



Version 1.0 vom 15.12.2022, genehmigt an der KOKO-I vom 15. Dezember 2022

REGELUNG

betreffend

Raumaufteilung für die Realisierung unterirdischer Infrastrukturen und Begrünungen im öffentlichen Raum der Stadt- und Kantonsstrassen Basel-Stadt

1 Allgemeines

1.1 Zweck und Ziele

Aufgrund politischer Vorgaben, ausgelöst durch steigende Ansprüche an die Mobilität (Ausbau Tramnetz, Verbesserung Velo- / Fussverkehr etc.), oberirdische Veränderungen zur Steigerung der Aufenthaltsqualität oder die Umsetzung des Stadtklimakonzeptes (Bepflanzung, Schwammstadt etc.) wie auch den geplanten Ausbau des IWB-Fernwärmenetzes werden in Zukunft vermehrt Konflikte bei der Raumaufteilung des Untergrundes im öffentlichen Raum (insbesondere Werkleitungen) erwartet. Diese Konflikte sollen möglichst frühzeitig erkannt werden, damit Abwägungen zwischen dem übergeordneten Nutzen an der Oberfläche, d.h. der Strassenraumgestaltung (Baumallee, Tramtrasse, Velostreifen etc.) und Nachteilen bei Bau, Betrieb, Unterhalt, Instandsetzung und Erneuerung der Tram- und Werkleitungsinfrastruktur gegenübergestellt werden können.

Ziel muss sein, Raumkonflikte bereits in frühen Planungsphasen zu erkennen und diese wenn möglich durch technische Lösungen zu eliminieren. Wenn nötig, sind Varianten zu erarbeiten und bezüglich ihrer Auswirkungen zu bewerten.

Diese Regelung definiert übergeordnet die räumliche Anordnung der unterirdischen Leitungen u.a. auch in Bezug auf die Bepflanzung im öffentlichen Raum von Basel-Stadt. Sie definiert das Vorgehen um Konflikte zu erkennen und wie damit umgegangen werden soll.

1.2 Grundlagen (nicht abschliessend)

- SIA 205:2003: Verlegung von unterirdischen Leitungen – Räumliche Koordination und technische Grundlagen
- Stadtklima-Konzept zur klimaangepassten Siedlungsentwicklung im Kanton Basel-Stadt, Juli 2021
- 724.100 Gesetz über die Nutzung des öffentlichen Raumes (NöRG)
- Verordnung über die Inanspruchnahme der Allmend (Allmendverordnung, SG 724.140), Stand 26. Februar 2017
- Vorschriften des Baudepartementes für die Ausführung von Grabarbeiten in der Allmend (SG 724.300), Stand 25. November 1974

- Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV, SR 823.311.141), Stand 1. Januar 2022
- STG: Standard Heft 100 Planungs-, Prüf- und Bewilligungsverfahren, August 2021
- STG: Standard Heft 200 Projektierung und Bau, November 2021
- BVB: Projektierungsrichtlinie für Infrastrukturanlagen, Version 8 19.07.2021
- BVB: Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV) 1.1.2020
- IWB: Wegleitung für die allgemeinen Werkvorschriften Strom, V1 19.02.2015
- IWB: Wegleitung für die allgemeinen Werkvorschriften Gas Wasser, V2 Juni 2020
- IWB: Werkvorschriften für Fernwärmeheisswassernetz 115°C und 90°C, V1 01.01.2012
- IWB: Werkvorschriften für das Fernwärmeheisswassernetz 170°C, V2 vom Oktober 2017 1.10.2017
- TBA: Technische Vorschriften für den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung von Leitungstunnels auf Allmend, 2. Ausgabe vom August 2019
- Regelung betreffend Kostenverteilung bei Bauarbeiten auf Allmend, Version 2 vom 03.12.2020

Für die Umsetzung dieser Regelung gelten jeweils die aktuellsten Dokument-Versionen. Die relevanten Grundlagen für die Planung und Projektierung der Oberfläche sind hier nicht aufgelistet.

1.3 Abgrenzungen

Diese Regelung bezieht sich ausschliesslich auf die Raumaufteilung des Untergrundes im öffentlichen Raum der Stadt- und Kantonsstrassen Basel-Stadt und behandelt die weiteren Randbedingungen des Untergrundes wie Geologie, Archäologie, Grundwasser und Altlasten nicht. Privateinbauten im öffentlichen Raum sind ebenfalls nicht Gegenstand dieser Regelung.

1.4 Begriffe

- Werke: Infrastruktureobjekte (Werkleitungen, Gleisanlagen, Schächte, Kanäle, Fundamente etc.) der verschiedenen Infrastrukturbetreiber (IWB, TBA, BVB, Swisscom etc.)
- Auswirkungen auf den Untergrund: In der vorliegenden Regelung werden mit diesem Begriff alle erforderlichen technischen Tiefbaumassnahmen (Leitungsumlegung, Leitungstunnel etc.) und/oder die Folgen für den zukünftigen Betrieb, Unterhalt wie auch die Erneuerung der Werke definiert.
- Enge Raumverhältnisse: Enge Raumverhältnisse liegen vor, wenn die Mindestabstände oder die üblichen Anordnungsregeln nicht eingehalten werden können.
- Leitungen/Werkleitungen: Alle erdverlegten Leitungen (alle GMI Teilsysteme inkl. Abwasserableitungsanlagen).
- Schwammstadt: Ein Konzept der Stadtplanung, um anfallendes Regenwasser lokal aufzunehmen, zu speichern und über Vegetation zu verdunsten, anstatt es zu kanalisieren und abzuleiten.
- Spielraum: Möglichkeit, die Mindestabstände der Werke und Grünelemente zu unterschreiten oder die Anordnungsregeln der Werke zu verändern, unter der Voraussetzung, dass ergänzende Massnahmen getroffen werden.
- Wirkungsänderung: Neue oder angepasste Nutzung im öffentlichen Raum (neue Grünanlage, Umgestaltung oder Massnahme zur Förderung des Velo- oder Fussverkehrs, Massnahmen zur Klimaadaptation etc.).

1.5 Revision der Regelung

Aktualisierungen der Grundlagen und technische Anpassungen der Anhänge können ohne KOKO-I Beschlüsse vorgenommen werden.

Über die Notwendigkeit für das Traktandieren an der KOKO-I entscheidet die Geschäftsstelle Infrastruktur.

2 Projektierungsgrundsätze Raumaufteilung des Untergrundes

Die allgemeinen Projektierungsgrundsätze für die Verlegung von unterirdischen Leitungen im Strassenraum sind ausführlich in der Vornorm SN 532 205 (SIA 205:2003) definiert und in den Normen und Vorschriften der einzelnen Werkeigentümer gemäss Kapitel 1.2 präzisiert.

In der vorliegenden Regelung werden die Mindestabstände sowohl horizontal als auch vertikal für die Werke aller Ver- und Entsorgungsbereiche sowie der BVB und der STG festgelegt und mögliche Spielräume aufgezeigt. Die Mindestabstände entsprechen jeweils den in den Normen oder Richtlinien der einzelnen Werke definierten Werten.

Diese Festlegungen sind in den Anhängen 1 bis 3 zusammengestellt:

- Anhang 1: Schemaplan typischer Strassenquerschnitt;
- Anhang 2: Tabelle Minimale vertikale Überdeckung – vertikale Abstände und Lage im Strassenraum;
- Anhang 3: Tabelle Horizontale Abstände bei paralleler Leitungsführung / Grabenbreite / Spielräume.

Diese Anhänge dienen als Hilfsmittel zur Beurteilung der Raumverhältnisse im Untergrund und für die Erarbeitung einer Lösung bei engen Raumverhältnissen oder Konflikten im Rahmen eines Projektes. Die Ausnutzung von Spielräumen ist projektspezifisch mit den jeweiligen Betroffenen und Infrastruktureigentümern abzustimmen. Bei Ausnahmen muss zwingend sichergestellt sein, dass der Betrieb und der zukünftige Unterhalt gewährleistet sind.

Die Entwicklung zur Schwammstadt bedingt, dass in Zukunft im Untergrund vermehrt Retentionsräume für anfallendes Regenwasser bereitgestellt werden. Hierfür sollen Bereiche unter Grünflächen, Trottoirs und Fahrbahnen dienen. Die Speicherfähigkeit der Retentionsräume für Regenwasser sowie die Zugänglichkeit der Vegetation zum Wasser müssen gewährleistet sein. Der gesamte Themenkomplex Schwammstadt ist derzeit in Entwicklung und wird fortlaufend Einzug in dieses Regelwerk finden.

Ergeben sich Abweichungen aufgrund sich allenfalls ändernder Vorschriften einzelner Teilsysteme, so gehen die neuen Vorschriften den vorliegenden Regelungen und ihren Anhängen vor.

3 Prüfung Raumverhältnisse in den Planungsphasen

Im Folgenden werden für die einzelnen Planungsphasen ausschliesslich die notwendigen Abklärungen betreffend Raumverhältnisse im Untergrund zusammengestellt. Die Abklärungen sind ein Bestandteil der Gesamtleistungen der entsprechenden Planungsphase.

3.1 Vorstudie (SIA Phase 2.2)

Im Rahmen der Vorstudie sind die zu betrachtenden Lösungsstrategien auch bezüglich der Raumverhältnisse und allfälliger Konfliktbereiche im Untergrund zu prüfen. Ziel ist es, Konflikte in Bezug auf die Leitungen frühzeitig zu erkennen, die Machbarkeit abzuschätzen und die finanziellen Auswirkungen der weiterzuerfolgenden Lösungsansätze grob zu beurteilen. Die KOKO-I nimmt die Resultate der Vorstudie ab und beauftragt das Vorprojekt.

Thema	Raumverhältnisse Untergrund
Projektkategorie	Projekte mit Wirkungsänderungen
Phase	Vorstudie
Ziel	Beurteilung der technischen Machbarkeit der Lösungsansätze betreffend Untergrund resp. aller Werke der Ver- und Entsorgungsbereiche sowie der BVB und der STG und Aufzeigen der Auswirkungen.
Verantwortlich für Prüfung Raumverhältnisse	Durch KOKO-I beauftragter GPL (i.d.R. Amt für Mobilität)
Inhaltliche Zuständigkeit Prüfung Raumverhältnisse	TBA ff. und bei engen Raumverhältnissen zwingender Bezug der Werkeigentümer, BVB, STG und ggf. externe Ingenieurbüros.
Technische Bearbeitung in der kantonsinternen Arbeitsgruppe	<p>Überprüfen der Rahmenbedingungen für die Bestvariante:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rahmenbedingungen aus den Anforderungen an die Mobilität (Tramtrasse, Velostreifen etc.), an die Sicherheit im Strassenraum (Mittelinseln etc.) sowie an gestalterische Elemente (Bäume, Randabschlüsse etc.), welche eine Wechselwirkung mit dem Untergrund haben: Konflikt mit bestehenden Leitungen, Fundamenten etc. ▪ Raumverhältnisse Untergrund: Standardraumverhältnisse oder enge Raumverhältnisse (Entscheidungshilfe aufgrund von schematischen Situations- und Querschnittsdarstellungen) <p>Bei engen Raumverhältnissen oder Konflikten mit der Raumaufteilung im Untergrund müssen ein oder mehrere konzeptionelle Lösungsansätze (konventionelle Leitungsumlegung, Leitungstunnel, Verzicht auf Oberflächenelemente etc.) erarbeitet und mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen bewertet werden. Zudem ist eine quantitative Beurteilung der finanziellen Auswirkungen auf die gesamten Investitionskosten vorzunehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswirkungen klein = < 10% der Investitionskosten ▪ Auswirkungen mittel = ≤ 30% ▪ Auswirkungen gross = > 30% <p>Bei engen Raumverhältnissen und "Auswirkungen gross" sind die Auswirkungen auf den Untergrund als Kriterium beim Variantenentscheid zwingend zu berücksichtigen.</p>
Entscheid	<p>KOKO-I entscheidet, welcher Lösungsansatz für die Weiterbearbeitung auf Stufe Vorprojekt unter Beachtung der Auswirkungen auf den Untergrund verfolgt wird. (Bei mehreren gleichwertigen Lösungsansätzen, bei welchen verschiedene technische Lösungen umsetzbar sind, kann der Entscheid für die Bestvariante in der nächsten Phase gefällt werden. Dann liegen die Varianten in einem höheren Detaillierungsgrad vor.)</p> <p>Bei Ratschlagsprojekten: politischer Auftrag durch RR und GR.</p>

3.2 Vorprojekt – Projekte mit Wirkungsänderung (SIA Phase 3.1)

Im Rahmen eines Vorprojektes mit Wirkungsänderung wird für die optimale Lösungsvariante (Bestvariante) auch das Vorprojekt für die Werkleitungen erstellt. Darin werden alle notwendigen Massnahmen betreffend Untergrund definiert. Die KOKO-I entscheidet abschliessend über das Vorprojekt und beauftragt die Erarbeitung eines Bauprojekts.

Thema	Raumverhältnisse Untergrund
Projektkategorie	Projekte mit Wirkungsänderungen
Phase	Vorprojekt
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswirkung auf den Untergrund ist beim Variantenvergleich resp. bei der Erarbeitung der Lösungsvariante berücksichtigt. ▪ Vorprojekt Werkleitungen für Bestvariante inkl. Ausweisung der Auswirkungen auf Bau, Unterhalt und Betrieb.
Verantwortlich für Prüfung Raumverhältnisse	Durch KOKO-I beauftragter GPL (i.d.R. S&A Stadtraum)
Inhaltliche Zuständigkeit Prüfung Raumverhältnisse	TBA ff., Werkeigentümer, BVB, STG und ggf. externe Ingenieurbüros.
Technische Bearbeitung	<p>Variantenvergleich: Es sind grundsätzlich die finanziellen Auswirkungen auf die Baumassnahmen im Untergrund zu berücksichtigen.</p> <p>Vorprojekt: Folgende Aspekte sind u.a. zu berücksichtigen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klärung der Raumverhältnisse im Untergrund ▪ Ausdehnung Grabarbeiten ▪ Notwendige Massnahmen wie Verlegen von Leitungen, Erstellen eines Leitungstunnels, Verlegen von Elementen an der Oberfläche etc. ▪ Räumliche und zeitliche Abhängigkeiten betreffend Ausführung ▪ Finanzielle Auswirkungen (inkl. betriebliche Aufwendungen) ▪ später umzusetzender Werkleitungsnetzausbau (Der minimal benötigte Raumbedarf muss durch den Verantwortlichen des zukünftigen Netzausbaus definiert werden) <p>Zusätzlich bei engen Raumverhältnissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualitative Beurteilung der zukünftigen Auswirkungen (auf Betrieb, Instandsetzung etc.) inkl. Beurteilung der Zweckmässigkeit von vorzeitigen Leitungsumlegungen, Leitungstunnel usw. aufgrund der neuen Situation. ▪ Die Lösung oder ggf. Lösungsvarianten betreffend Werkleitungen (Werkleitungskonzept) soll möglichst früh in der Phase Vorprojekt ausgearbeitet werden und beim

	Start der Werkleitungsabklärung als Grundlage vorliegen.
Entscheid	Bei Ratschlagsprojekten: KOKO-I resp. RR und GR. Übrige Projekte: KOKO-I

3.3 Vorprojekt – Projekte ohne Wirkungsänderung (SIA Phase 3.1)

Bei Kenntnis von zukünftigen Wirkungsänderungen und/oder bei engen Raumverhältnissen im Untergrund beauftragt die KOKO-E via KOKO-I den GPL mit der Erarbeitung eines Vorprojektes. Die KOKO-I entscheidet abschliessend über die Freigabe des Vorprojekts und beauftragt die Erarbeitung eines Bauprojekts.

Thema	Raumverhältnisse Untergrund
Projektkategorie	Erhaltungs- oder neue Werkleitungsprojekte
Phase	Vorprojekt
Ziel	Erstellung des Vorprojekts unter nachweislicher Berücksichtigung von zukünftigen bereits bekannten Wirkungsänderungen (z.B. Klimaadaptionsmassnahmen, zukünftige Tramlinie etc.)
Verantwortlich	Durch KOKO-I beauftragter GPL Phase Vorprojekt , respektive TS-Auslöser der neuen Massnahme.
Inhaltliche Zuständigkeit zukünftige Wirkungsänderung	S&A ff., STG und ggf. MOB
Inhaltliche Zuständigkeit Prüfung Raumverhältnisse	TBA ff., Werkeigentümer, BVB, STG und ggf. externe Ingenieurbüros.
Technische Bearbeitung	<p>Erarbeiten von Lösungen «Werkleitungen» unter Berücksichtigung folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leitungsnetz und effektive Raumverhältnisse Untergrund und Oberfläche ▪ zukünftig geplanter Untergrund Infrastruktur ▪ später umzusetzende Wirkungsänderungen an der Oberfläche (Der minimal benötigte Raumbedarf muss durch den Verantwortlichen der zukünftigen Wirkungsänderung definiert werden) <p>Zusätzlich bei neuen Werkleitungsprojekten und engen Raumverhältnissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualitative Beurteilung der zukünftigen Auswirkungen (auf Betrieb, Instandsetzung etc.) inkl. Beurteilung der Zweckmässigkeit von vorzeitigen Leitungsumlegungen, Leitungstunnel usw.
Entscheid	KOKO-I

3.4 Phase Bauprojekt (SIA Phase 3.2)

Im Rahmen eines Bauprojektes werden die detaillierten Projekte ausgearbeitet und gegenseitig abgestimmt mit dem Ziel eines bewilligungsfähigen Projekts sowohl aus Sicht Werkeigentümer als auch aus Sicht Interessenvertreter für aktuelle oder zukünftig geplante Wirkungsänderungen. Bei Konflikten und/oder nachträglicher Anmeldung von Teilsystemen und Wirkungsänderungsmassnahmen entscheidet die KOKO-I.

Thema	Raumverhältnisse Untergrund
Projektkategorie	Projekte mit Wirkungsänderung, Erhaltungsprojekte oder neue Werkleitungsprojekte
Phase	Bauprojekt
Ziel	<ul style="list-style-type: none">▪ Ausarbeitung bewilligungsfähiges Bauprojekt.▪ Raum für geplante zukünftige Wirkungsänderungen ist soweit möglich sichergestellt.
Verantwortlich	Durch KOKO-I beauftragter GPL Phase Bauprojekt.
Technische Bearbeitung	Alle Rahmenbedingungen aus dem Vorprojekt werden bei der Bearbeitung des Werkleitungsprojekts berücksichtigt. Bei neuen Einschränkungen, respektive Erkenntnissen bezüglich Raumverhältnisse Untergrund (zusätzlicher Leitungsbedarf, zusätzliche Wirkungsänderungen etc.) wird die KOKO-I über die zukünftigen Auswirkungen (auf Betrieb, Instandsetzung etc.) informiert.
Entscheid	KOKO-I

4 Kostenregelung

4.1 Prüfprozess und Lösungserarbeitung

Die Dienststellen und Werkeigentümer tragen die Kosten für ihre Leistungen selbst. Sollten im Rahmen dieser Projektphasen externe Unterstützungsleistungen für vertiefte Prüfungen erforderlich sein (z.B. Ingenieurmandate), wird zwischen den Betroffenen (Eigentümer der betroffenen Infrastrukturen und Verantwortliche für die Planung der Wirkungsänderungen) durch die KoKo-I ein Kostenteiler definiert.

Für die Verrechnung der Aufwendungen ab Phase Bauprojekt gilt die jeweils aktuell geltende Regelung betreffend Kostenverteilung bei Bauarbeiten auf Allmend.

4.2 Folgekosten bei vom Standard abweichender Lösung

Das durch die KOKO-I freigegebene Projekt schafft mit Kenntnis der jetzigen und zukünftigen Auswirkungen (Betrieb, Instandsetzung etc.) eine neue Ausgangslage im Untergrund. Bei späteren Grabarbeiten im öffentlichen Raum muss der Verursacher dieser Grabarbeiten die Vorschriften der kantonalen Gesetze und die darin enthaltene Kostenregelung einhalten.

Die "Vereinbarung betreffend Baumpflanzungen des Amtes Stadtgärtnerei und Friedhöfe auf Leitungen der Industriellen Werke Basel und des Gewässerschutzamtes" vom 24.10.1996 (Genereller Revers)" wird mit der vorliegenden Regelung ausser Kraft gesetzt.

5 Anhänge

- Anhang 1: Schemaplan Strassenraum
- Anhang 2: Tabelle minimale vertikale Überdeckung – vertikale Abstände und Lage im Strassenraum
- Anhang 3: Tabelle horizontale Abstände bei paralleler Leitungsführung / Grabenbreite

Tabelle Minimale vertikale Überdeckung – vertikale Abstände und Lage im Strassenraum

Werk / Leitungsart	Minimale vertikale Überdeckung	Vertikaler Abstand bei Leitungskreuzungen	Lage im Strassenraum	Bemerkung / Spielräume
Elektrische Leitung	Unterscheidung ohne / mit Kabelschutz (nur bestehende Leitungen)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versorgungsleitungen in oberster Lage (im Normalfall zu unterqueren) ▪ Bei Nichteinhaltung Massnahmen notwendig (z.B. Trennfolien, Trassees nicht mechanisch verbunden) 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kabelschutz i.d.R. Stahlplatte mit Dicke von 2 cm, wenn Überdeckung nicht eingehalten werden kann. ▪ Muffen, Leitungen ohne Kabelschutz ohne Sondermassnahme und Rücksprache / Freigabe seitens IWB nicht überbaubar.
Signalkabel	0.40 m / 0.40 m (Fahrbahn = 0.60 m)	Mind. 0.20 m	Trottoir	-
Niederspannung ≤ 1 kV	0.60 m / 0.40 m	Mind. 0.20 m	Trottoir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestüberdeckung 0.4 m nur mit Schutz durch Stahlplatte möglich
Hochspannung > 1 kV	0.80 m / 0.40 m	Mind. 0.20 m	Fahrbahn – Trottoir 50 / 150 kV immer in Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestüberdeckung 0.4 m nur mit Schutz durch Stahlplatte möglich
Wasser	<p>Empfehlung SVGW 1.20 m - 1.50 m in der Schweiz (Richtlinie W4).</p> <p>Werkvorschriften IWB = 1.20 m wegen geringerer Frostgefahr auf rund 320 müM. Früher wurden die Leitungen in Basel eher auf 1.50 m, heute im Ersatzfall auf 1.20 m verlegt.</p> <p>(Kleinere Deckungen sind lokal auf wenigen Metern möglich)</p>	<p>Elektrische Leitungen über Gasleitungen. Gas- über Wasserleitungen. Fernwärme in Abhängigkeit von Bestand.</p> <p>Der Abstand zu Fernwärmeleitungen richtet sich nach der thermischen Einwirkung und sollte so gross wie möglich gewählt werden. Bei kleinen Abständen (< 1.00 m) sind bei hohen Temperatureinflüssen besondere Massnahmen zu treffen (Isolation).</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frost- und Hitzeschutz gewährleisten durch bspw. Isolation / Leitungsabständen. ▪ Mit seitlichem Abstand < 0.40 m nicht überbaubar (Bauten, Fundamente) ▪ Keine Bepflanzung oberhalb von Wasserleitungen (Abstände, Spielraum und Schutzmassnahmen gem. Tabelle "Horizontale Abstände")
Transportleitung	1.20 m	Mind. 0.20 m	Fahrbahn	-

Werk / Leitungsart	Minimale vertikale Überdeckung	Vertikaler Abstand bei Leitungskreuzungen	Lage im Strassenraum	Bemerkung / Spielräume
Versorgungsleitung	1.20 m	Mind. 0.20 m	Trottoir, wenn nicht anders möglich Fahrbahn	-
Hausanschlüsse	0.60 m	Mind. 0.20 m	Trottoir – Fahrbahn	-
Gas	<p>Mindestüberdeckung gemäss SVGW = 0.80 m. Bei geringerer Überdeckung sind Schutzmassnahmen gegen mechanische Beschädigung erforderlich (Halbschalen, Futterrohr, Warnband).</p> <p>IWB-Werkvorschriften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BS = 0.80 m • BL = 1.00 m 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mind. 0.50 m mit elektrischen Leitungen > 50 kV (siehe SVGW Richtlinie G2) ▪ Elektrische Leitungen über Gas- und Wasserleitungen bei Kreuzungen 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Längsgraben nicht überbaubar (ausser betrieblich notwendige Bauten; Zugänglichkeit zur Werkleitung muss gewährleistet sein) ▪ Keine Bepflanzung oberhalb von Gasleitungen (Abstände, Spielraum und Schutz-Massnahmen gem. Dokument "Horizontale Abstände") ▪ Unterschreitung der Mindestüberdeckung mit geeignetem Leitungsschutz möglich.
Niederdruck (ND)	1.00 m / 0.80 m (BS)	Mind. 0.20 m	Trottoir, wenn nicht anders möglich Fahrbahn	-
Hochdruck 1 (HD1)	1.00 m	Mind. 0.20 m	Fahrbahn	-
Hausanschlüsse	0.60 m	Mind. 0.20 m	Trottoir – Fahrbahn	-
Fernwärme				
Kunststoffmantelrohr (KMR) (90° C / 115° C)	0.60 m (in der Regel 0.80 m)	Mind. 0.20 m	Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wenn mehrere Medien in einem Graben verlegt werden, muss ein statischer Nachweis erbracht werden (KMR kann ausklinken) ▪ Beim Strassenbau muss auch ein statischer Nachweis erbracht werden (KMR kann ausklinken).
Betonkanal (170° C)	0.60 m (in der Regel 0.80 m)	Mind. 0.20 m	Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine anderen Medien unmittelbar über Fugen des Kanals setzen
Hausanschlüsse	0.60 m (in der Regel 0.80 m)	Mind. 0.20 m	Trottoir – Fahrbahn	

Werk / Leitungsart	Minimale vertikale Überdeckung	Vertikaler Abstand bei Leitungskreuzungen	Lage im Strassenraum	Bemerkung / Spielräume
LSA-Trasse				
Kunststoffleitungen LSA Steuerung	0.50 m	Mind. 0.20 m	Trottoir – Fahrbahn	-
Kunststoffleitungen LSA Verbindungsleitungen	0.60 m	Mind. 0.20 m	Trottoir – Fahrbahn	-
Telekommunikation				
Kabelkanäle / Gussleitungen / Kunststoffleitungen	0.60 m	Mind. 0.20 m	Trottoir – Fahrbahn	-
Öffentl. Abwasserkanäle				
Schmutz-, Mischwasser- und Trennwasserkanalisation	1.20 m	0.20 m	Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiefe abhängig von der Tiefenlage der Schlammsammler resp. der Anschlüsse
Grundstückanschlussleitungen (GAL)			Trottoir – Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Neubau von Werkleitungen (insbesondere Fernwärme) muss der Konflikt mit den bestehenden GAL geprüft werden
Dachwasser bis SS (Gossenersatz)	0.20 m	0.20 m	Trottoir – Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindungsleitung Dachentwässerung bis SS: min. Gefälle 1%, Zielwert 2% (Gossenersatz) ▪ Wenn Abstand < 0.2 m bei Leitungskreuzungen → Trennlage vorsehen
Bäume				
Raumbedarf Wurzelwerk (ab Baumstammzentrum)	-	1.50 m ab OK Terrain	Trottoir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiefe 1.50 m ab OK Terrain
Gleisanlage				
Gleise	-	0.50 m Abstand zum Betonkörper	Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erschütterungssensitive Werkleitungen dürfen nicht im Bereich der BVB-Infrastruktur verlegt werden. ▪ Geringere Abstände bei bestehenden Leitung müssen geprüft werden. Eine

Werk / Leitungsart	Minimale vertikale Überdeckung	Vertikaler Abstand bei Leitungskreuzungen	Lage im Strassenraum	Bemerkung / Spielräume
				Verbindung zwischen Gleisbeton und Schutzrohren ist mittels Dämmmatten oder Trennfolien zu vermeiden. Allenfalls sind Werkleitungen mittels Stahlplatten zu schützen (wegen späterer maschineller Rückbauarbeiten des Gleisbetons).
BVB-Leitungen	0.60 m	Mind. 0.20 m	Zwischen und unter Gleisen	
Fahrleitungsmasten			Trottoir / Grünrabatten / Privat-Grundstück	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Minimale Überdeckung in Grünrabatten 0.50 m
TBA Strassenelemente				
Strassenentwässerungsleitung	0.20 m	0.20 m	Fahrbahn und Trottoir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unter Randstein möglich
Strassenwassersammler	-	-	Strassenrand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Im Normalfall Strassensammler am Strassenrand unter dem Randabschluss (nicht im Bereich von Parkplätzen). Bei Baumrabatten Strassenwassersammler am Rand der Einfassung baumseitig anordnen. ▪ In Ausnahme im Trottoir-Bereich mit Einlaufschächten am Strassenrand (Strassenwassersammler in der Fahrbahn sind zu vermeiden)
Belag und Strassenfundation	Fahrbahn: 0.60 m Trottoir: 0.40 m		Fahrbahn und Trottoir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Leitungen im Belag (Ausnahme LSA-Detektoren). Mit Ausnahme der Leitungen und Schächten für die LSA dürfen keine Leitungen im Strassenkoffer (-0.60 m ab OK Belagsoberfläche) verlegt werden (gilt auch für Hausanschlüsse).
Randsteine	-	-	Strassenrand	-

Tabelle Horizontale Abstände bei paralleler Leitungsführung / Grabenbreite / Spielräume

Werk / Leitungsart	Horizontale Abstände, Lichtraum zu	Achse Tramgleis bis Grabenabsicherung	Horizontale Abstände, Lichtraum zu Drittleitungen	Ausnahme beim Horizontalen Abstand, Lichtraum zu Drittleitungen	Grabenbreite inkl. Grabensicherung	Überlagerte parallele Verlegung möglich mit	Bemerkung / Spielräume
Elektrische Leitung					Mind. 0.85 m		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dort wo sich Muffen und offenliegende Kabel (ohne Kabelschutzrohr) befinden, dürfen diese auf gar keinen Fall überbaut werden und alle Mindestabstände sind ohne Kompromisse einzuhalten. Mögliche Lösungsansätze sind zwingend mit IWB zu definieren. ▪ Mindestabstände können bei einzelnen Gewerken auf 20 cm reduziert werden. ▪ Die Trassen und Kabel der Elektrizität sind im Normalfall zu unterqueren. Auch hier ist ein Abstand von 20 cm einzuhalten. Ist dies nicht möglich, sind spezielle Abmachungen und Sondermassnahmen wie z.B. der Einbau von Trennfolien erforderlich. ▪ Spielräume: Unterschreitungen der Abstände möglich bei lokalen Elementen/Fundamenten mit speziellen Abmachungen und Sondermassnahmen wie z.B. Einbau von Trennfolien.
Signalkabel (SK)	2.50 m	1.90 m	0.40 m	--	Anzahl nebeneinanderliegende	Telekom / LSA	
Niederspannung (NS)	2.50 m	1.90 m	0.40 m	--	Rohre / Breite	keine	
Hochspannung (HS)	2.50 m	1.90 m	0.40 m	--	1 / 0.85 m 2 / 0.90 m 3 / 1.10 m 4 / 1.25 m 5 / 1.40 m 6 / 1.60 m		
Wasser							<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestabstand 0.40 m gültig bis Nenndurchmesser DN300. Bei Nenndurchmesser >DN300 muss einseitig ein Mindestabstand von 0.60 m eingehalten werden, um Montagearbeiten an der Leitung durchführen zu können. ▪ Bei zweiseitiger paralleler Leitungsführung ist auf einer Seite immer ein Abstand von 0.50 m – 0.60 m einzuhalten. ▪ Abstand von 0.80 m zu atmosphärisch offenen Bauten (Bsp. Lichtschächte mit Aussentemperatur) → Frostschutz ▪ Pfähle, Anker, Nägel, Spülbohrungen etc. → Abstand = 1.00 m ▪ Abstände zu Bauten (Gebäudefwand) und Fundamenten: ≥ 0.4 m
Transportleitung	2.50 m	1.90 m	0.40 m respektive 0.60 m einseitig	---	DN / Breite 400 / 1.30 m 500 / 1.40 m 600-700 / 1.60 m 800-900 / 1.80 m 1000 / 2.00 m	keine	
Versorgungsleitung	2.50 m	1.90 m	0.40 m	---	DN / Breite 100-150 / 1.00 m 200 / 1.10 m 300 / 1.20 m	keine	

Werk / Leitungsart	Horizontale Abstände, Lichtraum zu	Achse Tramgleis bis Grabenabsicherung	Horizontale Abstände, Lichtraum zu Drittgleitungen	Ausnahme beim Horizontalen Abstand, Lichtraum zu Drittgleitungen	Grabenbreite inkl. Grabensicherung	Überlagerte parallele Verlegung möglich mit	Bemerkung / Spielräume
							<ul style="list-style-type: none"> ▪ Best. Leitungen ohne Schubsicherungen (Jg. 2005 u. älter): Bei paralleler Aufgrabung mit einem Abstand <1 m zwischen Rohr und Grabenwand sind Sicherungsmassnahmen zu treffen, um Beschädigungen an der Leitung zu verhindern: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nachträgliche Schubsicherung der bestehenden Leitung (Klemmschellen bei Muffenverbindungen, Betonriegel) ○ Etappierung der Aufgrabung (~10 m) ○ Einschlagen von Eisenstangen alle 2-3 m und stückweiser Aushub (~0.5 m) mit Nachschub der Spriessung ▪ Bestehende Graugussleitungen: <u>Abstand > 2.50 m:</u> zu bestehenden VL GG keine besonderen Massnahmen erforderlich <u>Abstand zwischen 2.50 m und 1.00 m:</u> Bau unter grösster Vorsicht und Sorgfalt sowie Grabenwandsicherung und Etappierung. <u>Abstand < 1.00 m:</u> generell Leitungsersatz notwendig wegen Bruchgefahr. Situative Überprüfung und Absprache für Festlegung des zu ersetzenden Abschnitts. ▪ Mindestabstand zu Bäumen und Bepflanzungen kann mit dem Einsatz eines Schutzrohr aus Stahl (wenn nachträglich montiert → zusammenschweissen) bis 1.5 m unterschritten werden. ▪ Unterschreitungen der Abstände bei lokalen Elementen (<1 m) wie Fundamente von Ladestationen, LSA, Beschilderungen oder Kandelabern möglich, sofern ein minimaler vertikaler Abstand von 20 cm eingehalten wird. Wenn der vertikale Abstand kleiner 40 cm ist, müssen Schutzplatten aus Stahl eingelegt werden. Wenn E-Leitung sehr nahe ist, Platten aus Kunststoff verwenden.

Werk / Leitungsart	Horizontale Abstände, Lichtraum zu	Achse Tramgleis bis Grabenabsicherung	Horizontale Abstände, Lichtraum zu Drittleitungen	Ausnahme beim Horizontalen Abstand, Lichtraum zu Drittleitungen	Grabenbreite inkl. Grabensicherung	Überlagerte parallele Verlegung möglich mit	Bemerkung / Spielräume
Gas							
Niederdruck (ND)	2.50 m	1.90 m	0.40 m	--	DN / Breite 125-180 / 0.90 m 225-280 / 1.00 m 315-335 / 1.10 m	Fernwärme wenn Gas in Zukunft kassiert werden soll	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1.0 m zwischen Rohrleitung und Bauten (Gebäuden) ▪ 5.0 m zu Gebäuden mit grosser Personenbelegung und zu wichtigen technischen Anlagen (Trafostation, Spital...) ▪ 0.40 m zwischen Rohrleitung und lokalen Elementen ▪ Alle Gasleitungen: Schutzmassnahmen (Futterrohr) notwendig, wenn Abstand zu Pflanzungen < 2.0 m ▪ Bestehende Duktiguss-Leitungen mit Schraubmuffenverbindungen dürfen nicht freigelegt werden (Leckagegefahr, welche zu einem Ersatz der Leitung führen kann). Abstand von ≥ 0.80 m von Grabenwand empfohlen. ▪ Bei elektrischen Leitungen HS >50kV => 0.5 m Mindestabstand zu HD-Leitungen ▪ Mindestabstand zu Bäumen und Bepflanzungen kann mit dem Einsatz eines Schutzrohr aus Stahl (wenn nachträglich montiert → zusammenschweissen) bis 1.5 m unterschritten werden. Unterschreitungen der Abstände bei lokalen Elementen (<1 m) wie Fundamente von Ladestationen, LSA, Beschilderungen oder Kandelabern möglich, sofern ein minimaler vertikaler Abstand von 20 cm eingehalten wird. Wenn der vertikale Abstand kleiner 40 cm ist, müssen Schutzplatten aus Stahl eingelegt werden. Wenn E-Leitung sehr nahe, Platten aus Kunststoff verwenden.
Hochdruck 1 (HD 1)	2.50 m	1.90 m	0.40 m	Elektrische Leitung Hochspannung: 0.50 m	DN / Breite 100 / 1.30 m 150 / 1.40 m 200 / 1.50 m 300 / 1.60 m	keine	
Fernwärme							
Kunststoffmantelrohr (90 C / 115 C)	2.50 m	1.90 m	0.40 m	Öffentliche Abwasserkanäle: 0.50 m	DN / Breite 80 / 1.10 m 100 / 1.20 m 150 / 1.30 m 200 / 1.55 m 250 / 1.70 m 300 / 1.90 m	Gas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Betonkanälen ist die Freilegung der Fugen speziell zu beachten (Senkungen möglich, Ersatz notwendig). ▪ Freilegung KMR ist mit besonderer Rücksicht zu behandeln: statische Nachrechnung situationsbedingt erforderlich, um max. Länge der Freilegung zu definieren (dimensionsabhängig, Rohre können ausklinken) ▪ Abstand zu öffentlichen Abwasserkanälen muss situationsbedingt beurteilt werden, Einsandung KMR

Werk / Leitungsart	Horizontale Abstände, Lichtraum zu	Achse Tramgleis bis Grabenabsicherung	Horizontale Abstände, Lichtraum zu Drittleitungen	Ausnahme beim Horizontalen Abstand, Lichtraum zu Drittleitungen	Grabenbreite inkl. Grabensicherung	Überlagerte parallele Verlegung möglich mit	Bemerkung / Spielräume
Betonkanal (170 C)	2.50 m	1.90 m	0.40 m	--	350 / 2.00 m 400 / 2.20 m DN / Breite 80 / 1.15 m 100 / 1.15 m 150 / 1.30 m 200 / 1.45 m	Gas	<p>(statische Stabilität darf nicht in Mitleidenschaft gezogen werden)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gasleitungen (wenn Kassierung in den nächsten 5 Jahren geplant ist) können über FW-Leitungen gelegt werden ▪ Baumabstände und Schutzmassnahmen für Leitungen unter Bäumen sind mit IWB zu definieren. Die Wärmeleitungen müssen in einer Tiefe von mindestens 2 m liegen ▪ Bei Ausnahmen muss zwingend sichergestellt sein, dass der Betrieb und der zukünftige Unterhalt gewährleistet sind. ▪ Muffen sind nach Möglichkeit jeweils zw. 2 Bäumen zu setzen ▪ Sträucher können ohne zusätzliche Schutzmassnahmen über Wärmeleitungen gepflanzt werden (Ersatz bei Leckagen und zus. Anschlüssen)
LSA-Trasse MOB							
Kunststoffleitungen, LSA-Steuerung und Verbindungsleitungen	2.50 m	1.90 m	0.40 m	---	Mind. 0.60 m	Elektrische Leitung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestabstände können bei einzelnen Gewerken auf 20 cm reduziert werden. ▪ Die Trassen und Kabel der LSA sind im Normalfall zu unterqueren. Auch hier ist ein Abstand von 20 cm einzuhalten. Ist dies nicht möglich, sind spezielle Abmachungen und Sondermassnahmen wie z.B. der Einbau von Trennfolien erforderlich. ▪ Unterschreitungen der Abstände möglich bei lokalen Schächten/Fundamenten nach Rücksprache.
Telekommunikation							
Kabelkanäle / Gussleitungen / Kunststoffleitungen	2.50 m	1.90 m	0.40 m		Mind. 0.60 m	Elektrische Leitung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestabstände können bei einzelnen Gewerken auf 20 cm reduziert werden.

Werk / Leitungsart	Horizontale Abstände, Lichtraum zu	Achse Tramgleis bis Grabenabsicherung	Horizontale Abstände, Lichtraum zu Drittleitungen	Ausnahme beim Horizontalen Abstand, Lichtraum zu Drittleitungen	Grabenbreite inkl. Grabensicherung	Überlagerte parallele Verlegung möglich mit	Bemerkung / Spielräume
Öffentliche Abwasserkanäle							<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schächte ausserhalb Gleisbereich (Lichtraum 1.65 m + e) ▪ Kanalisationsschächte über der Abwasserleitung (keine Rucksackschächte)
Schmutzwasser/ Mischwasser / Regenwasser	2.50 m	1.90 m	Bis NW 0.7 m 0.50 m > 0.7 m 0.60 m		Nennweite der Rohre / ca. Grabenbreite bis 350 mm / NW+0.70 m bis 700 mm / NW+0.90 m bis 1200 mm / NW+1.05 m > 1200 mm / NW+1.20 m	keine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Kanalisation bzw. Schächte unter Tramgleisen ▪ Keine anderen Medien über der Kanalisation, insbesondere keine rohrgelagerten oder Fernwärmeleitungen ▪ Wenn möglich: horizontaler Abstand zu anderen Leitungen (insbesondere Fernwärme) entspricht mindestens den für eine Erneuerung notwendigen Grabenbreiten.
Bäume							<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstände zu Fahrbahn, Tramgleisen und Fassaden abhängig von der Baumart → Festlegung situativ durch STG ▪ neue Bäume: Innerhalb 1.50 m vom Baumstammzentrum dürfen sich keine Einbauten und Abspannungen befinden. Bestehende unterirdische Einbauten sowie oberirdische Abspannungen sind zwingend zu verlegen oder zu kassieren. ▪ neue Bäume: bestehenden Leitungen und Abspannungen mit Abstand 1.50 m bis 2.50 m werden toleriert. ▪ Keine Fernwärme Dehnungsbögen in unmittelbarer Nähe zu Bäumen (möglichst grosser Abstand einzuhalten) ▪ Ausnahme: in Absprache mit STG und Werkeigentümer ist ein Abstand zu Leitungen bis 1.00 m möglich (bei neuen Bäumen kann dies ein Einfluss auf die Baumart haben).
Raumbedarf Wurzelwerk (ab Baumstammzentrum)	---	2.1 m (Abstand Gleisachs)	2.50 m				

Werk / Leitungsart	Horizontale Abstände, Lichtraum zu	Achse Tramgleis bis Grabenabsicherung	Horizontale Abstände, Lichtraum zu Drittleitungen	Ausnahme beim Horizontalen Abstand, Lichtraum zu Drittleitungen	Grabenbreite inkl. Grabensicherung	Überlagerte parallele Verlegung möglich mit	Bemerkung / Spielräume
BVB Gleisanlage							<ul style="list-style-type: none"> Bei Bauarbeiten in der Nähe von Gleisanlagen müssen Überwachungen installiert werden, um bei Gleisenkungen sofortige Massnahmen treffen zu können, siehe Dokument «Bedingungen für Bauvorhaben in Gleisnähe der BVB». (Baugrubensicherung inkl. Setzungsnachweis sind BVB vor Baubeginn bekannt zu geben.
Gleise (Abstand Achse Tramgleis bis Grabenabsicherung)	2.1 m (Abstand Gleisachse-Baumkrone) bis Höhe 7m		1.90 m				<ul style="list-style-type: none"> Bestehende Werkleitungen: Bestehende Werkleitungen werden in Bereich, Abstand Achse Tramgleis 1.65 m + e bis 1.90 m + e toleriert. Folgende bestehenden Medien können unter dem Gleiskörper verbleiben: Telekom-Transportleitungen, Abwasserkanäle, Transportleitungen ohne Hausanschlüsse, Überdeckung mind. 0.76 m (20 cm unter Gleiskörper). Falls nötig sollen die Werkleitungen mit Stahlplatten geschützt werden, damit sie bei einem späteren, grossmaschinellen Rückbauarbeiten (Ersatz des Gleisbetons) nicht beschädigt werden. Neue Leitungen: Grabenspriessung unmittelbar neben Beton-Gleiskörper möglich. Baumassnahmen sind dann nur unter Vollsperrung oder ausserhalb der Betriebszeiten möglich. Ersatzzeitpunkt muss mit Gleisersatz koordiniert werden. Abstand 1.90 m muss wegen Dienstweg eingehalten werden. Unterschreitungen sind nur unter Vollsperrung möglich bzw. müssen während dem Betrieb abgedeckt werden.
Fahrleitungsmasten	2.5 m (Abstand Fundament - Baumachse						<ul style="list-style-type: none"> Die Freilegung von Mastfundamenten führt zur Beeinträchtigung der Stabilität des Fahrleitungsmastes. Freilegungen oder Abgrabungen in Fundamentnähe nur in Absprache mit BVB gemäss Dokument «Bedingungen für Bauvorhaben in Gleisnähe der BVB». Kleiner Abstand bei neuen Bäume in Rücksprache mit STG möglich.

Werk / Leitungsart	Horizontale Abstände, Lichtraum zu	Achse Tramgleis bis Grabenabsicherung	Horizontale Abstände, Lichtraum zu Drittleitungen	Ausnahme beim Horizontalen Abstand, Lichtraum zu Drittleitungen	Grabenbreite inkl. Grabensicherung	Überlagerte parallele Verlegung möglich mit	Bemerkung / Spielräume
TBA Strassenelemente							
Strassenentwässerung		1.90 m	0.40 m		Nicht relevant		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zu den Strassenwassersammlern und Anschlussleitungen ist ein Abstand von 0.40 m (mind. 0.20 m) einzuhalten.
Randsteine	RN 15: 0.50 m (1) RN 30: 0.70 m (1)				Nicht relevant	Strassenentwässerung	(1): Lichtmass zwischen Baumstamm und Aussenkante Randstein <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstand zu Wurzeln / Abschlüssen mindestens 0.10 m ▪ Freier-Raum ohne Werkleitungen (ausser Strassenentwässerungsleitungen): RN 15 + S1: 0.60 m RN 30 + S1: 0.70 m
Strassenwassersammler	2.50 m				Grube 1.40 m x 1.40 m		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Platzbedarf Strassenwassersammler: 1.00 m