ca. 38 m in Richtung Wehrtor (Norden) dieser eingeschränkt ist. Es wird in ausreichenden Abständen der Übertritt in die zweite Bestandstunnelzelle auf der Westseite ermöglicht. Bei der Entwurfsgeschwindigkeit vom 40 km/h ist eine Unterbrechung des Sicherheitsraumes auf bis zu 10 m Länge möglich. Es werden im Abstand von 10 m entsprechende Durchtritte vorgesehen, sodass den Anforderungen letztlich entsprochen wird.

In einem Tunnel müssen ins Freie führende Notausgänge vorhanden und so angelegt sein, dass der Rettungsweg bis zum nächsten Bahnsteig, Notausgang oder bis zur Tunnelmündung jeweils nicht

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

mehr als 300 m lang ist. Die Spreequerung verfügt über eine Länge von ca. 272 m, entsprechend kann von jedem Punkt der Unterquerung der Notausstieg am östlichen Ende unter 300 m Lauf-
länge erreicht werden. Insbesondere im Süden besteht die Möglichkeit zudem über den auch von
der U8 genutzten Notausgang zu fliehen. Den Anforderungen wird entsprochen.

2.2.1.3. Kennzeichnung der Rettungswege

Regelwerk	Anforderung
BOStrab § 30 (6)	Notausgänge müssen außerhalb von Haltestellen durch blaues Licht kenntlich gemacht sein.
TRStrab Brandschutz Ab. 4.1.2	Streckentunnel sind im Abstand von 25 m mit Rettungszeichen auszustatten. Sie müssen auch unter Notbeleuchtung erkennbar sein. Zusätzlich sind sie mit einer Entfernungsangabe zum nächsten Tunnelportal, Notausstieg oder Bahnsteig zu versehen.
DAB 20 Ab. 4.4.2	Gegenüber dem Notausstieg sind lang nachleuchtende Schilder mit Entfernungsangaben zu den Bahnhöfen anzubringen. Im Notausstieg ist eine Rettungswegkennzeichnung auf jeder Etage mit lang nachleuchtenden Rettungswegkennzeichen vorzunehmen.
DAB 20 Ab. 7.0	Die Rettungswegekennzeichnung in Tunneln und öffentlichen Bereichen von Haltestellen wird durch lang nachleuchtende Schilder gewährleistet.

Die Notausgänge sind gemäß § 30 BOStrab durch blaues Licht zu kennzeichnen. Nach Aussage des Planers wird hier eine entsprechend anforderungskonformer Zustand hergestellt, den Anforderungen wird somit entsprochen.

Gegenüber dem Notausstieg sind lang nachleuchtende Schilder mit Entfernungsangaben anzubringen. Im Notausstieg sind auf jeder Etage ebenfalls lang nachleuchtende Rettungswegkennzeichnungen vorzusehen.

Innerhalb des Tunnels sind im Abstand von 25 m lang nachleuchtende Rettungswegkennzeichnungen vorzusehen. Die Entfernungsangabe zum nächsten Tunnelportal, Notausstieg oder Bahnsteig ist anzugeben. Den Anforderungen wird nach aktuellem Planstand entsprochen.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

2.2.2. Anordnung von Brandlasten in Rettungswegen

Regelwerk	Anforderung
TRStrab Brandschutz Ab. 4.2.1	Streckentunnel sollen so gestaltet werden, dass die Ansammlung von Brandlasten nicht begünstigt wird.
TRStrab EA Ab. 3.3	Kabel-, Leitungs- und Rohrtragsysteme müssen aus mindestens schwer entflammaren Baustoffen bestehen. Die Mäntel von Starkstromkabeln, die nicht im Erdreich verlegt sind, und die Mäntel von Starkstromleitungen müssen in ihrem Brandverhalten mindestens den Anforderungen nach DIN EN 50266-2 (DIN VDE 0482-2) entsprechen. Für im Erdreich verlegte Kabel bestehen keine besonderen Brandanforderungen. In unterirdischen Bereichen (wie z. B. unterirdische Haltestellen, Fußgängertunnel/-durchgängen und in Rettungswegen) und in Gebäuden (wie z. B. Haltestellengebäuden, Betriebsgebäuden und in Rettungswegen) sind Kabel und Leitungen mit verbessertem Verhalten im Brandfall zu verwenden, die über: halogenfreie, raucharme, weitestgehend nichttoxikologische Isolier- und Mantelmischungen verfügen.
BOStrab- Tunnelbau- richtlinie Abschnitt 2.4.2	Es sind Baustoffe mit möglichst geringer Brandlast und möglichst geringen Brandnebenerscheinungen wie Rauchentwicklung, Tropfbarkeit und Toxizität zu verwenden. Wand- und Deckenverkleidungen in Rettungswegen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Wand- und Deckenverkleidungen sind aus nichtbrennbaren Baustoffen herzustellen. Wände und Decken werden aus Stahlbeton hergestellt, den Anforderungen wird entsprochen.

Kabel- Leitungs- und Rohrtragesysteme sind mindestens aus schwer entflammaren Baustoffen zu erstellen.

Kabeltröge sind aus nichtbrennbaren Baustoffen auszuführen. Kabeltröge sind im Instandsetzungsbereich vorhanden, diese erfüllen die genannten Anforderungen augenscheinlich.

Generell sind Kabel nach heutigem Stand der Technik mit verbessertem Brandverhalten zu verwenden.

Brandlasten in Betriebsräumen sind von den Rettungswegen (Sicherheitsräumen) abzutrennen. Eine Relevante Brandlast stellen nur die Antriebe der Wehrtore dar. Diese stehen in offener Verbindung zu den Bereichen der Nottreppen. Insoweit sind die Anforderungen nicht erfüllt. Brandschutztechnische Bedenken bestehen hier nicht. Durch die offene Gitterrostabdeckung ist ein ungehinderter Rauchabzug gewährleistet. Sollte es zu einem Brandereignis im Bereich des Antriebes kommen, so ist nicht mit gleichzeitiger Fluchtnotwendigkeit aus dem Tunnel zu rechnen. Ebenso andersherum. Darüber hinaus hält sich in den Bereichen der Antrieb und im Tunnel nur sehr selten eine Person auf. Insgesamt ist dieser Umstand folglich unkritisch, die Flucht anwesender ist gewährleistet, eine kritische Rauchausbreitung unwahrscheinlich.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

2.3. Sicherheitsbeleuchtung

Regelwerk	Anforderung
BOStrab § 27 (4)	Eine Sicherheitsbeleuchtung ist erforderlich für Rettungswege, Sicherheitsräume in Tunneln, ausgenommen Sicherheitsräume unter Bahnsteigen und Laufstegen, Notausgänge, Räume, in denen Fahrgäste bedient werden, Zu- und Abgänge von Bahnsteigen nach Nummer 1 und von Räumen nach Nummer 5.
BOStrab § 27 (5)	Die Sicherheitsbeleuchtung muss so beschaffen und angeordnet sein, dass die Betriebsanlagen nach Absatz 4 ausreichend beleuchtet werden können. Sie muss 0,5 Sekunden nach Ausfall der netzabhängigen Beleuchtung im betriebsnotwendigen Umfang eingeschaltet sein. Bei Tunneln und Notausgängen darf diese Zeit bis zu 15 Sekunden betragen, sofern aus Gründen des Arbeitsschutzes keine kürzeren Einschaltzeiten gefordert werden.
TRStrab Brandschutz Ab. 4.1.2	Bei neuen Streckentunneln sind Rettungswege unter dem Gesichtspunkt der Verrauchung auszuleuchten und sollen bei der Betriebsdurchführung hindernisfrei gehalten werden.
TRStrab EA Teil 2 Abschnitt 2.3	In Ergänzung der BOStrab §§ 24, 27 und 30 ist Folgendes zu beachten: Für die Sicherheitsbeleuchtung darf der Wert der Beleuchtungsstärke (E_m) in den Achsen der Rettungswege 1 lx nicht unterschreiten. Die Sicherheitsbeleuchtung ist für eine Nennbetriebsdauer von mindestens 1 Stunde auszulegen. Die Gleichmäßigkeit auf den Achsen der Rettungswege sollte auf dem Boden (bzw. bis 20 cm darüber) nicht schlechter als 1 : 30 sein.
DAB 20 Ab. 4.4.2	Die Sicherheitsbeleuchtung muss bei deaktivierter Fahrstromversorgung automatisch eingeschaltet werden. Gegenüber dem Notausstieg sind lang nachleuchtende Schilder mit Entfernungsangaben zu den Bahnhöfen anzubringen. Im Notausstieg ist eine Rettungswegkennzeichnung auf jeder Etage mit lang nachleuchtenden Rettungswegkennzeichen vorzunehmen.
DAB 20 Ab. 7.0	Das so genannte Tunnellicht im Streckentunnel besteht aus im Abstand von 20 m installierten Leuchtmitteln. Die Rettungswegkennzeichnung in Tunneln und öffentlichen Bereichen von Haltestellen wird durch lang nachleuchtende Schilder gewährleistet. Die Aktivierung der Sicherheitsbeleuchtung nach dem Ausschalten der Fahrspannung ist Bestandteil des Konzepts der Tunnelrettung der Berliner Feuerwehr.

Gemäß § 27 BOStrab wird eine Sicherheitsbeleuchtung im Bereich der Sicherheitsräume der Spreequerung sowie innerhalb der Notausstiege erforderlich. Diese muss so beschaffen sein, dass die Betriebsanlagen ausreichend ausgeleuchtet werden. Gemäß TRStrab EA darf ein Wert von 1 Lux nicht unterschritten werden, die Gleichmäßigkeit auf den Achsen der Rettungswege sollte auf dem Boden (bzw. bis 20 cm darüber) nicht schlechter als 1 : 30 sein.

Den Anforderungen wird im Wesentlichen entsprochen. Der Gleichmäßigkeitsfaktor unterschreitet die Forderung zwar, vor dem Hintergrund der geringen Abstände zwischen den Leuchten und der Hindernisfreiheit, bestehen hier jedoch keine Bedenken.

Die Positionierung soll gemäß DAB Ab 4.4.2 mindestens alle 20 m erfolgen. Es werden alle 10 m leuchten vorgesehen, der Anforderung wird folglich entsprochen. Aktiviert wird die Sicherheitsbeleuchtung nach Deaktivierung der Fahrstromversorgung automatisch.

Sie muss spätestens nach 15 Sekunden aktiviert sein, sofern aus Gründen des Arbeitsschutzes keine kürzeren Einschaltzeiten gefordert werden.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

2.4. Beurteilung der technischen Anlagen

2.4.1. Leitungsanlagen

Regelwerk	Anforderung
TRStrab EA Teil 1 Abschnitt 3.3	Leitungs- und Rohrtragsysteme müssen aus mindestens schwer entflammaren Baustoffen bestehen. Die Mäntel von Starkstromkabeln, die nicht im Erdreich verlegt sind, und die Mäntel von Starkstromleitungen müssen in ihrem Brandverhalten mindestens den Anforderungen nach DIN EN 50266-2 (DIN VDE 0482-2) entsprechen. Für im Erdreich verlegte Kabel bestehen keine besonderen Brandanforderungen. In unterirdischen Bereichen (wie z. B. unterirdische Haltestellen, Fußgängertunneln/-durchgängen und in Rettungswegen) und in Gebäuden (wie z. B. Haltestellen-gebäuden, Betriebsgebäuden und in Rettungswegen) sind Kabel und Leitungen mit verbessertem Verhalten im Brandfall zu verwenden, die über: halogenfreie, raucharme, weitestgehend nichttoxikologische Isolier- und Mantelmischungen verfügen.
DAB 20 Ab. 4.4.1	Bei Neubau und Umbau müssen halogenfreie Kabelisolierungen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall und nicht brennbare Kabelkanäle sowie halogenfreie mindestens schwer entflammare Stromschienenschutzabdeckungen mit verbesserten Eigenschaften im Brandfall verwendet werden.

Generell sind Kabel nach heutigem Stand der Technik mit verbessertem Brandverhalten zu verwenden. Werden Kabel in Kabelkanälen verlegt, so sind diese nichtbrennbar auszuführen. Mäntel von Starkstromleitungen müssen in ihrem Brandverhalten mindestens den Anforderungen nach DIN EN 50266-2 (DIN VDE 0482-2) entsprechen, wenn sie offen verlegt werden.

Werden brandschutztechnisch relevante Trennwände von Leitungen durchquert, so sind diese gemäß den Anforderungen der MLAR zu schotten.

2.4.2. Lüftungsanlagen

Nicht relevant. Es werden keine Lüftungsanlagen vorgesehen, da die Belüftung nur über eine Gitterrost im Bereich des nördlichen Wehrtors sichergestellt wird.

2.5. Sicherheitsstromversorgung und Funktionserhalt

Regelwerk	Anforderung
BOStrab § 24 (5)	Für die Energieversorgung von Betriebsmitteln in Betriebsanlagen müssen außer den Haupteinspeisungen zusätzlich vorhanden sein. 1. Hilfeinspeisungen, soweit es die betrieblichen Verhältnisse erfordern, 2. Ersatzinspeisungen aus einer netzunabhängigen Energiequelle für a. Sicherheitsbeleuchtungen nach § 27 Abs. 4, Kennleuchten für Notausgänge nach § 30 Abs. 6 und, soweit es die Betriebssicherheitsforderung, nachrichtentechnische Anlagen nach § 23; sie müssen deren Energiebedarf bei Ausfall der netzunabhängigen Einspeisungen für eine ausreichende Zeitdauer decken können, b. Zugsicherungsanlagen nach § 22, soweit betrieblich erforderlich; sie müssen deren Energiebedarf bei Ausfall der netzunabhängigen Einspeisungen während des Auslaufens des Fahrbetriebes decken können. Die Einspeisungen müssen mit selbsttätigen Umschalteinrichtungen ausgestattet sein.
TRStrab EA Teil 1 Abschnitt 3.3	Kabelanlagen für Sicherheitsbeleuchtungen und Brandschutzeinrichtungen sind für einen Funktionserhalt im Brandfall von mindestens 30 Minuten auszulegen. Innerhalb von größeren Brandabschnitten wie z. B. Schalterhallen und Bahnsteigen gelten diese Anforderungen nur für die Zuleitungen bis zum ersten Einspeisepunkt der Sicherheitsbeleuchtung, sofern die Sicherheit durch andere Maßnahmen gewährleistet ist. Bei Kabelanlagen für die Sicherheitsbeleuchtung in Streckentunneln kann von einem Funktionserhalt im Brandfall von mindestens 30 Minuten abgewichen werden, sofern die Sicherheit durch andere Maßnahmen gewährleistet ist (z. B. Einzelbatterieanlagen, Gruppenbatterieanlagen).

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

DAB 20 Ab. 7	Die Sicherheitsbeleuchtung im öffentlichen und nicht öffentlichen Bereich des Bahnhofs sowie im Streckentunnel (gem. §27 BOStrab, Absatz 4) wird durch die Kette von Niederspannungsanlage TG V – Transformatorstation und Gleichrichterwerke gespeist.
-----------------	---

Für den zu begutachtenden Bereich des Tunnelbauwerkes ist eine Ersatzeinspeisung gemäß § 24 BOStrab erforderlich Sicherheitsstromversorgung erforderlich, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung den Betrieb der Sicherheitsbeleuchtung und der Kennleuchten der Notausgänge sicherstellt.

Gemäß TRStrab EA Abschnitt 3.3 kann in Streckentunneln von einem Funktionserhalt im Brandfall von mindestens 30 Minuten abgewichen werden, sofern die Sicherheit durch andere Maßnahmen gewährleistet ist (z. B. Einzelbatterieanlagen, Gruppenbatterieanlagen).

Gemäß Abschnitt 7 der DAB 20 erfolgt die Versorgung im betriebsgebiet der BVG durch eine Kette von Niederspannungsanlage TG V – Transformatorstation und Gleichrichterwerke. Genauer werden die Leuchten der TSB über ein Notlichtversorgungsgerät (NVG) mit Energie versorgt, wobei benachbarte Leuchten von verschiedenen NVGs versorgt werden. Die NVG bestehen aus einem kombinierten Gerät mit einer Batterie und dem dazugehörigen Batterieladegerät. Diese elektrische Energiequelle versorgt das Leuchtmittel, sobald der Einschaltvorgang der Leuchten ausgelöst wird.

Die Anforderungen werden erfüllt.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0



Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

2.6. Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen

Regelwerk	Anforderung
DAB 20 Ab. 9.3	Die Abschaltung des Fahrstroms erfolgt durch die Netzleitstelle U Bahn. Sofern kein Betriebsbediensteter der BVG anwesend ist, ist die Feuerwehr im Setzen des tragbaren Kurzschliebers unterwiesen und kann diese selbst setzen. Tragbare Kurzschließer befinden sich im Fahrerstand eines Fahrzeugs. Des Weiteren verfügen Fahrzeuge im Fahrgastbetrieb über einen Druckluftkurzschließer, welcher im Gefahrenfall unmittelbar die Fahrstromversorgung an der führenden Fahrzeugeinheit unterbrechen kann. Zur zusätzlichen Sicherung ist aber das Setzen von tragbaren Kurzschließern vor und hinter dem Zug erforderlich. Das Fahrpersonal ist im Rahmen der Ausbildung und des Dienstunterrichts entsprechend zu unterweisen.

Die geltenden Regelwerke stellen keine Anforderungen an Spannungsfreischaltungs- und Erdungseinrichtungen. Ab. 9.3 der DAB beschreibt das Vorgehen in den Betriebsanlagen der BVG. Im Rahmen des Neubaus/ der Sanierung werden keine zusätzlichen Einrichtungen notwendig.

2.7. Entrauchungskonzeption

Gemäß der in D.7 aufgeführten Risikobetrachtung kann das allgemeine Risiko eines Brandereignisses in den Tunneln, nach Aussage der TRStrab Brandschutz, als sehr unwahrscheinlich eingestuft werden wenn keine außergewöhnlichen Brandgefahren vorliegen.

Aufgrund der ausschließlichen betrieblichen Nutzung der Spreequerung und dem Fehlen relevanter Brandlasten (zu den Wehrtoranlagen siehe oben) sind aus schutzzielorientierter Sicht keine Rauch- und Wärmeabzugsanlagen für die Bereiche der Streckentunnels erforderlich.

Es ist davon auszugehen, dass sich der Fahrer eines havarierten Zuges in Sicherheit bringen kann, bevor es zu einer vollständigen Verrauchung des Tunnelprofils kommt.

Generell kann die Kolbenwirkung der Züge zur Verdünnung vorhandener Verrauchungen genutzt werden, Zusätzlich verfügen die Einsatzkräfte der Feuerwehr über Hochdrucklüfter, mit welchen der Brandrauch abgeführt bzw. verdünnt werden kann.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

2.8. Brandbekämpfungsanlagen, einschließlich Löschwasserversorgung

Regelwerk	Anforderung
DIN 14462 Abschnitt 4.1.3	Müssen Löschwasserleitungen „trocken“ durch Abschnitte oder Räume geführt werden, in denen sich Brandlasten befinden, sind diese Leitungen feuerbeständig zu umkleiden. Dies ist nicht erforderlich bei Räumen, die durch automatische Löschanlagen geschützt sind.
DAB 20 Ab. 4.1.6	Im nicht öffentlichen Bereich eines U-Bahnhofs sind Feuerlöscher gemäß der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR 2.2- "Maßnahmen gegen Brände" vorzusehen. Die Lauflänge von 20 m bis zum nächsten Feuerlöscher darf nicht überschritten werden. Abweichend von dieser Regel sind Aufstellgleise mit ABC-Feuerlöschern mit mindestens 10 LE jeweils am Anfang und Ende des Laufsteiges und mit weiteren im Abstand der Vollzuglängen (sechs oder acht Wagen) auszustatten. Sofern keine anderen Festlegungen erfolgen, sind Feuerlöscher in einer Höhe von 90 bis 110 cm („Griffhöhe“) zu montieren und entsprechend der ASR 2.2 zu kennzeichnen. Die Anzahl und die Orte der Aufstellung der Feuerlöscher sind mit P-ABU abzustimmen. Alle Feuerlöscher sind entsprechend der vorgegebenen Fristen zu prüfen.
DAB 20 Ab. 4.4.2	Die Ausstattung mit Feuerlöschern erfolgt gemäß 4.1.6.
DAB 20 Ab. 4.1.4	Notausstiege in Tiefenlagen von mehr als 15 m (ab SO) und solche mit fehlender Geräteklappe sind bei Neubau oder Umbau (Sanierung) mit einer Steigleitung „Trocken“ auszurüsten.

Für Verbindungstunnel werden keine gesonderten Anforderungen an die Löschwasserversorgung gestellt.

Feuerlösch- und Löschhilfeanlagen sind nicht vorhanden und werden nicht vorgesehen.

Im Bereich des neu zu errichtenden Notausstieges wird eine trockene Steigleitung mit entsprechender Entnahmestelle vorgesehen. Die Lage der Einspei- und Entnahmestelle ist im Weiteren genauer zu planen, die im Brandschutzplan angegebene Stelle ist eine Möglichkeit der Positionierung. Bei der Ausführung sind Vorgaben der Berliner sowie der DAB 20 4.1.4 und der DIN 14462 zu beachten.

Nach Aussage der BVG ist eine Ausstattung des Tunnelabschnittes mit Feuerlöschern, entgegen der Anforderung der DAB 20 Ab. 4.4.2, nicht notwendig.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

2.9. Alarmierungs- und Brandmeldeeinrichtungen

2.9.1. Brandmeldeanlage

Regelwerk	Anforderung
TRStrab Brandschutz Abschnitt 4.1.2	Inkehr- und Abstellanlagen sind Branddetektionsanlagen vorzusehen.
DAB 20 Ab. 4.4.2	Bei Neubau und maßgeblichen statischen Eingriff in den Bestand von Kehranlagen sind diese gemäß TR Strab Brandschutz mit einer Brandmeldeanlage auszurüsten. Die Kenngröße der Detektion der Brandmelder muss Rauch sein.
DAB 20 Ab. 5.1.1	Alle Verkaufsstätten, Räume mit Fremdnutzungen und Betriebsräume, mit Ausnahme von WC-Räumen, sind durch eine Brandmeldeanlage zu überwachen. Neu errichtete Kehranlagen oder solche, die wesentliche, den Brandschutz betreffende Änderungen, erhalten, werden mit einer Brandmeldeanlage ausgestattet (siehe auch 4.4.2). Öffentliche Bereiche des Bahnhof sind grundsätzlich von der Detektion ausgeschlossen, ebenso der Streckentunnel einschließlich offener Kabelführungen unter der Bahnsteigplatte. Hier wird aufgrund der Anwesenheit von Fahrbediensteten oder Fahrgästen von einer frühzeitigen Detektion des Brands ausgegangen, so dass die Selbstrettung der Fahrgäste auch ohne Brandmeldeanlagen im öffentlichen Bereich der Haltestelle gewährleistet ist.

Gemäß dem geltenden Regelwerke muss in Stecken- bzw. Verbindungstunneln keine Brandmeldeanlage vorgesehen werden. Nach Rücksprache mit dem Bauherrn wird auch aus schutzzielorientierten Gründen keine entsprechende Anlage gefordert.

2.9.2. Alarmierungsanlage

Regelwerk	Anforderung
TRStrab Brandschutz Abschnitt 4.1.3	Bei Betriebsräumen sind ihrer Funktion entsprechend die Branderkennung, Alarmierung, Brandbekämpfung und der brandschutztechnische Abschluss zu beachten.
DAB 20 Ab. 5.2	Im nicht öffentlichen Bereich eines U-Bahnhofs sind Signalhupen als Teil der Brandmeldeanlage installiert, die einen akustischen Alarm geben, sobald die Brandmeldeanlage auslöst.

Gemäß dem geltenden Regelwerke muss in Streckentunneln keine Alarmierungsanlage vorgesehen werden. Der Bauherr fordert schutzzielorientiert keine Anlage.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0



Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

3. Betriebliche und organisatorische Maßnahmen

Der Umfang der brandschutztechnischen Leistungen bezieht sich auf die Punkte, die zur brandschutztechnischen Beurteilung von Relevanz sind. Betriebliche Festlegungen, Dienstanweisungen, u. Ä. können soweit berücksichtigt werden, wie Brandwerk traffic Material zur Verfügung gestellt wird.

3.1. Allgemeine Anforderungen

3.1.1. Erstellung eines Notfallhandbuches für Leitstelle, Fahr- und Betriebspersonal

Betriebliche Maßnahmen, die aus diesem Brandschutzkonzept resultieren, werden in das Notfallhandbuch der Berliner Verkehrsgesellschaft eingearbeitet.

3.1.2. Erstellung von Dienst- und Arbeitsanweisungen

Die bestehenden Dienstanweisungen der Berliner Verkehrsgesellschaft werden bei Bedarf ergänzt. Somit wird sichergestellt, dass für den Ausbauzustand ersichtlich ist, welche Maßnahmen bei einem Schadensfall bzw. Brandereignis einzuleiten sind.

3.1.3. Brandschutzbeauftragter

Entsprechend den Anforderungen des Ab. 4.3 der TRStrab Brandschutz hat der Betreiber bereits einen Brandschutzbeauftragten bestellt. Die Namen der Personen und jeder Wechsel dieser Personen ist der zuständigen Brandschutzdienststelle auf Verlangen mitzuteilen. Die Ausbildung muss in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle erfolgen. Als Brandschutzbeauftragter ist derzeit Herr Stellmacher benannt.

3.1.4. Aus- und Weiterbildung

Die im Folgenden aufgeführten Personengruppen werden im Rahmen von Unterweisungen geschult:

Fahrbedienstete, Leitstellenmitarbeiter, Führungskräfte, Mitarbeiter Technik, verantwortliche Personen und Brandschutzbeauftragter.

Alle Personen, die an dem Betrieb der Bahnstrecke und der Tunnelnutzung / U-Bahnstationsnutzung beteiligt sind, werden in den Gefahrenabwehrplan und in die Brandschutzordnung eingewiesen.

3.1.5. Einbindung der Feuerwehr

Die Feuerwehr Berlin beteiligt sich nicht bei der Planung und den Objektbegehungen. Der Entscheidungsträger ist ausschließlich die Technische Aufsichtsbehörde der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0



Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

3.1.6. Durchführung von Brandschutzübungen

Aufgrund der Komplexität der Zusammenhänge im Bereich des betrieblichen- organisatorischen Brandschutzes muss die Berliner Verkehrsgesellschaft in regelmäßigen Abständen Brandschutzübungen, evtl. unter Beteiligung der Feuerwehr, in der Station und im Streckentunnel durchführen. Diese Übungen werden regelmäßig in der zentralen Feuerwehrübungsanlage auf dem Bahnhof Jungfernheide durchgeführt.

3.1.7. Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle und Einsatzkräften

Es sind Maßnahmen zur Sicherstellungen der Kommunikation zwischen Fahrpersonal, Leitstelle der Berliner Verkehrsgesellschaft und den Rettungskräften vorhanden. Dem Fahrpersonal steht in den Zügen die Kommunikation über Funk mit der Leitstelle zur Verfügung. Des Weiteren befinden sich an jeder U-Bahnstationsausfahrt und im Streckentunnel, hier hinter beiden Wehrtoren und mittig in der Spreequerung, sowie im Dienstraum auf dem Bahnsteig Fernsprecher, über die ebenfalls mit der Leitstelle U-Bahn kommuniziert werden kann. Eine weitere Möglichkeit der Kommunikation besteht über die NIS.

3.1.8. Einstellung des Fahrbetriebes

Bei einem Brandereignis in der U- Bahnstation oder im Streckentunnel ist der Fahrbetrieb in diesem Streckenabschnitt durch die Leitstelle der Berliner Verkehrsgesellschaft einzustellen, um Personen, die evtl. über die Streckentunnel flüchten müssen, durch in die Station einführende Schienenfahrzeuge nicht zu gefährden.

3.2. Brandschutzordnung

Nach Absprache mit der Technischen Aufsichtsbehörde der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt ist eine Brandschutzordnung für die U-Bahnstation nicht erforderlich. Vielmehr werden in der Dienstweisung die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der einzelnen Personengruppen festgelegt und dargestellt, wo die entsprechenden Regelungen in der Praxis nachzulesen sind. Im Rahmen des erforderlichen Gefahrenabwehrplans werden die Inhalte der Brandschutzordnung nach DIN 14096 – Brandschutzordnung mit behandelt. Die BVG verfügt bereits über einen Gefahrenabwehrplan und wird diesen fortschreiben. Der Gefahrenabwehrplan bildet die betriebliche Basis für das Notfallmanagement. Der Plan ist durch regelmäßige Kontrollen auf seine Aktualität zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

3.3. Feuerwehrpläne

Für das Objekt sind bereits mit der Brandschutzdienststelle abgestimmte Feuerwehrpläne nach DIN 14095 aufgestellt worden. Sofern bauliche Änderungen im Bereich der U-Bahnstation vorliegen, sind die Pläne entsprechend anzupassen. Abwehrender Brandschutz

3.4. Löschwasserversorgung

Für Verbindungstunnel werden keine gesonderten Anforderungen an die Löschwasserversorgung gestellt.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

Generell gilt, dass nach DVGW-Arbeitsblatt W405 und Abschnitt 9.2 DAB 20 der Löschwasserbedarf 96 m³/h bzw. 1.600 l/min beträgt und die Entfernung von Hydranten zum Objekt dabei \leq 300 m betragen muss. Diese ist über eine Löschdauer von mindestens 2 Stunden nachzuweisen.

Ein Löschwassernachweis liegt vor, vgl. Anhang 2.

Im Unmittelbaren Nahbereich des Notaussteiges am Rolandufer und am märkischen Ufer sind Hydranten vorhanden.

3.5. Zu- und Durchfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr

3.5.1. Zugänge, Zu- und Durchfahrten für die Feuerwehr

Regelwerk	Anforderung
§ 5 (1) BauO Bln	Von öffentlichen Verkehrsflächen ist insbesondere für die Feuerwehr ein geradliniger Zu- oder Durchgang zu rückwärtigen Gebäuden zu schaffen; zu anderen Gebäuden ist er zu schaffen, wenn der zweite Rettungsweg dieser Gebäude über Rettungsgeräte der Feuerwehr führt. Zu Gebäuden, bei denen die Oberkante der Brüstung von zum Anleitern bestimmten Fenstern oder Stellen mehr als 8,00 m über Gelände liegt, ist in den Fällen des Satzes 1 anstelle eines Zu- oder Durchganges eine Zu- oder Durchfahrt zu schaffen. Ist für die Personenrettung der Einsatz von Hubrettungsfahrzeugen erforderlich, sind die dafür erforderlichen Aufstell- und Bewegungsflächen vorzusehen. Bei Gebäuden, die ganz oder mit Teilen mehr als 50 m von einer öffentlichen Verkehrsfläche entfernt sind, sind Zufahrten oder Durchfahrten nach Satz 2 zu den vor und hinter den Gebäuden gelegenen Grundstücksteilen und Bewegungsflächen herzustellen, wenn sie aus Gründen des Feuerwehreinsatzes erforderlich sind.
§ 5 (2) BauO Bln	Zu- und Durchfahrten, Aufstellflächen und Bewegungsflächen müssen für Feuerwehrfahrzeuge ausreichend befestigt und tragfähig sein; sie sind als solche zu kennzeichnen und ständig frei zu halten; die Kennzeichnung von Zufahrten muss von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichtbar sein. Fahrzeuge dürfen auf den Flächen nach Satz 1 nicht abgestellt werden.

Die Anfahrt der Feuerwehr erfolgt zum Rolandufer bzw. Märkischen Ufer. Hier können die Notausstiege erreicht werden. Über die dort vorhandene Treppe gelangt die Feuerwehr die Betriebsräume der Wehrtoranlage und in den Tunnel.

Aufgrund der Lage im öffentlichen Verkehrsraum und der unterirdischen Bauweise werden Durchfahrten nicht erforderlich.

3.5.2. Aufstell- und Bewegungsflächen

Infolge der brandschutztechnischen Ertüchtigung ergeben sich keine Änderungen an den Aufstell- und Bewegungsflächen. Auch zukünftig werden diese im öffentlichen Verkehrsraum in ausreichendem Maße sichergestellt.

3.5.3. Zugänglichkeit zum Objekt und zur Strecke

Die Zugänglichkeit erfolgt über die Notausstiege. Diese müssen zu jeder Zeit durch die Feuerwehr zu öffnen sein.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

3.6. Einrichtungen und Gerät zur Brandbekämpfung

3.6.1. Arbeitsstromsteckdosen (ASS)

Regelwerk	Anforderung
TRStrab EA Ab. 3.2.2	In Tunneln und in unterirdischen Haltestellen müssen in Abständen bis ca. 50 m Drehstrom- und Wechselstromsteckdosen vorhanden sein.

Leitungen und Steckverbindungen für die Energieversorgung der Rettungszwecke sind so zu verlegen, dass sie durch Folgewirkungen eines Unfalls nicht beschädigt werden können. Durch entsprechende Verschaltung ist sichergestellt, dass benachbarte ASS nicht von dem selben Stromkreis gespeist werden.

3.6.2. Rettungsloren

Regelwerk	Anforderung
DAB 20 Ab. 4.1.5	Rettungsloren (Schienentransportwagen oder auch Feuerwehrloren) befinden sich jeweils auf den unterirdischen U-Bahnhöfen in der Bahnhofseinfahrt des Gleises 1. Das Gleis 1 ist das in Regelfahrtrichtung von Norden nach Süden bzw. das von Osten nach Westen verlaufende Gleis. Die Rettungsloren sind in einem Gestell befestigt und mit einer Feuerweherschließung gesichert. Die Rettungsloren sind ausschließlich für den Gebrauch durch die Feuerwehr für Rettungszwecke bestimmt. Sie dient dem Transport von Verletzten oder in Ihrer Mobilität eingeschränkten Personen sowie von Einsatzgeräten der Feuerwehr. Eine Ausnahme bildet die Feuerwehrlöre des U-Bahnhofs Kaulsdorf-Nord, die sich aufgrund des südlich angrenzenden Tunnels im Einfahrtbereich des Gleis 2 befindet.

Rettungsloren sind in der Station Jannowitzbrücke vorzufinden. Im Bereich des Streckentunnels werden keine weiteren Loren vorgehalten.

3.6.3. Schnittstellen der Funkanlagen (BOS)

Regelwerk	Anforderung
DAB 20 Ab. 5.3.3	In den Tunnelstrecken, einschließlich der Bahnhöfe, der Notausstiege und der Abstellanlagen müssen Einrichtungen vorhanden sein, die eine wechselseitige und sichere Funkverbindung der Einsatzkräfte untereinander und bis zur Geländeoberfläche ermöglichen. Derzeit stehen dafür zwei Systeme zur Verfügung. Für den analogen unk können über im Feuerwehrübersichtsplan verzeichnete BOS-Dosen Funksignale in den Tunnel eingespeist werden. Für den digitalen Funkverkehr werden über das vorhandene Tetra-Netz des Funkverkehrs Gruppen innerhalb des Frequenzbereichs für Polizei und Feuerwehr zur Verfügung gestellt. Das Netz besteht aus Basisstationen, welcher über Lichtwellenleiter-Kabel mit Repeatern in den Stationen verbunden sind. Die Basisstationen sind redundant ausgeführt, ebenso die Verkabelung mit den Repeatern. Die Basisstationen sind untereinander mit einer Ringleitung verbunden. Die Unterbrechung der Ringleitung oder der Verkabelung mit den Repeatern führt nicht zu einem Ausfall der Funkversorgung, in jedem Fall wird eine Störfallmeldung generiert. Durch den Entörungsdienst wird die Störung zeitnah behoben. Das Tetra-Netz hat eine Abdeckung mit einer 95%igen Orts- und Zeitwahrscheinlichkeit. Die Einspeisestellen für den analogen BOS-Funk sind auf dem Feuerwehrübersichtsplan des jeweiligen Bahnhofs eingezeichnet. An der NIS wird auch der Einsatz durch die Berliner Feuerwehr angemeldet. Neben den NIS und in Bahnsteigmitte befinden sich die Nothaltsignalschalter, mit denen die Feuerwehr die Einfahrt eines Zugs in den Bahnhof verhindern kann. Im Zuge der geplanten Erneuerung der NIS wird der Notsignalschalter als wichtiges Element der aktiven Brandbekämpfung zusammen mit dem Feuerlöscher in die neuen Säulen integriert.

Im betrachteten Tunnelabschnitt müssen gemäß DAB 20 Ab. 5.3.3 Einrichtungen vorhanden sein, die eine wechselseitige und sichere Funkverbindung der Einsatzkräfte untereinander und bis zur Geländeoberfläche ermöglichen. Es wird entsprechend ein Leckkabel montiert, das an beiden Seiten an eine Funkanlage angeschlossen ist.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

4. Zusammenfassung

Im Rahmen des vorliegenden Brandschutzkonzeptes wurde die Planung für die

Spreequerung des Waisentunnels

unter Berücksichtigung der bauordnungsrechtlichen Genehmigungsfähigkeit brandschutztechnisch bewertet.

Die Dokumentation wurde auf Grundlage des PBefG, der BOStrab, der TRStrab BS, der TRStrab EA sowie der Dienstanweisung des Betriebsleiters Nr.: 20 - Brandschutz der Berliner U-Bahn vom 17.02.2021 sowie unter Berücksichtigung der nachgeordneten Verordnungen, Richtlinien und Regelungen zusammengestellt.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass gegen die betrachtete Planung keine brandschutztechnischen Bedenken bestehen und die Schutzziele erreicht werden, wenn die im Brandschutzkonzept zusammengestellten Anforderungen bzw. Maßnahmen umgesetzt werden.

Das dargestellte Konzept ist in seiner Gesamtheit umzusetzen. Ohne Prüfung der brandschutztechnischen Zusammenhänge sind keine Änderungen am Konzept möglich. Die Anforderungen dieses Brandschutzkonzeptes gelten ausschließlich für das oben genannte Projekt und können auf andere Bauvorhaben nicht übertragen werden.

Essen, den 28.02.2022


 Dipl.-Ing.
Markus Kraft
 Geschäftsführer
 Prüferingenieur für Brandschutz
 Staatlich anerkannter Sachverständiger für
 die Prüfung des Brandschutzes¹



B. Sc.
Leonard Niederheide
 Brandschutzsachverständiger

¹): Nach § 6 (9) SV-VO darf der Rundstempel des staatlich anerkannten Sachverständigen nur für Schriftstücke verwendet werden, welche in den Anwendungsbereich der SV-VO, LBO oder der Energieeinsparverordnung fallen. Daher werden bestimmte Schriftstücke, auch bei Vorlage bei den Behörden, nicht mit dem runden Sachverständigen-Stempel versehen. Die Gültigkeit nicht gestempelter Schriftsätze bzw. die Qualifikation des Sachverständigen ist dadurch nicht eingeschränkt.

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

H Beurteilungsgrundlagen

H.1 Rechtliche Grundlagen

Weitere Richtlinien und Verordnungen

- R1. Muster-Leitungsanlagenrichtlinie – (MLAR) – in der Fassung von April 2016
- R2. Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie – (M-LÜAR), Fassung Juli 2010
- R3. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-ING), Januar 2018
- R4. Verordnung über den Bau und Betrieb von Straßenbahnen (BOStrab) - Stand Oktober 2019
- R5. ASR 2.2 – Technische Regeln für Arbeitsstätten
- R6. DIBt-Richtlinien für Feststellanlagen, September 2015
- R7. VDI 6017 – Brandfallsteuerung für Aufzüge, August 2015

Sonstige Literatur

- L1. Notfallszenarien für Tunnelanlagen des schienengebundenen ÖPNV und deren Bewältigung- STUVA-Bericht Entwurf – Stand Juli 2004
- L2. Leitfaden für den Brandschutz in Personenverkehrsanlagen der Eisenbahn des Bundes – (EBA-Leitfaden), März 2021

Normen und technische Regelwerke

- N1. DIN 4102: Brandverhalten von Bauteilen und Baustoffen – je nach Normungsteil in der zum Zeitpunkt der Konzepterstellung gültigen Fassung
- N2. DIN 18095 Teil 1: Türen; Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen; Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10/1988; zuletzt geändert im Mai 2009
- N3. DIN 18095 Teil 2: Türen; Rauchschutztüren; Bauartprüfung der Dauerfunktionstüchtigkeit und Dichtheit; Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 03/1991
- N4. DIN 4066: Hinweisschilder für die Feuerwehr. Normenausschuss Feuerwehrwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 07/1997
- N5. DIN 14095: Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 05/2007
- N6. DIN 14096: Brandschutzordnung. Teile 1 bis 3. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 05/2014
- N7. DIN 14675: Brandmeldeanlagen; Aufbau und Betrieb. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 04/2012
- N8. DIN VDE 0100-718: Errichten von Niederspannungsanlagen- Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art- Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen, Stand Juni 2014
- N9. DIN VDE 0100-560: Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V - Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Stand Oktober 2013
- N10. DIN VDE 0833 - Teil 1: Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – allgemeine Festlegung, Stand Oktober 2014

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0

Ersatzneubau der Spreequerung| Waisentunnel | BVG

- N11. DIN VDE 0833 - Teil 2: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall; Festlegungen für Brandmeldeanlagen (BMA), Stand Oktober 2017
- N12. DIN VDE 0833 - Teil 4: Gefahrenmeldeanlage für Brand, Einbruch und Überfall; Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall, Stand Oktober 2014
- N13. DIN EN 50172 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Stand Januar 2005
- N14. DIN 67510: Langnachleuchtende Pigmente und Produkte; Teil 3: Langnachleuchtende Sicherheitsleitsysteme, Fassung Oktober 2002
- N15. DVGW-Regelwerk, Blatt W 405, Löschwasserversorgung aus dem öffentlichen Trinkwassernetz, Stand Februar 2008
- N16. BGR 133 Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Handfeuerlöschern, Stand Oktober 2004
- N17. DIN EN ISO 7010 Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen – Oktober 2012
- N18. DIN EN 3: Tragbare Feuerlöscher. Teil 1: Benennung, Funktionsdauer, Prüfbjekte und Brandklassen A und B, Stand Juli 1996
- N19. DIN 14461-1: Feuerlösch-Schlauchanschlusseinrichtungen: Wandhydrant mit formstabilem Schlauch, Stand Oktober 2016
- N20. DIN 1988-6: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Feuerlösch- und Brandschutzanlagen, technische Regeln des DVGW, Mai 2002
- N21. VDE 0108-100: Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Stand August 2017
- N22. DIN prEN 45545-1: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 1 - Allgemeine Regeln, Stand Entwurf August 2013
- N23. DIN prEN 45545-2: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 2 – Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten, Stand Entwurf Februar 2016
- N24. DIN prEN 45545-3: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 3 – Feuerwiderstand von Feuerschutzabschlüssen, Stand Entwurf August 2013
- N25. DIN prEN 45545-4: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 4 – Brandschutzanforderungen an die konstruktive Gestaltung von Schienenfahrzeugen, Stand Entwurf November 2015
- N26. DIN prEN 45545-5: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 5 – Brandschutzanforderungen an die elektrische Ausrüstung einschließlich der von Oberleitungsbusen, spurgeführten Bussen und Magnetschwebefahrzeugen, Stand Entwurf Januar 2016
- N27. DIN prEN 45545-6: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 6 – Brandmelde- und Brandbekämpfungseinrichtungen und begleitende Brandschutzmaßnahmen, Stand Entwurf Oktober 2015
- N28. DIN prEN 45545-7: Bahnanwendungen-Brandschutz in Schienenfahrzeugen- Teil 7 – Brandschutzanforderungen an Anlagen für brennbare Flüssigkeiten und Gase, Stand Entwurf August 2013
- N29. DIN EN 81-58 – Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Teil 58 Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren, Stand Dezember 2003
- N30. DIN 18024-1 – Barrierefreies Bauen – Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze, Stand Januar 1998
- N31. DIN EN 81-73 – Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Teil 73 Verhalten von Aufzügen im Brandfall, Juni 2016

Datum	Projektnummer	Status
28.02.2022	T-00912	Version 1.0



Ersatzneubau der Spreequerung | Waisentunnel | BVG

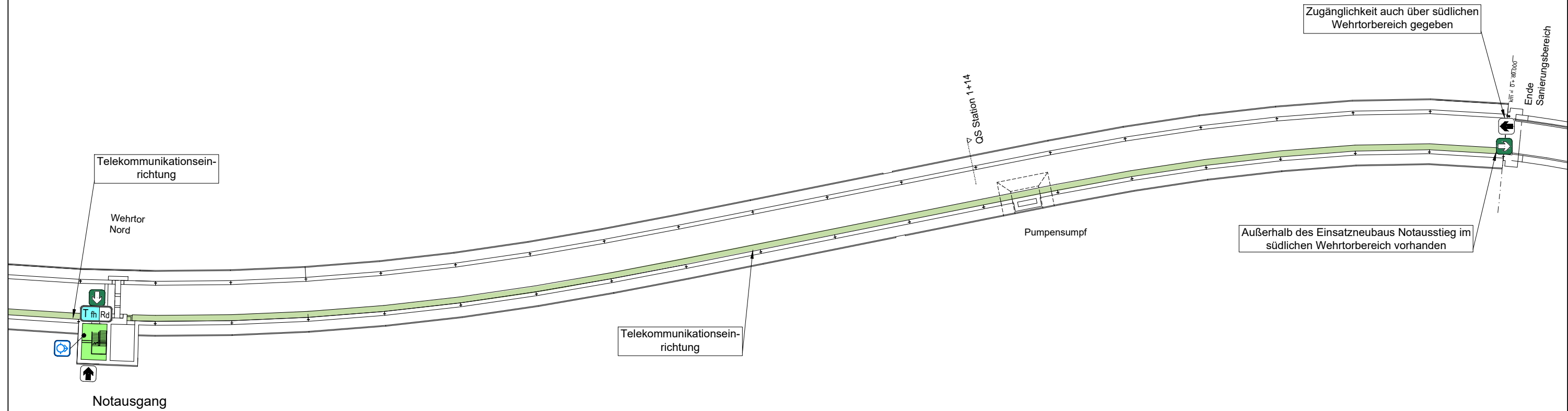
H.2 Unterlagen

Folgende Planunterlagen wurden als Grundlage für dieses Brandschutzkonzept zur Verfügung gestellt:

Planbezeichnung	Maßstab	Planstand
WAI_2D_ZPP_3_PLN_TU_002_V_00	1:100	24.01.2022
WAI_2D_ZPP_3_GRD_WT_001_V	1:100	01.02.2022
210319_Waisentunnel_Bericht_VP_Anlagen_A-F	verschiedene	verschiedene
220124_Waisentunnel_EP-Bericht_REV-1	--	24.01.2022

I Anhänge

1. Brandschutzpläne zur Visualisierung
2. Löschwassernachweis



18.03.2022 ■ Format A3 ■ P:\00900-00999\00912-T-01.BVG, Ersatzneubau Waisentunnel Berlin\10-Produkte\CAD\BSP V1.0\20220318-T-00912-BSP-Waisentunnel-Berlin-V0.1

LEGENDE

- Notausstieg
- Sicherheitsraum
- T fh Rd Tür feuerhemmend, rauchdicht
- Rettungsweg
- ➔ Hauptzugang Objekt
- ⦿ Entnahmestelle

Hinweise

- Vertikale oder horizontale Schottung der Installationsschächte gemäß Ausführungsplanung
- Konstruktiver Brandschutz der tragenden Bauteile gemäß Vorgabe Statik
- Lage Fluchtwegpiktogramme gemäß TGA-Planung
- Standorte Feuerlöscher gemäß Ausführungsplanung

VISUALISIERUNG BRANDSCHUTZ

▶ Projekt	U5/U8 Ersatzneubau Waisentunnel Spreeunterquerung ----
▶ Ebene	Bahnsteigplatte
▶ Bauherr	Berliner Verkehrsbetriebe Anstalt Öffentlichen Rechts Holzmarktstraße 15-17, 10179 Berlin
▶ Grundlage	ZPP Ingenieure Amberg Datum: - Index: -
▶ Status	Datum: 18.03.2022 gez. Fuchs

Die Brandschutzpläne sind nur in Verbindung mit dem Brandschutzkonzept gültig. Bei Abweichungen zwischen der textlichen und der grafischen Darstellung ist die textliche Darstellung maßgeblich.

Berliner Wasserbetriebe - 10864 Berlin

ZPP Ingenieure AG

Ackerstraße 3 b
10115 Berlin

Service

Telefon
0800.2927587
(kostenfrei)
service@bwb.de
Fax 030.8644-2810
www.bwb.de

Hausanschrift

Neue Jüdenstraße 1
10179 Berlin

Datum

03.02.2021

Ihre Zeichen/Ihre Nachricht
03.02.2021

Unser Zeichen
PB-G/Z/A

Bearbeiter/-in
Leitungsauskunft@bwb.de

Durchwahl/Fax
Tel.:
Fax:

Anfragenummer 296508

Bestands-Planauskunft der Berliner Wasserbetriebe

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir bedanken uns für Ihre Anfrage.

Die von Ihnen gewünschte Planauskunft entnehmen Sie bitte den beigefügten PDF-Dateien.

Sollten Sie eine Leitungsauskunft ohne Leitungsdaten (nur mit Topografie) erhalten, dann liegen in diesen Bereichen keine Anlagen. Ist das Blatt leer, wenden Sie sich bitte an *Leitungsauskunft@bwb.de*.

Mit dem Schreiben erhalten Sie neben dieser Information auch die Legenden zur digitalen Leitungsauskunft sowie die Technischen Vorschriften zum Schutz der Trinkwasser- und Entwässerungsanlagen der Berliner Wasserbetriebe (Informationsmaterial.pdf) zur Kenntnis und Beachtung.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

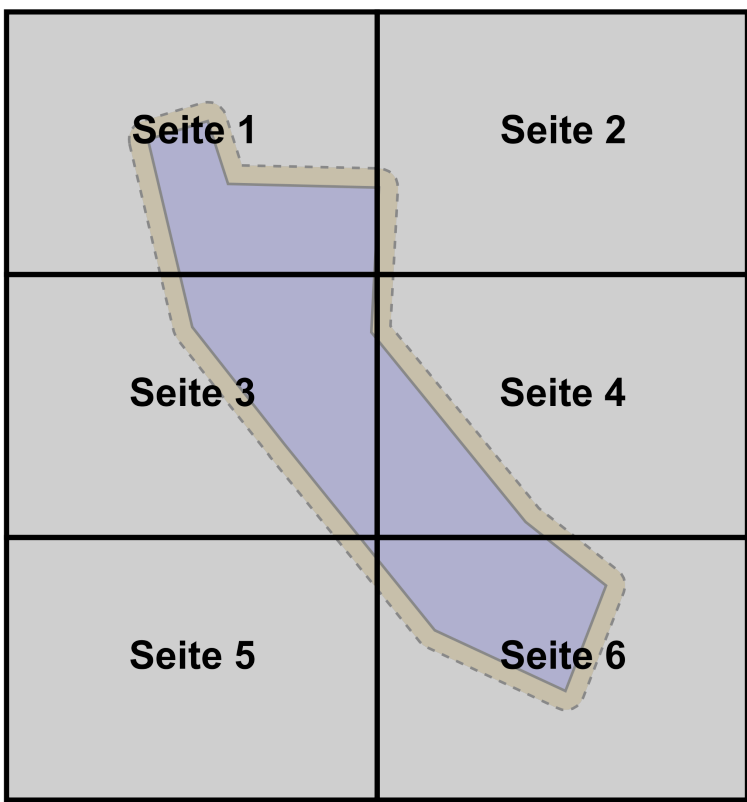
Mit freundlichen Grüßen
Planung und Bau/Geodatenservice/Zentrales Geodatenmanagement
i. A. Ihr Team Auskunft und Analyse

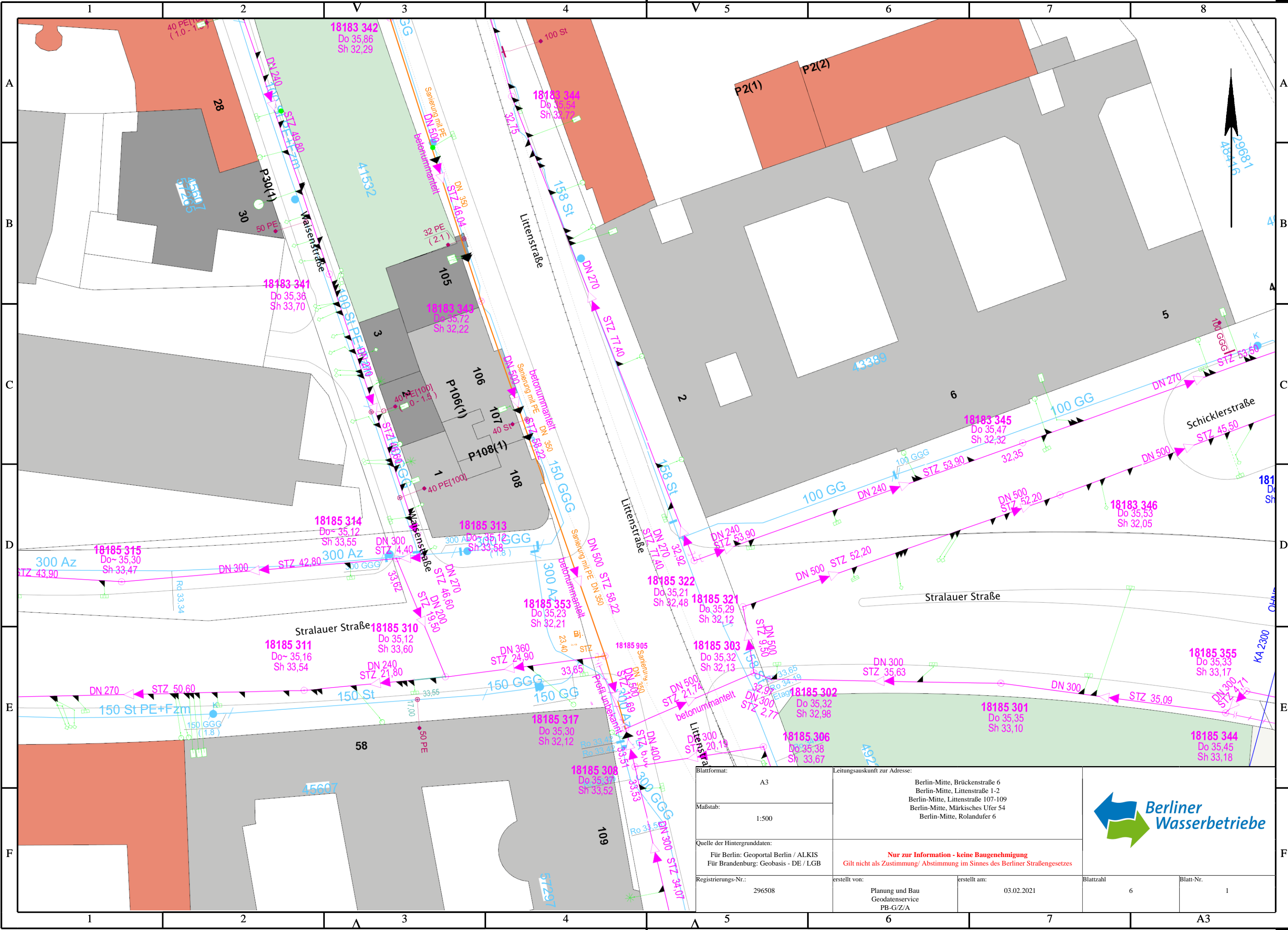
Dieses Schreiben wurde elektronisch erstellt und trägt daher keine Unterschrift.

Anlage(n):

Informationsmaterial.pdf

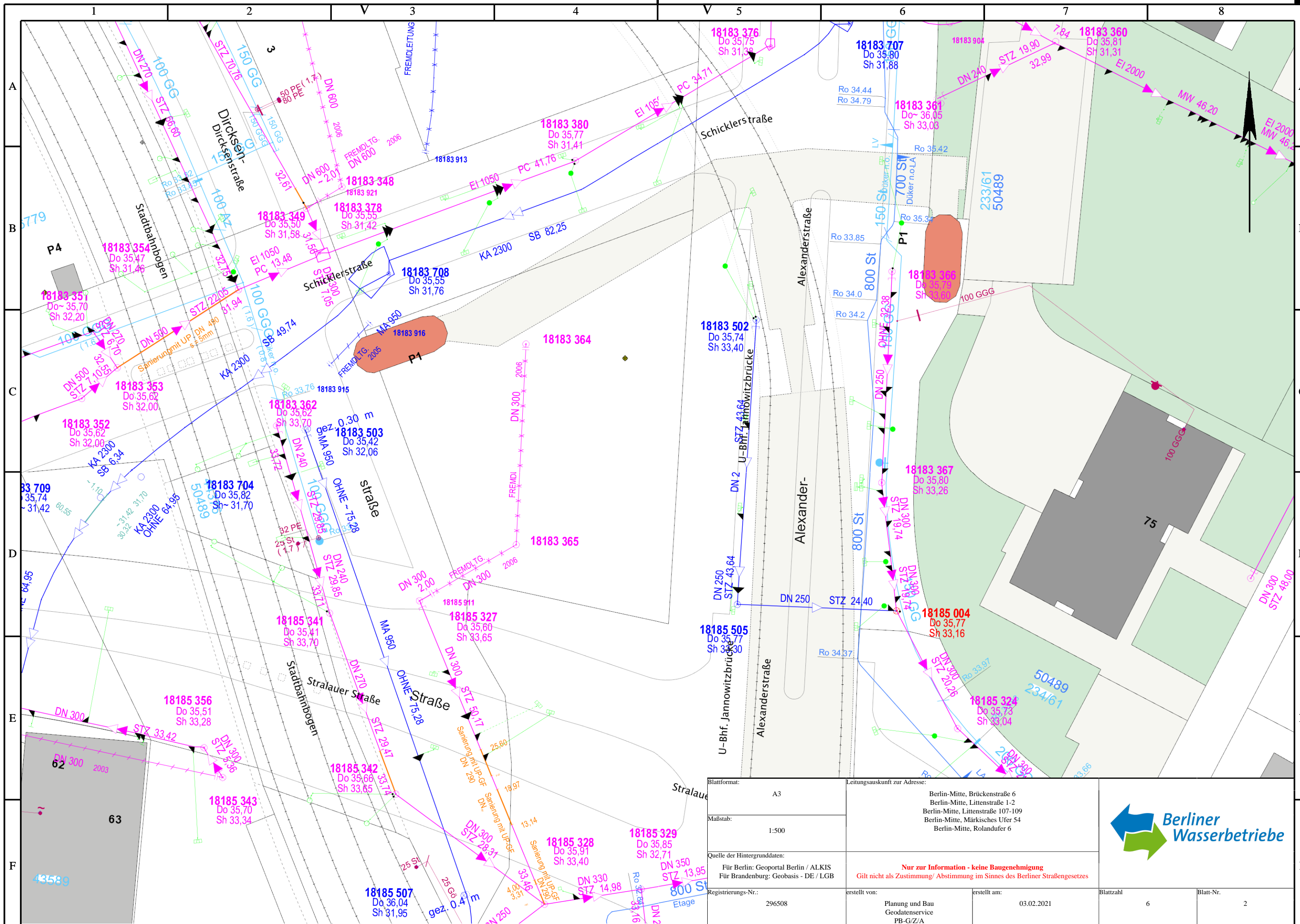
Plan.pdf (Maßstab 1:500 / DIN A3)





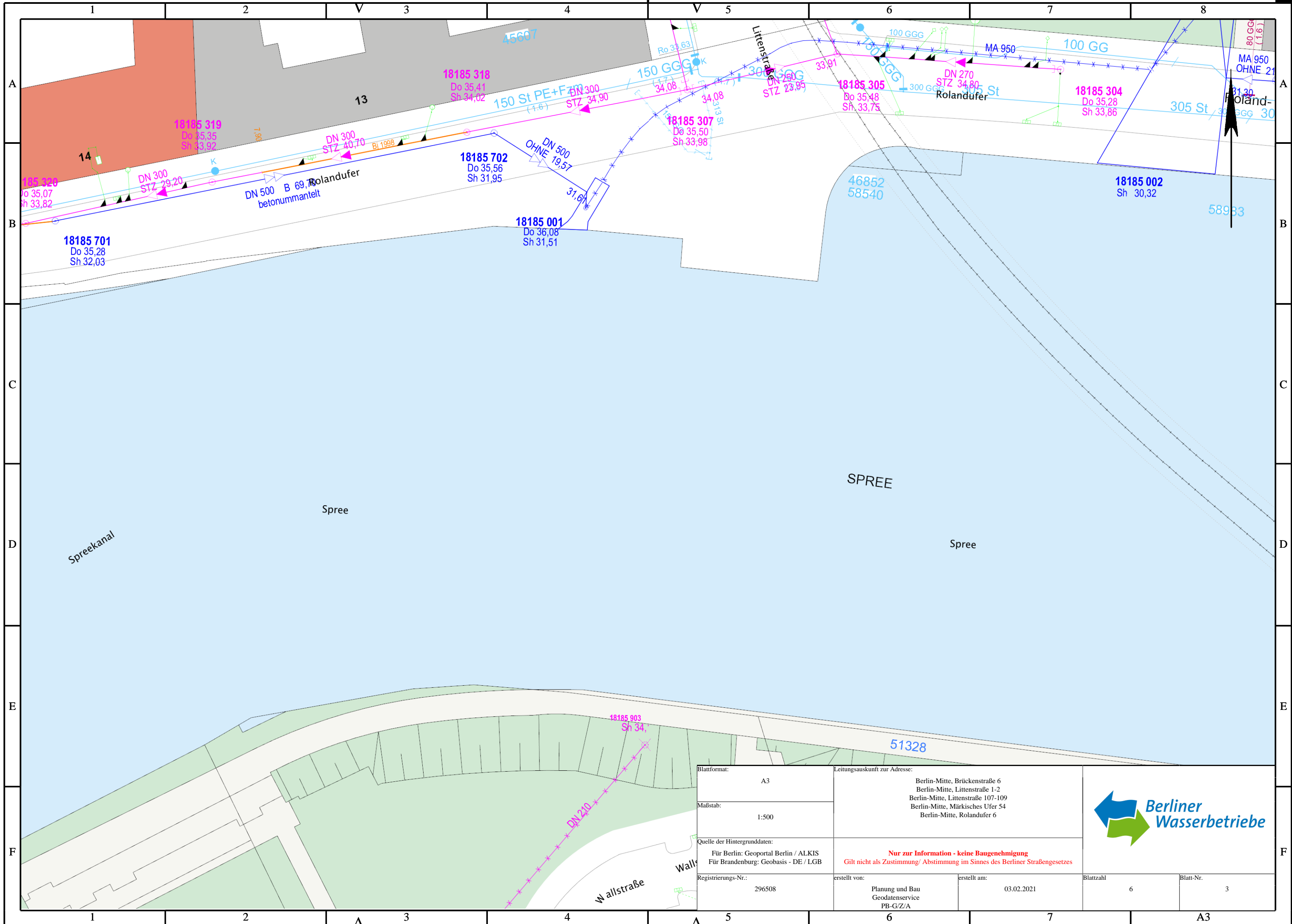
Blattformat:	A3			Leitungsauskunft zur Adresse:	Berlin-Mitte, Brückenstraße 6 Berlin-Mitte, Littenstraße 1-2 Berlin-Mitte, Littenstraße 107-109 Berlin-Mitte, Märkisches Ufer 54 Berlin-Mitte, Rolandufer 6		
Maßstab:	1:500						
Quelle der Hintergrunddaten:	Für Berlin: Geoportal Berlin / ALKIS Für Brandenburg: Geobasis - DE / LGB						
Registrierungs-Nr.:	296508	erstellt von:	Planung und Bau Geodatenservice PB-G/Z/A	erstellt am:	03.02.2021	Blattzahl:	6
						Blatt-Nr.:	1

Nur zur Information - keine Baugenehmigung
 Gilt nicht als Zustimmung/ Abstimung im Sinnes des Berliner Straßengesetzes



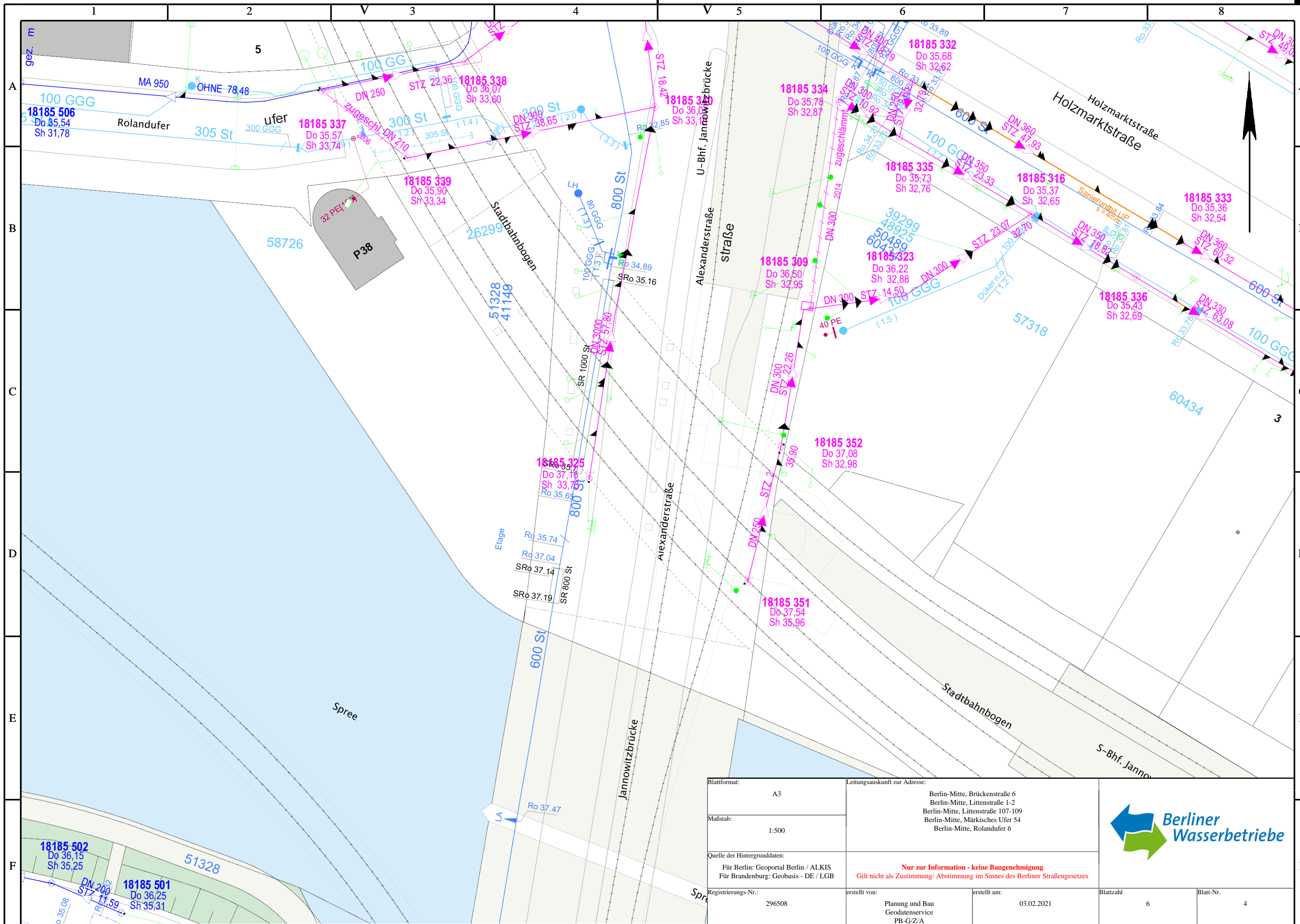
Blattformat:	A3	Leitungsauskunft zur Adresse:	
Maßstab:	1:500	Berlin-Mitte, Brückenstraße 6 Berlin-Mitte, Littenstraße 1-2 Berlin-Mitte, Littenstraße 107-109 Berlin-Mitte, Märkisches Ufer 54 Berlin-Mitte, Rolandufer 6	
Quelle der Hintergrunddaten:	Für Berlin: Geoportal Berlin / ALKIS Für Brandenburg: Geobasis - DE / LGB	Nur zur Information - keine Baugenehmigung Gilt nicht als Zustimmung/ Abstimmung im Sinne des Berliner Straßengesetzes	
Registrierungs-Nr.:	296508	erstellt von:	Planung und Bau Geodatenservice PB-G/Z/A
		erstellt am:	03.02.2021
		Blattzahl	6
		Blatt-Nr.	2





Blattformat:	A3			Leitungsauskunft zur Adresse:	Berlin-Mitte, Brückenstraße 6 Berlin-Mitte, Littenstraße 1-2 Berlin-Mitte, Littenstraße 107-109 Berlin-Mitte, Märkisches Ufer 54 Berlin-Mitte, Rolandufer 6		
Maßstab:	1:500			Nur zur Information - keine Baugenehmigung Gilt nicht als Zustimmung/ Abstimmung im Sinnes des Berliner Straßengesetzes			
Quelle der Hintergrunddaten:	Für Berlin: Geoportal Berlin / ALKIS Für Brandenburg: Geobasis - DE / LGB						
Registrierungs-Nr.:	296508	erstellt von:	Planung und Bau Geodatenservice PB-G/Z/A	erstellt am:	03.02.2021	Blattzahl	6
						Blatt-Nr.	3



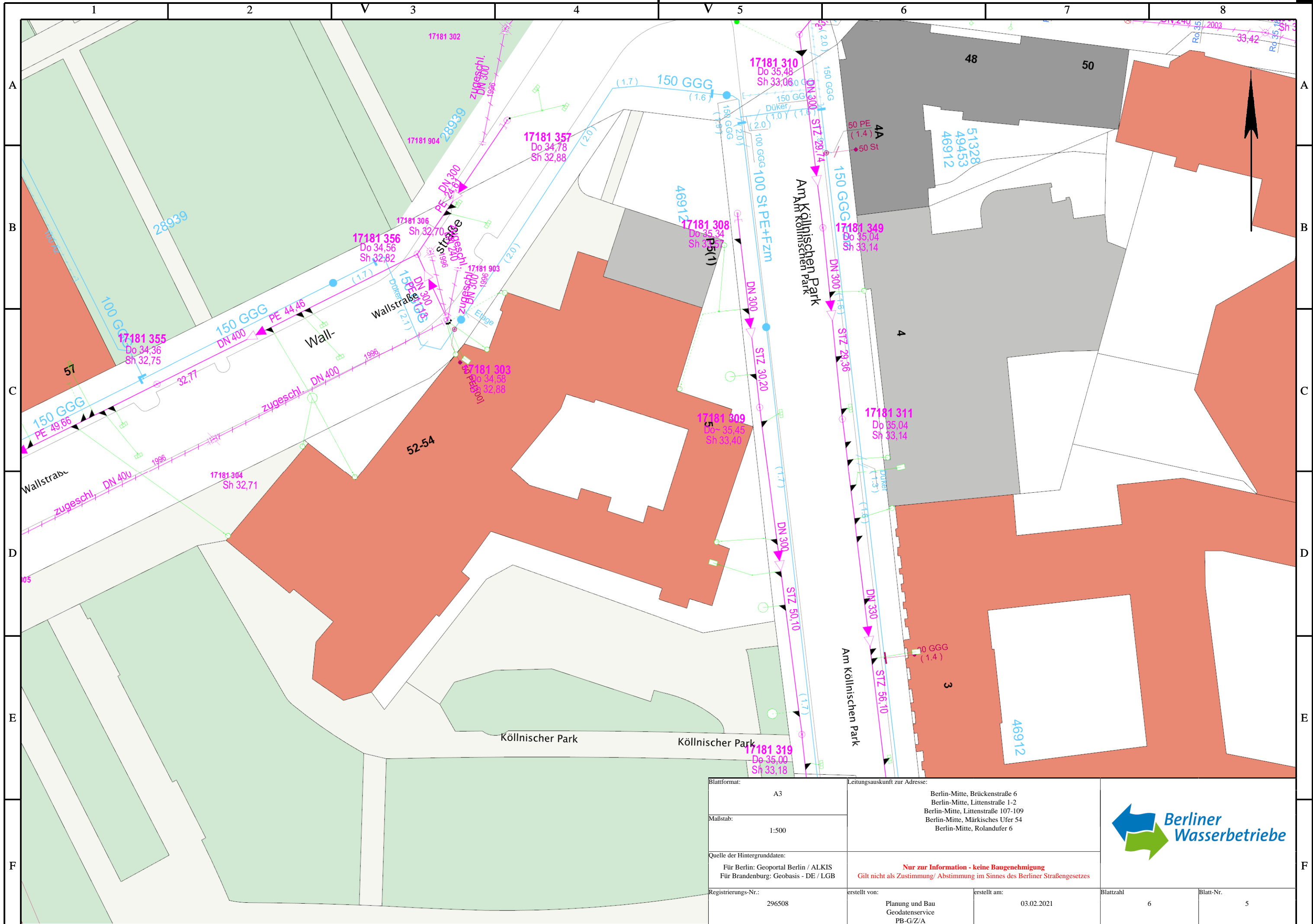


Blattformat:	A3	Leitungsauskunft zur Adresse: Berlin-Mitte, Brückenstraße 6 Berlin-Mitte, Littenstraße 1-2 Berlin-Mitte, Littenstraße 107-109 Berlin-Mitte, Märkisches Ufer 54 Berlin-Mitte, Rolandufer 6	
Maßstab:	1:500	<p style="text-align: center;">Nur zur Information - keine Baugenehmigung Gilt nicht als Zustimmung/ Abstimmung im Sinne des Berliner Straßengesetzes</p>	
Quelle der Hintergrunddaten:	Für Berlin: Geoportal Berlin / ALKIS Für Brandenburg: Geobasis - DE / LGB		
Registrierungs-Nr.:	296508	erstellt von:	Planung und Bau Geodatenservice PB-G/Z/A
		erstellt am:	03.02.2021



**Berliner
Wasserbetriebe**

Blattzahl	6	Blatt-Nr.	4
-----------	---	-----------	---

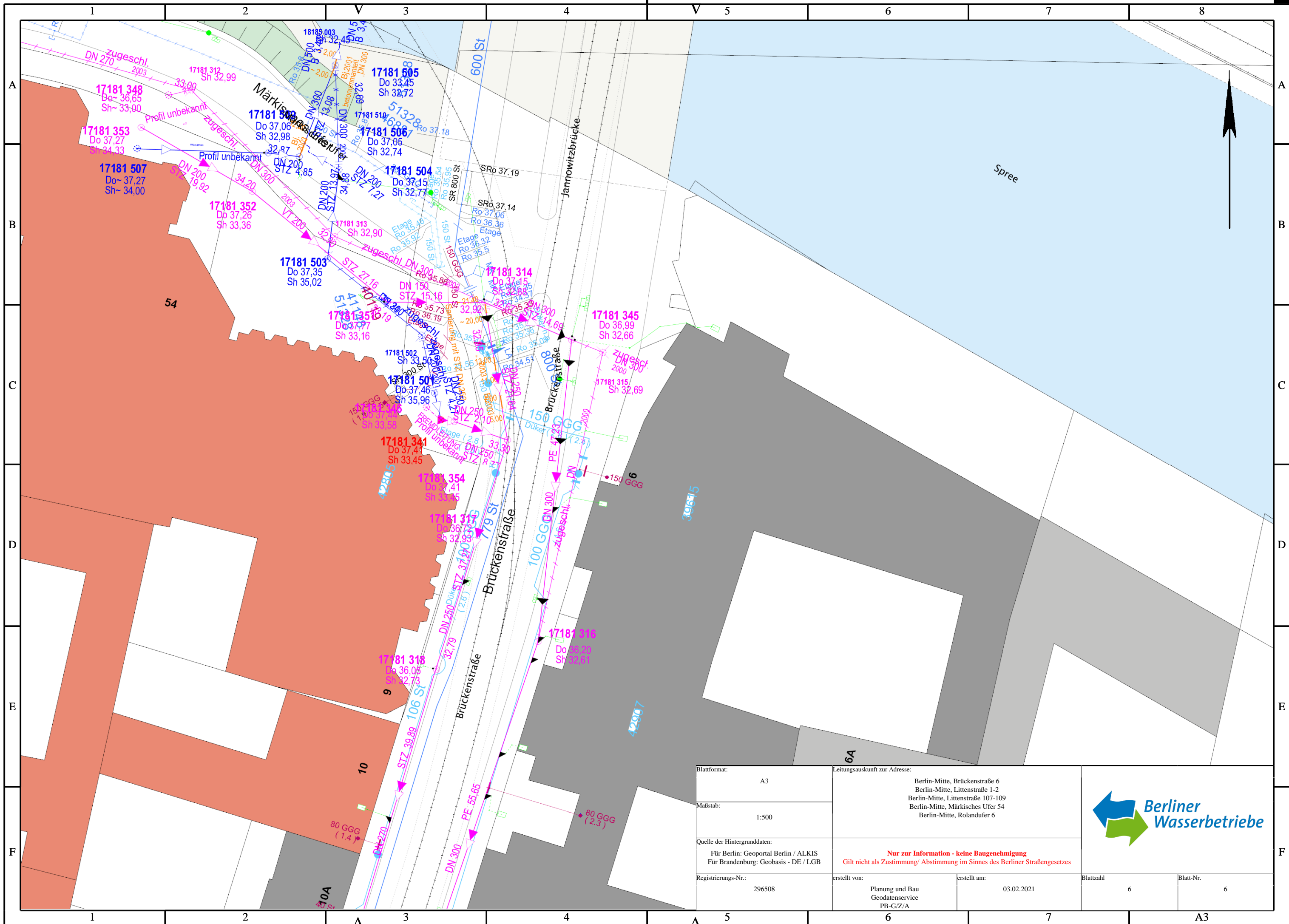


Blattformat:	A3		Leitungsauskunft zur Adresse:	
Maßstab:	1:500		Berlin-Mitte, Brückenstraße 6 Berlin-Mitte, Littenstraße 1-2 Berlin-Mitte, Littenstraße 107-109 Berlin-Mitte, Märkisches Ufer 54 Berlin-Mitte, Rolandufer 6	
Quelle der Hintergrunddaten:	Für Berlin: Geoportal Berlin / ALKIS Für Brandenburg: Geobasis - DE / LGB		Nur zur Information - keine Baugenehmigung Gilt nicht als Zustimmung/ Abstimmung im Sinnes des Berliner Straßengesetzes	
Registrierungs-Nr.:	296508	erstellt von:	Planung und Bau Geodatenservice PB-G/Z/A	erstellt am:
				03.02.2021
			Blattzahl	6
			Blatt-Nr.	5



F

A3

































Blattformat:	A3		Leitungsauskunft zur Adresse:	
Maßstab:	1:500		Berlin-Mitte, Brückenstraße 6 Berlin-Mitte, Littenstraße 1-2 Berlin-Mitte, Littenstraße 107-109 Berlin-Mitte, Märkisches Ufer 54 Berlin-Mitte, Rolanderufer 6	
Quelle der Hintergrunddaten:	Für Berlin: Geoportal Berlin / ALKIS Für Brandenburg: Geobasis - DE / LGB		Nur zur Information - keine Baugenehmigung Gilt nicht als Zustimmung/ Abstimmung im Sinnes des Berliner Straßengesetzes	
Registrierungs-Nr.:	296508	erstellt von:	Planung und Bau Geodatenservice PB-G/Z/A	erstellt am:
				03.02.2021
			Blattzahl	6
			Blatt-Nr.	6



Legenden zur digitalen Leitungsauskunft

Nur zur Information - Keine Baugenehmigung

**Gilt nicht als Zustimmung/Abstimmung
im Sinne des Berliner Straßengesetzes.**

Legende Kanalnetz			
	Regelschacht		Kanal Regen mit Sanierung
	Schachtbauwerk		Kanal Schmutz
	Pressschacht mit Stahlbetonring DN 2000		Kanal Misch mit Abschnitt
	vermessener Schacht		Kabel im Kanal
	teilabgebrochen, verfüllt		zugeschlämmt
	abgebrochen		außer Betrieb
	gezogener Schacht		Lage unbekannt
	seitl. Einstieg		überprüfungsbedürftig
			Haltung mit Unterlauf
			Haltung mit Hochpunkt
			Haltung abgemauert
			Sonderkanal, Drainage
sonstige Abkürzungen: Do Deckeloberkante / Sh Sohlhöhe / NÜ Notüberlauf / ~ Wert ungenau			
Material:	Abzweige:	Hausanschlüsse:	
VT / Stz Vortriebsrohr/Steinzeug	 rechts	 Kontrollschacht	 Vorstreckungsende
Az, FZ Asbest-/Faserzement	 links	 Regenfallrohr	 Abzweig belegt
St, B, Spb Stahl/Beton/Spannbeton	 mittig	 HA-Kasten	 Abzweig abgetrennt
MW / PE Mauerwerk/Kunststoff		 Straßenablauf	

Legende Abwasserdruckrohrnetz	
	Absperrschieber elektrisch (Motor) mit Umrandung; Schachteinbau
	Entl.-Schieber m. Schacht; Übergabeschacht
	Lufthahn, Messhahn; Kontrollpunkt
	Durchflussmesser; Messkontakt
	Reinigungsöffnung; Rückschlagklappe
	Spülhydrant; Ringkolbenventil
	Schutzrohr mit DN/MAT-Angabe
	Abzweigkasten VES/DES -Technik mit Steuerkabel
	Rohrbezeichnung mit DN/MAT-Angabe
	Fremdleitung o. Lage angenommen
	totgelegt, auß. Betrieb; DN/MAT-Wechsel
	Düker, Etage; Rohroberkante
	Rohrleitungsabschluss; Freistellung
	Hausanschluss mit Schieber+Pumpschacht
	Pump-/Klärwerk mit Kurzbezeichnung
	Schachtgebäude; Widerlager
	duktiles Gussrohr; Grauguss
	Stahl, Beton, Spannbeton
	Asbest-/Faserzement
	Kunststoff

Legende Trinkwassernetz	
	Hydrant mit Kugel; Lüftungshydrant
	Absperrschieber elektrisch (Motor) mit Umrandung; Schachteinbau
	Entleerung (im Schacht); Absperrklappe
	Lüftungsventil mit Umrandung; Schachteinbau
	Rohrbruch-schnellschlussanlage Ringkolbenventil
	Rückflussverhinderer Durchflussmesser
	Schutzrohr m. Dimension-/Materialangabe
	Rohrleitungsabschluss Freistellung
	Transportleitung m. Dimension-/Materialangabe
	Rohroberkante
	Rohwasserleitung
	Hauptleitung
	Versorgungsleitung
	totgelegt, auß. Betrieb m. Dimension-/Materialwechsel
	Düker, Etage
	Hausanschluss mit AL-Anschlussarmatur Wasserabhängiger Nutzer
	Hausanschluss mit Anbohrschelle u. Zwischenventil Rohrlage angenommen
	Hausanschluss mit Anbohrschelle u. Zwischenventil Rohrlage angenommen
	duktiles Gussrohr, Grauguss
	Stahl, Beton, Spannbeton
	Asbest-/Faserzement
	Kunststoff
	Zementmörtelaukleidung
	Schlauchrelining
	PE Inliner

Technische Vorschriften zum Schutz der Trinkwasser- und Entwässerungsanlagen der Berliner Wasserbetriebe

1 Allgemeines

- 1.1** Die Trinkwasseranlagen der Berliner Wasserbetriebe in den Ländern Berlin und Brandenburg, hier: Zubringer-, Haupt-, Versorgungs- und Anschlussleitungen, dienen der öffentlichen Trinkwasserversorgung.
- 1.2** Die Entwässerungsanlagen der Berliner Wasserbetriebe in den Ländern Berlin und Brandenburg, hier: Abwasserkanäle, welche häusliches, gewerbliches und industrielles Abwasser sowie Regenwasser ableiten und Abwasserdruckleitungen (hierunter auch Leitungen, die mit Unterdruck betrieben werden), welche das Abwasser von den Pumpwerken in andere Einzugsgebiete oder in die Abwasserreinigungsanlagen transportieren, sowie Anlagen zur Versickerung von Regenwasser dienen der öffentlichen Abwasserentsorgung.
- 1.3** Betriebseigene Kabel dienen der Übermittlung von Messwerten und Steuerimpulsen sowie zur Energieversorgung der Betriebsanlagen.
- 1.4** Sämtliche an den Anlagen der Berliner Wasserbetriebe notwendig werdenden baulichen Veränderungen werden allein durch die Berliner Wasserbetriebe auf Kosten des Veranlassers durchgeführt. Gleiches gilt auch für Hausanschlussleitungen und Hausanschlusskanäle.
Eigenmächtige Veränderungen an den Anlagen durch Dritte sind unzulässig. Für alle Schäden und Nachteile, die sich durch eigenmächtig ausgeführte Arbeiten ergeben, ist der Veranlasser haftbar.
- 1.5** Der jeweilige Bauherr und die von ihm beauftragten Firmen sind verpflichtet in Abstimmung mit den Berliner Wasserbetrieben, alle zum Schutz der Anlagen der Berliner Wasserbetriebe erforderlichen Vorkehrungen zu treffen. Unsachgemäße Schutzeinrichtungen können auf Kosten des Bauherrn von den Berliner Wasserbetrieben beseitigt bzw. ersetzt werden. Bei Gefahr in Verzug sind die Berliner Wasserbetriebe berechtigt die weitere Ausführung der Arbeiten des Bauherrn zu untersagen. Die Beauftragten der Berliner Wasserbetriebe haben das Recht Aufgrabestellen jederzeit zur Kontrolle der Anlagen zu betreten.
Den Anweisungen der Beauftragten der Berliner Wasserbetriebe zur Verhinderung von Gefahren und zum Schutz der Anlagen ist Folge zu leisten.
Eine Aufsichtspflicht der Berliner Wasserbetriebe besteht nicht.

2 Maßnahmen bei Beschädigungen

Alle Beschädigungen an den Anlagen der Berliner Wasserbetriebe, auch vermeintlich geringfügige Schäden sowie alle Undichtigkeiten müssen den Berliner Wasserbetrieben sofort telefonisch gemeldet werden.

Für Meldungen dieser Art und in Fällen drohender Gefahr steht der Entstörungsdienst der Berliner Wasserbetriebe (10179 Berlin, Melchiorstraße 20-22, Telefon: 030 8644-5959 bzw. die kostenlose Hotline Telefon: 0800 292 5959) jederzeit zur Verfügung.

Für Meldungen bezüglich Beschädigungen an den Anlagen (Kabeln) der Versatel Berlin GmbH (ehem. BerliKomm) steht das Netzkontrollcenter der Versatel Berlin GmbH (Telefon 030/81889000) jederzeit zur Verfügung.

Bis zum Eintreffen des Entstörungsdienstes müssen bei Schäden an Entwässerungsanlagen wegen der Explosionsgefahr geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden. Das Rauchen, das Hantieren mit offenem Feuer sowie das Arbeiten mit funkenbildenden Werkzeugen und Maschinen ist zu unterlassen.

Alle Beschädigungen von Anlagen der Berliner Wasserbetriebe werden von den Berliner Wasserbetrieben selbst auf Kosten des Verursachers beseitigt.

Vor Behebung des Schadens darf das Verfüllen nicht begonnen bzw. nicht fortgesetzt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass auch fahrlässige Beschädigungen nach § 318 StGB strafbar sind.

3 Art der Anlagen

3.1 Lage

Die Anlagen der Berliner Wasserbetriebe (z. B. Trinkwasserleitungen, Trinkwasseranschlussleitungen, Abwasserkanäle, Abwasseranschlusskanäle, Abwasserdruckleitungen, Versickerungsanlagen, z. B. Mulden und Mulden-Rigolen-Systeme einschl. ggf. dazugehörige Anlagen wie Muldenüberläufe, Drosselschächte, Verbindungsrohre usw., Sammelkanäle, Rohrtunnel, betriebseigene Kabel, Einsteigschächte, Sonderbauwerke, Straßenabläufe, Widerlager, Grundwasserbeobachtungsrohre usw.) befinden sich in öffentlichen als auch in nichtöffentlichen Flächen.

Oberirdisch befinden sich u. a. Schaltkästen elektrischer Trenn- und Messstellen, Druckerhöhungsstationen, diverse Armaturenteile sowie Ankerverbotsschilder.

Wir weisen darauf hin, dass Telekommunikationskabel in öffentlichen Entwässerungsanlagen vorhanden sein können (siehe hierzu die Richtlinie zum Schutz der Versatel Berlin Telekommunikationsinfrastruktur).

Tabelle 1 - Tiefenlage von Anlagen der Berliner Wasserbetriebe

Trinkwasserleitungen ≤ DN 400	Rohrdeckung in der Regel 1,50 m
Trinkwasserleitungen ≥ DN 400	Rohrdeckung in der Regel 1,20 m
Abwasserkanäle	In der Regel in 1,0 m bis 10,0 m Tiefe
Abwasserdruckleitungen	Rohrdeckung in der Regel mind. 1,0 m
Betriebseigene Kabel	In der Regel in rd. 0,7 m bis 0,8 m Tiefe
Versickerungsanlagen	Muldentiefe rd. 0,3 m bis 0,5 m. Mächtigkeit des unterirdischen Versickerungskörpers für Mulden ca. 0,4 m bis 0,5 m und für Mulden-Rigolen-Systemen ca. 0,9 m bis 2,0 m
Mehr- und Minderdeckungen sind für a l l e Anlagen der Berliner Wasserbetriebe möglich. An den Trinkwasser- und Abwasserdruckleitungen befindliche Zubehörteile können bis zur Geländeoberkante hervorstehen.	

3.1 Material

Tabelle 2 – Im Netz der Berliner Wasserbetriebe vorhandene Rohrwerkstoffe

Rohrwerkstoff	Trinkwasserleitungen	Abwasserkanäle	Abwasserdruckleitungen	Rigolenrohre im Mulden-Rigolen-System
Grauguss	X	X	X	
duktils Gusseisen	X	X	X	
Stahl	X	X	X	
Faser- bzw. Asbestzement	X	X	X	
Kunststoffe	PE, PVC, Kawekan	PE, GFK, PP, PVC	PE, PVC	PE, PP
Steinzeug		X		
Beton		X		
Stahlbeton	X	X	X	
Mauerwerk		X		
Spannbeton	X		X	
Polymerbeton		X		

Betriebseigene Kabel sind z. T. in Schutzrohre eingezogen bzw. mit Kabelformsteinen/ Kabelschutzhäuben versehen.

4 Abstimmung mit den Berliner Wasserbetrieben

4.1 Für jedes geplante Bauvorhaben im öffentlichen Straßenland sowie in der Nähe von Anlagen der Berliner Wasserbetriebe ist eine Abstimmung mit den Berliner Wasserbetrieben hinsichtlich der Ausführung und aller damit verbundenen Voraussetzungen erforderlich.

Hierzu ist den Berliner Wasserbetrieben 4 – 6 Wochen vor Baubeginn ein formloser Antrag mit maßstabsgerechten Lageplänen und Erläuterungen des Bauvorhabens in doppelter Ausfertigung einzureichen, aus denen zur Anwendung kommende Bauverfahren sowie ggf. Sondermaßnahmen wie Pressungen, Rammungen, Erdverdrängungen, Bohrungen, Verankerungen, Bodenverfestigungen, Grundwasserabsenkungen, Sprengungen, Punktlasten u. a. erkennbar sind. Ein Exemplar dieser Planunterlagen wird zusammen mit dem Abstimmungsvermerk, den Planunterlagen der Berliner Wasserbetriebe sowie Telefon- und Faxnummer der jeweiligen Ansprechpartner bei den Berliner Wasserbetrieben zurückgereicht.

4.2 Sofern die Anlagen der Berliner Wasserbetriebe außerhalb des öffentlichen Straßenlandes liegen und leitungsrechtlich gesichert sind (Sicherheitsstreifen), gilt Folgendes:

Dieser Sicherheitsstreifen darf nicht bebaut, nicht überlagert, nicht mit Bäumen, sondern – mit Ausnahme bereits vorhandener gärtnerischer Anlagen – nur mit Flachwurzlern bepflanzt werden. Der Sicherheitsstreifen muss für die Beauftragten der Berliner Wasserbetriebe auch mit Fahrzeugen zu 260 kN stets zugänglich bleiben. Zu diesem Zweck muss eine für Betriebsfahrzeuge (Lkw) befahrbare Wegebefestigung – soweit vorhanden – erhalten bleiben. Auch in unmittelbarer Nähe angrenzend an den Sicherheitsstreifen dürfen Bauwerke nur so errichtet werden, dass sie den Betrieb und die Standsicherheit der Anlagen nicht gefährden.

4.3 Die Angaben sind hinsichtlich der Richtigkeit und Vollständigkeit der Trassen- und Tiefenlage der Anlagen der Berliner Wasserbetriebe ohne Gewähr.

Werden wider Erwarten bei Aufgrabungen Anlagen der Berliner Wasserbetriebe vorgefunden, so ist dies den Berliner Wasserbetrieben sofort mitzuteilen.

Die Arbeiten sind an diesen Stellen bis zum Eintreffen der Beauftragten der Berliner Wasserbetriebe einzustellen, damit vor Weiterführung der Arbeiten entschieden werden kann, ob Sicherheitsmaßnahmen zu treffen oder Rohrauswechselungen vorzunehmen sind.

5 Baubeginnanzeige

Unabhängig von der Abstimmung ist jede Aufgrabung im öffentlichen Straßenland und in der Nähe von Anlagen der Berliner Wasserbetriebe den Berliner Wasserbetrieben mindestens drei Werktage und bei Pressungen, Erdverdrängungen und Bohrungen mindestens sechs Werktage vor Beginn der Arbeiten (Baubeginnanzeige) unter Angabe der Vorgangsnummer des Abstimmungsschreibens den im Abstimmungsvermerk genannten Ansprechpartnern schriftlich mitzuteilen.

6 Vorsichts- und Schutzmaßnahmen, Gefahren in und an den Anlagen der Berliner Wasserbetriebe

6.1 Sämtliche Abwasserkanäle einschließlich Einsteigschächte und Sonderbauwerke sowie Abwasserdruckleitungen und deren Armaturen sind gas- und explosionsgefährdet. Darüber hinaus bestehen u. a. Infektions- und Vergiftungsgefahr (siehe Unfallverhütungsvorschrift „Abwassertechnische Anlagen“ und „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ in den jeweils gültigen Fassungen).

Freigelegte Abwasserkanäle können durch Wasserinnendruck in ihrer Standfestigkeit gefährdet sein.

Trinkwasserleitungen stehen unter einem Überdruck bis zu 10 bar, Abwasserdruckleitungen bis zu 5,0 bar und Vakuumleitungen bis zu einem Unterdruck von 0,8 bar, so dass jede Beschädigung schwerwiegende Folgen haben kann. Beschädigungen von Abwasserkanälen und Abwasserdruckleitungen können insbesondere für das Grundwasser und die Umwelt gravierende Schäden nach sich ziehen.

6.2 In der Nähe von Anlagen der Berliner Wasserbetriebe muss besonders sorgfältig gearbeitet werden. Das Risiko trägt der Bauherr. Suchschlitze zur Erkundung der tatsächlichen Rohrlage sind insbesondere beim Einsatz von Baggern, Erdverdrängungs- und Bohrverfahren unentbehrlich.

Vor dem Einbringen eines Trägers oder Pfahles muss in jedem Fall eine Suchschachtung von mindestens 1,50 m Tiefe hergestellt werden. Darüber hinaus ist der Untergrund unter der Suchschachtung mit geeigneten Mitteln zu prüfen.

Weisen zur Verfügung stehende Bestandspläne in der Nähe von Gründungen/Tiefgründungen Anlagen der Berliner Wasserbetriebe aus, so ist der Bauherr darüber zu informieren und es ist im Einvernehmen mit den Berliner Wasserbetrieben über die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu entscheiden.

Meißel, Spitzhacken, Pressluftschlämmer u. Ä. dürfen nur in zwingenden Fällen und mit besonderer Vorsicht verwendet werden.

- 6.3** Anlagen der Berliner Wasserbetriebe dürfen ohne Genehmigung der Berliner Wasserbetriebe nicht mit Bauwagen, Containern, Krananlagen, Gerüsten, Silos und anderen schwer entfernbar einrichtungen bzw. Materialien überstellt werden. In Versickerungsanlagen ist jegliche Lagerung bzw. Überstellung, auch kurzfristig, untersagt. Um eine Verdichtung der Versickerungsanlagen zu vermeiden, ist ebenfalls das Überfahren dieser Anlagen verboten.

Straßenkappen sowie Schachtabdeckungen und Aufsätze der Straßenabläufe müssen jederzeit auffindbar und zugänglich sein. Gegebenenfalls sind sie gegen das Einsickern von lockeren Stoffen und Flüssigkeiten (Sand, Lehm, Kies, Splitt, Öl, Fett usw.) durch eine leicht abnehmbare Abdeckung zu schützen, jedoch müssen diese Anlagen zum täglichen Arbeitsende wieder freigelegt sein. Die entsprechenden Hinweisschilder an Hauswänden, Pfeilern, Zäunen usw. dürfen während der Bauarbeiten gleichfalls nicht verdeckt oder entfernt werden. In Sonderfällen sind im Einvernehmen mit den Berliner Wasserbetrieben provisorische Hinweisschilder aufzustellen.

Die jeweiligen Armaturen müssen ihren Verwendungszweck erfüllen können. Eine allseitige Freihaltung in einem Umkreis von 1,50 m muss gewährleistet sein, um das Aufsetzen und Drehen von Armaturenschlüsseln bzw. Aufsetzen von Standrohren zu ermöglichen.

Trinkwasser- und Abwasserdruckleitungen aus Asbestzement-, PVC- und Graugussrohren sowie Abwasserkanäle aus Mauerwerk dürfen nur nach ausdrücklicher Zustimmung der Berliner Wasserbetriebe freigelegt werden.

- 6.4** Der beim Auswaschen von Betonmischmaschinen anfallende Zementschlamm darf nicht in die Straßenabläufe und Abwasserkanäle eingeleitet werden.

- 6.5** Bei Frostgefahr müssen freigelegte, nicht entleerte Entwässerungsanlagen sowie freigelegte, nicht entleerte Trinkwasserleitungen bis einschließlich Nennweite DN 400 gegen Frostschäden gesichert werden. Diese Maßnahmen sind, ggf. auch für größere Nennweiten, rechtzeitig mit den Berliner Wasserbetrieben zu vereinbaren. Der besonders in dieser Jahreszeit gefährdete Rohraußenschutz darf nicht beschädigt werden.

- 6.6** Anlagen der Berliner Wasserbetriebe dürfen nicht zur Erdung elektrischer Anlagen (z. B. Baumaschinen) benutzt werden.

Bei Errichtung von stromführenden Anlagen ist durch geeignete Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass ein Auftreten von Fremd- und Streuströmen in Anlagen der Berliner Wasserbetriebe verhindert wird.

- 6.7** An die Anlagen der Berliner Wasserbetriebe dürfen keine Lasten angehängt werden, auch darf gegen diese Anlagen nicht abgesteift werden. Diese Anlagen dürfen auch nicht anderweitig während der Bauarbeiten belastet sowie Armaturengestänge entfernt bzw. beschädigt werden.

- 6.8** Trinkwasser-, Abwasserdruckleitungen (mit Ausnahme von Asbestzement-, PVC- und Graugussrohren, siehe Pkt. 6.3), Abwasserkanäle (mit Ausnahme von gemauerten Abwasserkanälen, siehe Pkt. 6.3) und Verbindungsrohre im Mulden-Rigolen-System sowie ihre Zubehörteile sind in Abstimmung mit den Berliner Wasserbetrieben gegebenenfalls erschütterungsfrei und unter schonender Behandlung des Rohraußenschutzes aufzuhängen.

Dabei sind sie gegebenenfalls entsprechend ihrer Dimension und der freitragenden Längen durch dicke Bohlen, Kanthölzer und Träger so zu unterstützen, dass Standfestigkeit und Standsicherheit jederzeit gewährleistet sind. Bei Trinkwasser-, Abwasserdruckleitungen und Abwasserkanälen größerer Profile oder bei größeren Baugruben sind Durchpressungen oder ähnliche Verfahren für die Unterfahrungen zu wählen.

Für die Sicherungskonstruktion ist auf Anforderung der Berliner Wasserbetriebe eine Bauzeichnung nebst statischer Berechnung in vierfacher Ausfertigung einzureichen. Die Aufhängungen dürfen erst nach sachgemäßem Unterstopfen der Anlagen wieder entfernt werden.

- 6.9** Die Bohlenwand der Baugruben muss entsprechend dem Durchmesser der die Baugrube kreuzenden Rohre mit geringem Sicherheitsabstand ausgeschnitten werden.
- 6.10** Leitungen aus bruchgefährdetem Material sind durch Bodensetzungen, Erdverdrängungen, Erschütterungen und Laständerungen besonders gefährdet. Die Berliner Wasserbetriebe behalten sich die Entscheidung über Sicherheitsmaßnahmen vor, ggf. auch darüber, ob vorhandene Rohre gegen Rohre aus bruchsicherem Material ausgewechselt werden müssen. Die Kosten für solche Arbeiten gehen zu Lasten des Verursachers.
- 6.11** Für das Herstellen und Verfüllen der Baugruben und Gräben gelten die einschlägigen Vorschriften und Anleitungen in der jeweils gültigen Fassung. Hierzu zählen u. a. die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen“ (ZTV A-StB), die DIN 4124, DIN 18300, DIN EN 805, DIN EN 1610 und DWA-A 139.
- 6.12** Für die betriebseigenen Kabel der Berliner Wasserbetriebe gelten gleichermaßen die entsprechenden Anweisungen der Vattenfall und der Deutschen Telekom in der jeweils gültigen Fassung.

7 Mindest-/Sicherheitsabstand zu den Anlagen der Berliner Wasserbetriebe

- 7.1** Anlagen der Berliner Wasserbetriebe dürfen aus Gründen der Sicherheit, weder überbaut, noch dürfen Masten, Laternen, Anschlagssäulen usw. über ihnen aufgestellt werden. Sie müssen jederzeit zugänglich sein und in der notwendigen Breite freigelegt werden können.
- 7.2** Bei Näherungen bzw. Parallelführungen mit Anlagen Dritter (Rohrleitungen, Kabel und Bauwerke) ist ein lichter horizontaler Mindestabstand von 0,40 m zu Trinkwasser- und Abwasserdruckleitungen einzuhalten (siehe Bild 1). Zu Abwasserkanälen bis einschließlich der Nennweite DN 700 beträgt der lichte horizontale Mindestabstand 0,35 m, zu Abwasserkanälen größer als DN 700 beträgt dieser 0,50 m (siehe Bild 2). Der lichte horizontale Mindestabstand zu Versickerungsanlagen beträgt 0,35 m und ist im Bild 2a dargestellt.

Wird dieser Mindestabstand in Ausnahmefällen mit Zustimmung der Berliner Wasserbetriebe beim Legen von Starkstromkabeln unterschritten, so muss ein Näherungsschutz aus unbrennbarem, bohr- sowie schlagfestem Material (bei Abwasserkanälen aus Gusseisen bzw. Stahl sowie bei allen Trinkwasser- und Abwasserdruckleitungen muss dieser Näherungsschutz zusätzlich elektrisch isolierend wirken) eingebaut werden.

Bei grabenlosen Bauweisen ist sicherzustellen, dass keine zusätzlichen Kräfte auf die Anlagen der Berliner Wasserbetriebe wirken und keine Hohlräume entstehen. Die oben aufgeführten lichten horizontalen Mindestabstände sind dabei auf jeden Fall einzuhalten.

- 7.3** Bei Kreuzungen mit Anlagen Dritter (Rohrleitungen, Kabel und Bauwerke) ist ein lichter vertikaler Mindestabstand von 0,30 m zu Anlagen der Berliner Wasserbetriebe einzuhalten (siehe Bild 3). Wird dieser Mindestabstand in Ausnahmefällen mit Zustimmung der Berliner Wasserbetriebe beim Legen von Starkstromkabeln unterschritten, so muss ein Näherungsschutz aus unbrennbarem, bohr- sowie schlagfestem Material (bei Abwasserkanälen aus Gusseisen bzw. Stahl sowie bei allen Trinkwasser- und Abwasserdruckleitungen muss dieser Näherungsschutz zusätzlich elektrisch isolierend wirken) eingebaut werden.
- Kreuzungen sind mindestens 0,50 m seitlich von Rohrverbindungen der Trinkwasser- und Abwasserdruckleitungen auszuführen (siehe Bild 4).
- Bei grabenlosen Bauweisen ist sicherzustellen, dass keine zusätzlichen Kräfte auf die Anlagen der Berliner Wasserbetriebe wirken und keine Hohlräume entstehen. Der lichte vertikale Mindestabstand ist dabei auf mindestens 0,50 m zu erhöhen.
- Kreuzungen mit Versickerungsanlagen sind nicht erlaubt, für Kreuzungen mit Verbindungsrohren des Mulden-Rigolen-Systems gelten die Anforderungen für Kreuzungen mit Abwasserkanälen sinngemäß.

7.4 Beim Verlegen von Anlagen anderer Leitungsbetriebe ist deren Höhenlage so zu wählen, dass an jeder Stelle die spätere Herstellung von Anschlusskanälen an die Abwasserkanäle ohne Schwierigkeiten möglich ist und deren Instandsetzung ungehindert vorgenommen werden kann.

7.5 Ist das Errichten eines Fundamentes über Trinkwasser-, Abwasserdruckleitungen oder Abwasserkanälen nicht zu umgehen, so ist eine gesonderte Abstimmung hierüber mit den Berliner Wasserbetrieben erforderlich.

7.6 Für Baumpflanzungen gelten die einschlägigen Ausführungsvorschriften zum Berliner Straßengesetz, das Rundschreiben der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt über den Bau und die Unterhaltung von Straßengrün in der jeweils aktuellen Fassung, sowie das Merkblatt DWA-M 162, inhaltlich gleich mit dem Hinweis DVGW GW 125.

Zu Hydranten und Absperrarmaturen ist ein Achsabstand zum Baum von mindestens 3,5 m einzuhalten. Baumpflanzungen in Versickerungsanlagen sind nicht erlaubt.

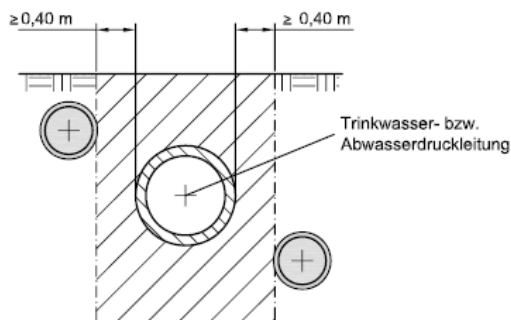


Bild 1 - Mindestabstand zwischen Trinkwasser- bzw. Abwasserdruckleitungen und Anlagen Dritter bei Näherungen bzw. Parallelführungen (Mindestabstände bei grabenlosen Bauweisen - siehe Pkt. 7.2)

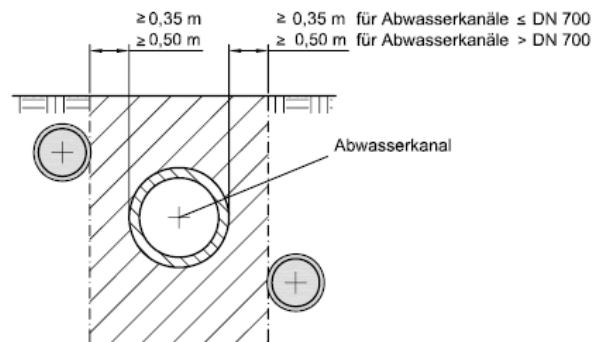


Bild 2 - Mindestabstand zwischen Abwasserkanälen und Anlagen Dritter bei Näherungen bzw. Parallelführungen (Mindestabstände bei grabenlosen Bauweisen - siehe Pkt. 7.2)

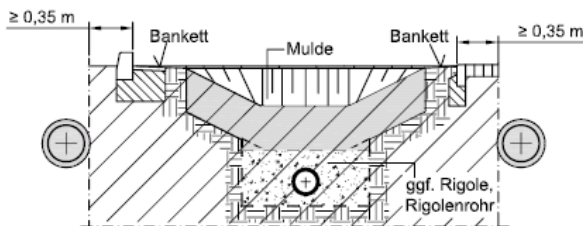


Bild 2a - Mindestabstand zwischen Versickerungsanlagen und Anlagen Dritter bei Näherungen bzw. Parallelführungen (Mindestabstände bei grabenlosen Bauweisen - siehe Pkt. 7.2)

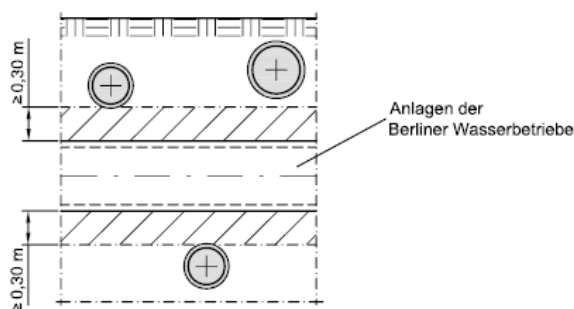


Bild 3 - Mindestabstand zwischen Anlagen (Trinkwasser-, Abwasserdruckleitungen bzw. Abwasserkanäle) der Berliner Wasserbetriebe und Anlagen Dritter bei Kreuzungen (Mindestabstände bei grabenlosen Bauweisen - siehe Pkt. 7.3)

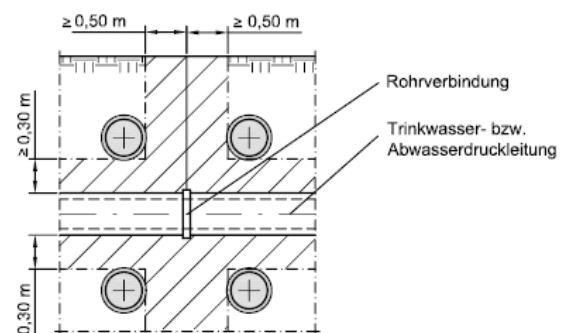


Bild 4 - Mindestabstand zwischen Trinkwasser- bzw. Abwasserdruckleitungen und Anlagen Dritter bei Kreuzungen im Bereich von Rohrverbindungen (Mindestabstände bei grabenlosen Bauweisen - siehe Pkt. 7.3)

Legende: Anlagen Dritter Bereich, in den Anlagen Dritter nicht eingebaut werden dürfen