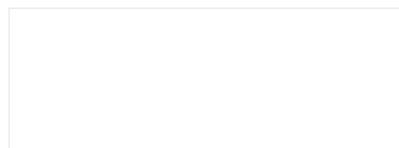


PROJEKTVERANTWORTUNG

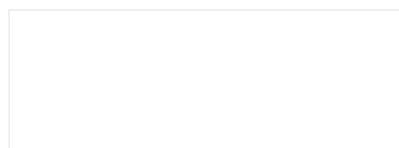
Verkehrsbetriebe Zürich
8048 Zürich



(Urs Feuz / Direktion Vize Direktor)

PROJEKTLEITUNG

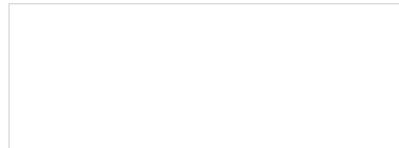
Verkehrsbetriebe Zürich
8048 Zürich



(Riccardo Vegezzi / Projektleiter)



PLANER
SNZ Ingenieure und Planer AG
8050 Zürich



(Marco Vedruccio / Projektingenieur)

Kanton: Zürich
Gemeinde: Stadt Zürich

Plangenehmigungsprojekt

VBZ

Züri[®] Linie

Infrastruktur
Bauprojektmanagement

Verkehrsbetriebe Zürich
Luggwegstrasse 65
Postfach 8048 Zürich
www.vbz.ch

**VBZ Wendeschleife
Rehalp**

01.04

**Erweiterung und Instandsetzung
Tramhaltestelle**

Technischer Bericht

Inhaltsverzeichnis

1	Dokumentenübersicht PGV	3
1.1	Übersicht	3
1.2	Begründung nicht erforderliche Dokumente	4
2	Grundlagen	5
2.1	Gesetzliche Grundlagen, Normen, Richtlinien	5
2.2	Projektgrundlagen	5
2.3	Termine	6
3	Aufgabenstellung und Zielsetzung	6
3.1	Ausgangslage und Projektbegründung	6
3.2	Umfang des Projekts	6
3.3	Konsequenz bei Nicht-Verwirklichung des Projekts	6
4	Allgemeiner Projektbeschrieb	7
4.1	Projektübersicht und Projektperimeter	7
4.2	Situationsanalyse	7
5	Verkehrskonzept	12
5.1	Betriebskonzept öV	12
5.2	Verkehrskonzept MIV	13
5.3	Verkehrskonzept Langsamverkehr	13
6	Gleisbau	13
6.1	Gleisgeometrie	13
6.2	Gleisoberbau	14
6.3	Anlagen	15
6.4	Entwässerung Gleisanlage	16
7	Haltestellen	16
7.1	Ausrüstung der Haltekanten	16
7.2	Rampen	17
7.3	Oberbau und Quer Gefälle Haltestelle	17
7.4	Entwässerung	17
7.5	Linienkonzept BehiG VBZ	17
7.6	Nachweis BehiG	18
7.7	Beurteilung Haltekanten aufgrund Fußgängeraufkommen	18
7.8	Werbung	19
8	Elektrische Anlagen	19
8.1	Bahnstromverteilungsanlagen	19
8.2	Fahrleitungsanlagen	20
8.3	Bahnrückstrom- und Erdungsanlagen	20
8.4	Übrige bahnspezifische elektrische Anlagen	20

9	Fussgängerquerungen und Bahnübergänge	21
9.1	Fussgängerquerung	21
9.2	Bahnübergänge	21
10	Tiefbau und Verkehrswege	21
10.1	Werkleitungen und Entwässerung	21
10.2	Massnahmen Werke im Rahmen des Projekts	21
10.3	Drittprojekte Werke	22
11	Bauausführung	23
11.1	Baustellenerschliessung	23
11.2	Installationsflächen	23
11.3	Bauablauf und Bauphasen	24
11.4	Verkehrskonzept während Bau	24
12	Umweltauswirkungen	25
13	Landerwerb und Rechtserwerb	25
14	Kosten	26

Anhangsverzeichnis

- Anhang 1: Ergänzung zur VR Tram Unterkapitel 2.1.2, Seiten 30 und 31 vom August 2024
- Anhang 2: Beiblatt "Optische und betriebliche Vorgaben für analoge und digitale Werbeanlagen an den Haltestellen der VBZ"
- Anhang 3: Normal Gleisentwässerung VBZ, Plan-Nr.: 4540-990-1006, 22.07.2024

1 Dokumentenübersicht PGV

1.1 Übersicht

01	Übergeordnete Gesuchsunterlagen
01.01	Plangenehmigungsgesuch
01.02	Projektleitblatt
01.03	Übersichtsplan Projektperimeter
01.04	Technischer Bericht
01.05	Umweltbericht / Umweltverträglichkeitsbericht UVB
02	Ausnahmegesuche
02.01	Gesuche um technische Ausnahmegenehmigungen
02.02	Gesuche um technische Genehmigungen im Einzelfall
04	Situationspläne Oberfläche und Werkleitungen
04.01	Situationsplan Oberfläche
04.02	Situationsplan Werkleitungen
05	Längenprofile
05.01	Längenprofil Achse 1
05.02	Längenprofil Achse 2
05.03	Längenprofil Achse 3
05.04	Längenprofil Achse 4
06	Normalprofile
06.01	Normalprofile
07	Querprofile
08	Bauablauf und Bauphasenplanung
09	Land-/Rechtserwerb und Aussteckung
09.01	Land- und Rechtserwerbsplan
09.02	Land- und Rechtserwerbstabelle
09.03.01	Aussteckungskonzept
09.03.01	Aussteckungsplan
09.06	Stellungnahme Gemeinde
10	Weitere Gesuchsunterlagen
10.02	Massgebende Lichtraumprofile
10.03	Risikoanalyse Anprall
10.04	Leistungsfähigkeit Gleisabschluss
10.05	Geotechnische Berichte
10.91	Sicherheitsbericht Bautechnik
11	Fahrbahn
11.01	Fahrdynamiklisten
11.02	Normalprofile Oberbau / Unterbau
11.03	Situationsplan Lichtraumprofil
12	Ingenieurbau
12.90	Fahrleitungsfundamente
12.90.01	Nutzungsvereinbarung und Projektbasis FL-Fundamente

12.90.01	Statischer Bericht FL-Fundamente
13	Publikumsanlagen
13.01	Möblierungspläne (inkl. Markierung)
13.02	Konzept lückenlose Führungskette
13.04	Sicherheitsnachweis Puplikumsanlage
14	El. Anlagen
14.01	Sicherheitsbericht El. Anlagen
14.02	Technischer Bericht elektrische Anlagen
14.03	Situationspläne Fahrleitung
14.05	Längenprofile Kreuzung Bahn / Strasse
14.06	Erdungskonzept
14.07	Prüfbericht El. Anlagen
14.10	Dokumentation Fahrleitungen
15	Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen
16	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

grau = Dokumente aus Sicht Gesuchsteller im vorliegenden Projekt nicht erforderlich, Begründung siehe Kapitel 1.2.

Basis:

- Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen (VPVE, SR 742.142.1)
- Richtlinie des BAV zu Artikel 3 VPVE vom 2. Februar 2000 (RL VPVE)

1.2 Begründung nicht erforderliche Dokumente

Dokument 07: Querprofile

Im Zusammenhang mit dem vorliegenden Projekt wird pro Haltestelle und für jeden Gleisoberbautyp ein Normalprofil erstellt. Aus diesem Grund wird auf Querprofile verzichtet.

Dokument 08: Bauablauf und Bauphasenplanung

Die Bauablauf- und Bauphasenplanung wird nicht in einem separaten Dokument, sondern im vorliegenden Technischen Bericht unter Kapitel 11.3 abgehandelt.

Dokument 09.02: Land- und Rechtserwerbstabelle

Es wird angestrebt, die Dienstbarkeitsverträge und Vereinbarungen einvernehmlich abzuschließen; diese werden nachgereicht.

Dokument 10.03: Risikoanalyse Anprall

Nicht relevant für vorliegendes Projekt

Dokument 10.04: Leistungsfähigkeit Gleisabschluss

Nicht relevant für vorliegendes Projekt

Dokument 13.02: Konzept lückenlose Führungskette

Ein Konzept für eine lückenlose Führungskette muss nur für Publikumsanlagen der Eisenbahninfrastruktur erstellt werden. Aus diesem Grund wird für das vorliegende Projekt auf dieses Konzept verzichtet.

Dokument 13.04: Sicherheitsnachweis Publikumsanlagen

Für das vorliegende Projekt wird kein Sicherheitsnachweis Publikumsanlagen erstellt. Eine Abschätzung des Publikumsaufkommens wird im Kapitel 7.7 des vorliegenden Berichtes vorgenommen.

Dokument 14.02: Technischer Bericht elektrische Anlagen

Wird durch PGV-Dok. 01.04 sowie 14.01 abgedeckt.

Dokument 14.05: Längenprofile Kreuzungen Bahn / Strasse

Nicht relevant für vorliegendes Projekt, da keine Bahnübergänge, Überführungen oder Brücken im Projektperimeter liegen.

Dokument 14.07: Prüfbericht El. Anlagen

Gemäss Richtlinie Unabhängige Prüfstellen Eisenbahnen ist für die Bauarbeiten des vorliegenden Projekts keine Prüfung durch einen Sachverständigen erforderlich.

Dokument 15: Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen

Das vorliegende Projekt enthält keine Sicherungsanlagen und Telematikanwendungen.

Dokument 16: Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Die Belange Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz werden im Dokument 10.91 Sicherheitsbericht Bautechnik abgehandelt.

2 Grundlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen, Normen, Richtlinien

In der Folge werden diejenigen Grundlagen aufgeführt, welche nicht als bekannt vorausgesetzt werden können. Aus diesem Grund werden keine nationalen Gesetze, Normen und Richtlinien aufgeführt.

Es wurden die folgenden städtischen Weisungen und Richtlinien berücksichtigt:

- Vorschriften und Richtlinien Tram (RLV 230012 VR Tram), Version 30.08.2024
- Ergänzung zur VR Tram Unterkapitel 2.1.2, Seiten 30 und 31 vom August 2024, siehe Anhang 1

2.2 Projektgrundlagen

2.2.1 Vorarbeiten

Zum Projekt gab es keine Vorstudien.

2.2.2 Weitere Dokumente

- Vermessungsaufnahmen von Gossweiler Ingenieure AG vom 30.05.2020
- Bodenbelastungsanalyse und Geologischer Bericht von Sieber Cassina + Partner AG vom 13.06.2024

2.2.3 Drittprojekte

Die WVZ wird die bestehende Quellwasserleitung PE NW 125 mm in der Forchstrasse und der Schützenstrasse ersetzen.

Im weiteren Verlauf der Forchstrasse Richtung Zollikerberg befindet sich die Forchbahnhaltestelle Waldburg, welche durch die Forchbahn AG umgebaut wird. Die Auswirkungen wurden analysiert und fliessen in der Bauphasenplanung ein.

2.3 Termine

Vorgesehene Meilensteine:

– Einreichung BAV	Aug. / 2025
– Öffentliche Auflage	Aug. / 2025
– Plangenehmigung BAV	Aug. / 2026
– Baubeginn	Sep. / 2026
– Fertigstellung / Inbetriebnahme	Mai / 2027

3 Aufgabenstellung und Zielsetzung

3.1 Ausgangslage und Projektbegründung

Die Verkehrsbetriebe Zürich beabsichtigen die Wendeschleife Rehalp auszubauen. Mit der zu erwartenden Nachfrageentwicklung im Gebiet Lengg und dem Ausbau des Gesundheitsstandortes muss die Kapazität auf der Forchstrasse bis zum Bahnhof Stadelhofen erhöht werden. Deshalb soll die Linie 5 ab 2026 in der Hauptverkehrszeit bis Rehalp verlängert werden.

Um den Betrieb sicherzustellen, muss die Endhaltestelle mit einer zweiten Haltekante sowie mit einem zweiten Gleis ergänzt werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass der Verkehr auf der Forchstrasse und die Forchbahn nicht behindert werden. Zusätzlich werden die Haltekanten mit einer Teilerhöhung behindertengerecht ausgebaut. Die bestehende Gleisanlage datiert aus dem Jahr 2009.

3.2 Umfang des Projekts

Mit dem vorliegenden Projekt werden folgende Ziele erreicht:

- Zweite Warteposition an der Endhaltestelle für die Linie 5
- Überholbarkeit sicherstellen
- Keine Blockade der Forchbahn
- Erfüllung des BehiG, beide Haltekanten mit Teilerhöhung
- Wendemöglichkeit für Ersatzbusse (Gelenkbusse)
- Anpassung des Strassenraumes (Schützenstrasse, Forchstrasse)

3.3 Konsequenz bei Nicht-Verwirklichung des Projekts

Bei Nicht-Verwirklichung des Projektes kann der neu angedachte Betrieb der Verkehrsanlage nicht gewährleistet werden. Müssen zwei Tramlinien über eine Haltekante abgewickelt werden, kann dies zu Behinderungen auf der Forchstrasse führen. Betroffen wären der Individualverkehr und die Forchbahn.

Weiter könnten die Vorgaben gemäss Behindertengleichstellungsgesetz vom 13.12.2002 für die Haltekante der Haltestelle Rehalp (Wendeschleife) nicht umgesetzt werden.

4 Allgemeiner Projektbeschrieb

4.1 Projektübersicht und Projektperimeter

Die Wendeschleife Rehalp befindet grösstenteils auf Gemeindegebiet der Gemeinde Zollikon an der Grenze zum süd-östlichen Rand der Stadt Zürich. Das Grundstück, auf dem sich die Wendeschlaufe befindet, steht im Eigentum der Stadt Zürich und wird durch die VBZ eigentümervertreten.

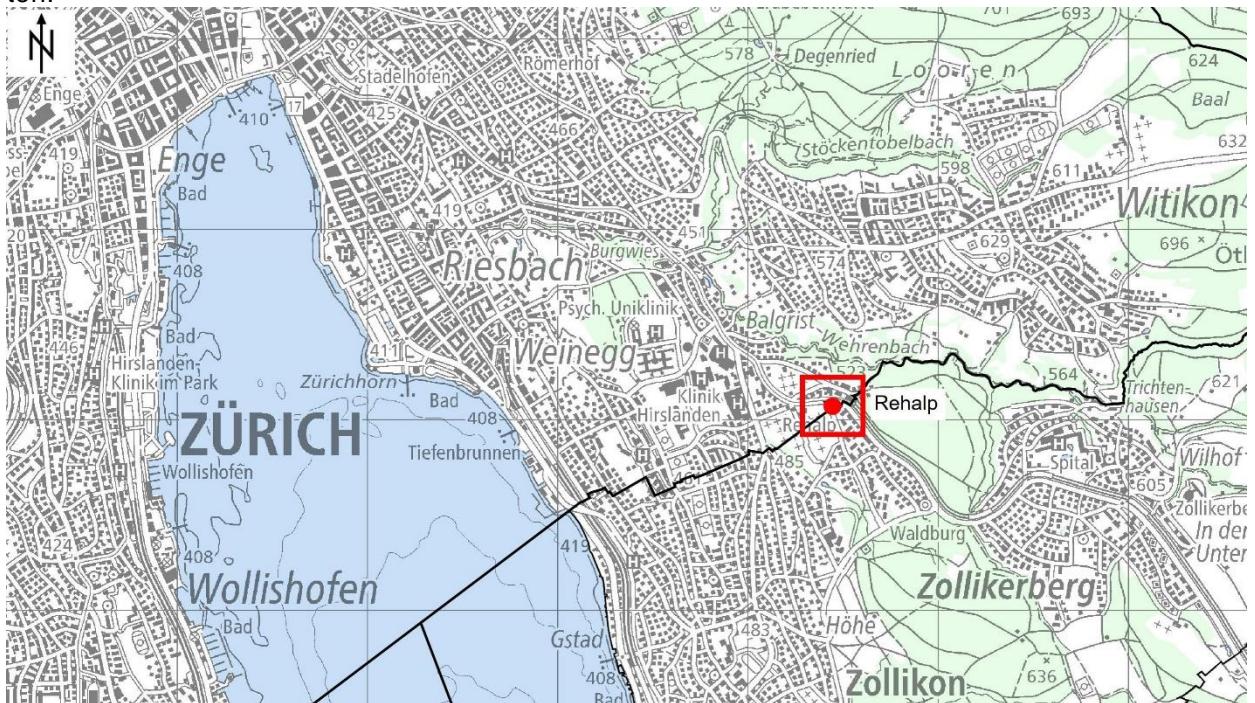


Abbildung 1: Übersichtsplan Lage Rehalp, GIS-ZH, Stand April 2024

Die Lage des Projekts kann dem Übersichtsplan 1:25'000 (PGV-Dokument 01.03) entnommen werden.

Der Projektperimeter ist auf den Situationsplänen (PGV-Dokument 04) detailliert dargestellt.

4.2 Situationsanalyse

Die Kartenausschnitte stammen aus folgenden Quellen:

- Kanton Zürich: Geoinformationssystem des Kantons Zürich (GIS-ZH)
- Stadt Zürich: Geoinformationssystem des Tiefbauamts der Stadt Zürich (TAZ-GIS)

4.2.1 Öffentlicher Verkehr

Einordnung im Netzplan und Linienführung

Innerhalb des Projektperimeters befindet sich die Haltestelle Rehalp. Durch das Umsetzen des neuen Linienkonzepts Tramnetz-Süd wird neu die Linie 4 anstelle der heutigen Linie 11 zu dieser Endhaltestelle verkehren. Zusätzlich wird die Linie 5 in der Hauptverkehrszeit bis Rehalp verkehren.

In den folgenden beiden Abbildungen ist ein Ausschnitt aus den aktuell gültigen Netzplänen (Tag/Nacht) dargestellt.

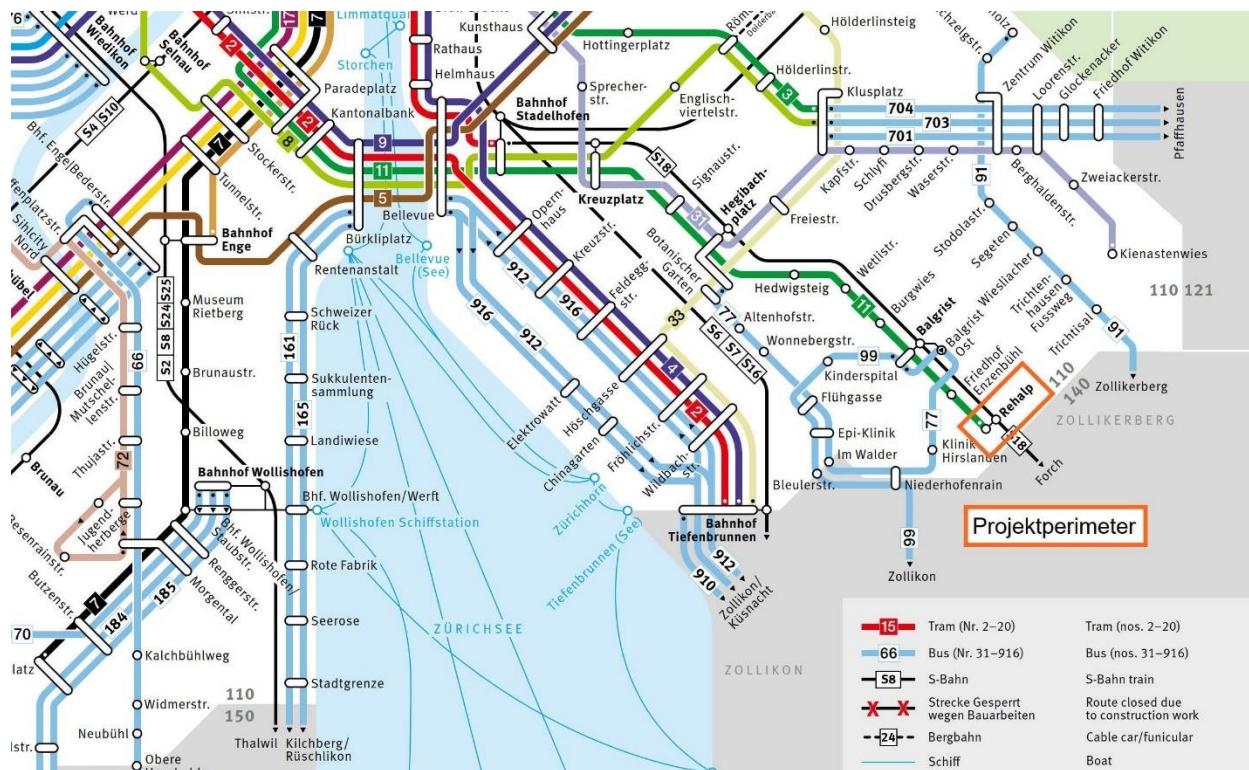


Abbildung 2: Auszug aus dem Liniennetzplan in der Stadt Zürich, ZVV, Stand April 2024

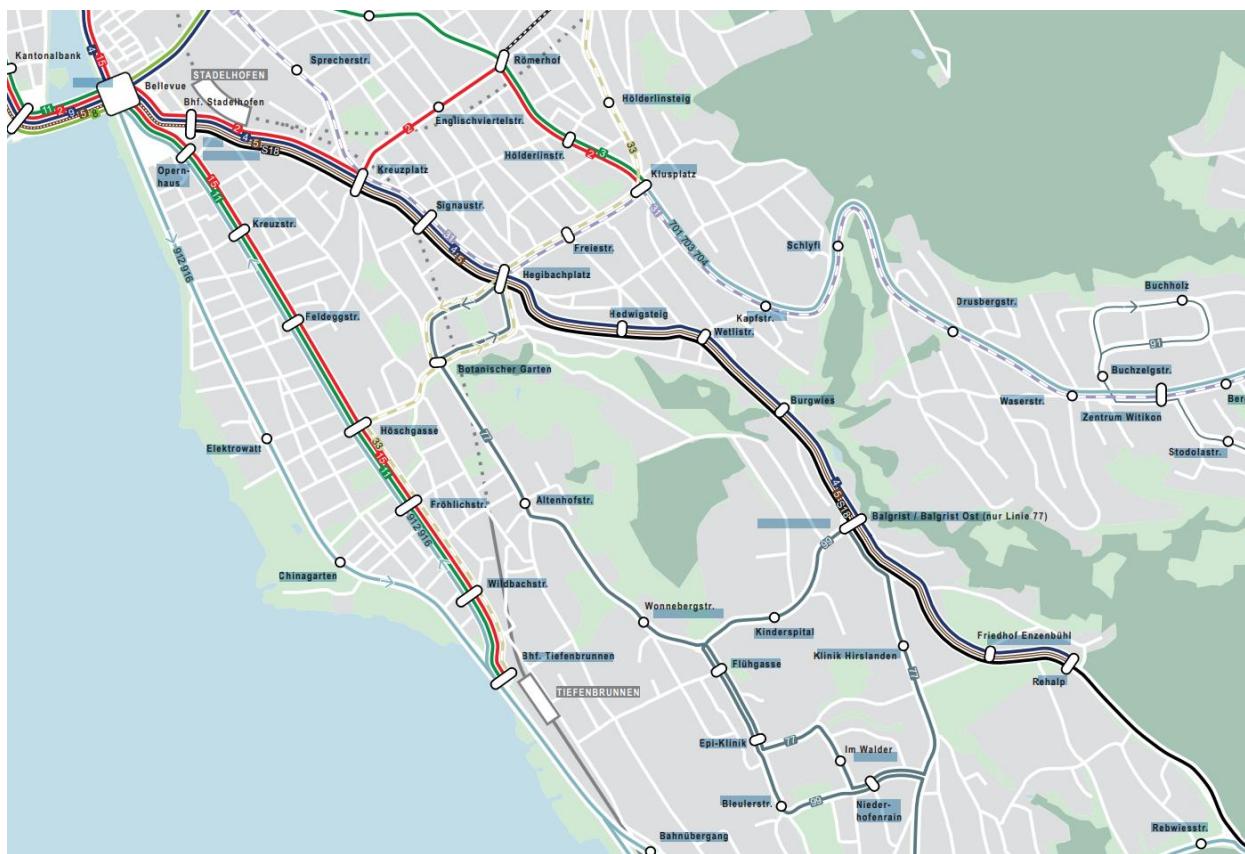


Abbildung 3: Auszug aus dem Liniennetzplan Tramnetz-Süd, ZVV, Stand März 2025



Abbildung 4: Liniennetzplan des Nachtnetzes in der Stadt Zürich, ZVV, Stand April 2024

Haltestellen

Im Projektperimeter befinden sich die folgenden Tramhaltestellen der Verkehrsbetriebe Zürich.

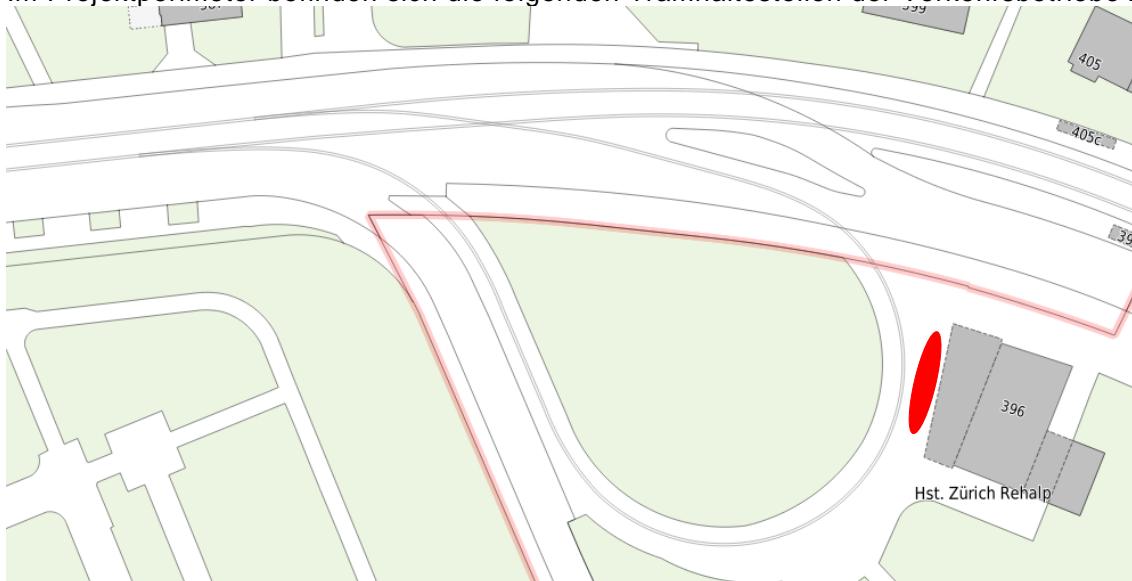


Abbildung 5: Haltestelle Rehalp

Die Haltestellen werden heute durch folgende Fahrzeuge bedient:

- Haltestelle Rehalp
 - Haltekante Nr. 254900
 - Tramlinie 11 Tram 2000 (L = max. 42.8 m), Cobra (L = 36.0 m), Flexity (L = max. 43.0 m)

Die Haltekante befindet sich in der Wendeschleife.

Die Haltekante für den Nachtbus befindet sich an den Haltekanten der Forchbahnhalttestelle Rehalp (Haltekanten-Nr. 254901 und 254902) und ist im vorliegenden Projekt nicht tangiert.

Fahrgastzahlen je Haltestelle

Die heutigen Fahrgastzahlen je Haltestelle können den folgenden Tabellen entnommen werden.

Haltestelle	Haltepunkt	Linie	Fahrt-richtung	Werktag (DWV)		Samstag		Sonntag	
				Ein	Aus	Ein	Aus	Ein	Aus
Rehalp	254900	11	Auzelg	786	779	625	652	460	561

Tabelle 1: Ein- und Aussteiger an Haltestellen gemäss Fahrgastzahlen VBZ aus dem Jahr 2022

Die heutigen maximalen Fahrgastzahlen je Haltestelle und Kurs können den folgenden Tabellen entnommen werden.

Haltestelle	Haltepunkt	Linie	Fahrt-richtung	Max. Einsteiger je Kurs			
				Mo-Do	Fr	Sa	So
Rehalp	254900	11	Auzelg	13	11	8	10

Tabelle 2: max. Einsteiger je Kurs gemäss Fahrgastzahlen VBZ aus dem Jahr 2023

Haltestelle	Haltepunkt	Linie	Fahrt-richtung	Max. Aussteiger je Kurs			
				Mo-Do	Fr	Sa	So
Rehalp	254900	11	Rehalp	9	10	9	9

Tabelle 3: max. Aussteiger je Kurs gemäss Fahrgastzahlen VBZ aus dem Jahr 2023

Gleisaufbau

Das Gleistrassee befindet sich in der Forchstrasse in Mittellage getrennt vom MIV. Bei der Wendeschleife queren die Gleise die stadtauswärtsführende Spur der Forchstrasse sowie den Geh- und Radweg.

Innerhalb des Projektperimeters kommt hauptsächlich der Oberbautyp für befestigte Flächen zum Einsatz. Auf der Aussenseite des äusseren Gleises in der Wendeschleife werden künftig Rasengittersteine verwendet. Dies lässt im Ausnahmefall die Befahrung mit einem Ersatzbus zu und erfüllt gleichzeitig die Ansprüche der Gemeinde Zollikon bezüglich Grünfläche.

Die entsprechenden Oberbautypen können den Normalprofilen (PGV-Dokument 06.01) entnommen werden.

Geschwindigkeiten Tram

Für die Wendeschleife beträgt die signalisierte Geschwindigkeit 12 km/h und unmittelbar nach der Einmündung in die Forchstrasse 18 km/h. Die Streckengeschwindigkeit in der Forchstrasse beträgt bergwärts 48 km/h und talwärts 36 km/h.

4.2.2 Motorisierter Individualverkehr

Gemäss GIS des Kantons Zürich und des Tiefbauamts der Stadt Zürich (Stand: April 2024) sind die sich im Projektperimeter befindenden Strassen wie folgt kategorisiert:

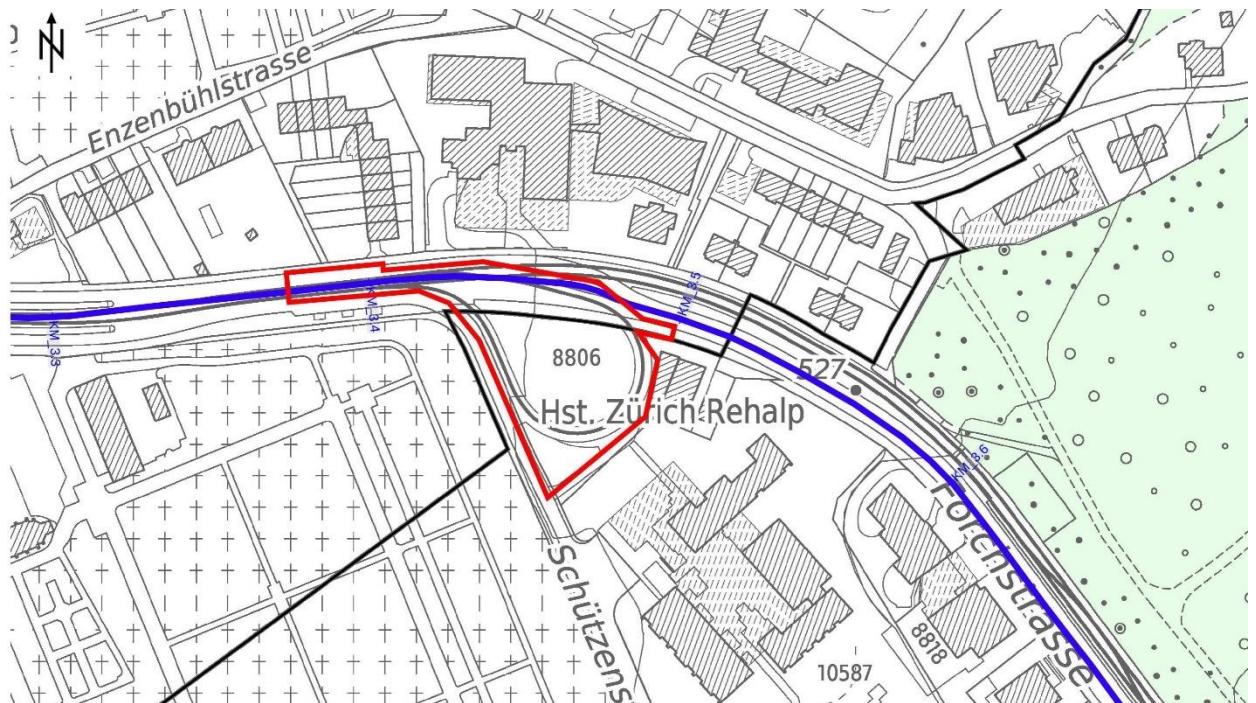


Abbildung 6: Strassenklassierungen im Projektperimeter

Forchstrasse

- Ausnahmetransportroute Typ II
- Hauptverkehrsstrasse (HVS) Kanton Zürich
- Hauptstrasse nach DgStrVO Kat. B
- Signalisierte Geschwindigkeit: 50 km/h
- Verkehrslastklasse: T4
- Rettungsachse

Schützenstrasse

- Keine Ausnahmetransportroute
- Kommunale Sammelstrasse
- Signalisierte Geschwindigkeit: 30 km/h

4.2.3 Veloverkehr



Abbildung 7: Velonetz im Projektperimeter

Die Forchstrasse ist Bestandteil des Hauptnetzes, während die Schützenstrasse dem Basisnetz zugeordnet ist. Gemäss Umsetzung Velovorzugsrouten sind keine Vorzugsrouten im Projektperimeter geplant.

Als weiteren Projektbestandteil möchte die Gemeinde Zollikon einen zusätzlichen Radweg (Basisnetz) aus dem Siedlungsgebiet der Schützenstrasse Richtung Forchstrasse realisieren. Die Umsetzung erfolgt über den unteren Zugang (Schützenstrasse) zur Wendeschleife über die heute bestehende Haltekante zur Forchstrasse.

4.2.4 Fussverkehr/Schulwege

Fusswege

Es sind keine Fusswege gemäss kommunalem Richtplan geplant. Alle bestehenden Fusswege werden im Projekt beibehalten.

Schulwege

Es befinden sich keine Schulwege im Projektperimeter

5 Verkehrskonzept

5.1 Betriebskonzept öV

5.1.1 Einordnung im Netzplan

Die Einordnung der bestehenden Haltestelle im Netzplan kann dem Kapitel 4.2.1 entnommen werden.

Der Trambetrieb wird infolge der zu erwartenden Nachfrageentwicklung im Gebiet Lengg und dem Ausbau des Gesundheitsstandortes ausgebaut. Neu wird die Tramlinie 5 in der Hauptver-

kehrszeit nicht nur bis zur Haltestelle Stadelhofen, sondern bis zur Wendeschleife Rehalp verkehren (Umsetzung Tramnetz-Süd). Die Tramlinie 5 bedient die gleichen Haltestellen wie die Tramlinie 4.

5.1.2 Linienführung

Die bestehende Linienführung kann dem Liniennetzplan im Kapitel 4.2.1 entnommen werden. Durch das Projekt wird die Linienführung im Projektperimeter nicht verändert.

5.2 Verkehrskonzept MIV

Das bestehende Verkehrskonzept wird nicht verändert.

5.3 Verkehrskonzept Langsamverkehr

Die Führung des Veloverkehrs wird im Bereich der Wendeschleife angepasst. Dabei entstehen neue Stellplätze im Bereich der Schützenstrasse und eine neue Veloführung aus dem Quartier Zollikon in Richtung Wendeschleife Rehalp sowie eine querende Veloverbindung zur Forchstrasse über die heute bestehende Haltekante. Die Veloverbindung wird mittels Mischverkehrsfläche geführt und entsprechend markiert. Im Bereich Einmündung Forchstrasse wird eine Veloquerung mit Veloampel zur Eingliederung in den Strassenverkehr erstellt.

6 Gleisbau

6.1 Gleisgeometrie

6.1.1 Horizontalgeometrie

Die horizontale Gleisgeometrie kann den Situationsplänen (PGV-Dokumente 11.03) entnommen werden.

Zur Erweiterung der Wendeschleife um ein zweites Gleis wird die Lage der Haltekante und die Drehrichtung der Schlaufe verändert. Die neue Gleisanlage kann vollständig auf dem sich im Eigentum der Stadt Zürich (VBZ) befindenden Grund erstellt werden. Gewisse Mastpositionen und Oberflächenanpassungen werden im Strassenraum der Gemeinde Zollikon in Absprache mit dieser realisiert.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse wurde die Wendeschlaufe Rehalp mit einem Radius von 16.0 m projektiert. Die VR-Tram sieht in Wendeschläufen prinzipiell einen Mindestradius von 18.5 m vor. Die AB-EBV sehen für Wendeschläufen von Strassenbahnen einen Grenzwert im Normalfall von 15 m vor (AB zu Art. 17, Ziff. 5.2). Ein Wert von minimal 14.5 m ist gemäss VR-Tram zulässig.

6.1.2 Vertikalgeometrie

Die vertikale Geometrie kann den Längenprofilen (PGV-Dokumente 05.01-04) entnommen werden.

6.1.3 Geschwindigkeiten

Im vorliegenden Projektperimeter gilt heute die Streckengeschwindigkeit von 48 km/h und im Bereich der Anlagen von 18 - 24 km/h; in gewissen Bereichen gelten die Kurvengeschwindigkeiten von 12 km/h. Generell erfolgt die Fahrt auf Sicht. Im Bereich von Kreuzungen und Anlagen

gilt generell die Geschwindigkeit 24 km/h. Die bestehenden und die projektierten Geschwindigkeiten sind im PGV-Dokument 11.01.01 ersichtlich.

Das vorliegende Geschwindigkeitsregime wird beibehalten.

Die Projektierungsgeschwindigkeit ist in den Längenprofilen (PGV-Dokumente 05.01.-04) ersichtlich. Die Bestimmung der Geschwindigkeiten erfolgte aufgrund des Nachweises der Fahrdynamik (PGV-Dokument 11.01).

6.1.4 Lichtraumprofil

Die Trassierung erfolgte auf Basis des massgebenden Lichtraumprofils C2 / C3, siehe PGV-Dokument 10.02. In der Forchstrasse ist aufgrund der verkehrenden Forchbahn das massgebende LRP C3. In der Wendeschlaufe verkehren ausschliesslich C2-Fahrzeuge. Für die Bodenmarkierungen und die Abstandsdefinition der Abschlüsse (bis 13 cm hoch) wurde das Lichtraumprofil C2 verwendet. Das Lichtraumprofil C3 ist bestimmt für alle anderen Elemente und Hindernisse.

In den Situationsplänen Lichtraumprofil (PGV-Dokument 11.03) sind die entsprechenden Hüllkurven dargestellt.

Die Kurvenerweiterungen für die Hüllkurven erfolgt bei den Übergängen zu Bögen gemäss den Hüllkurven VBZ anstelle der Konstruktion gemäss AB-EBV. Im Bereich der zweigleisigen Anlage in der Forchstrasse, wo Begegnungsfälle zwischen Fahrzeugen auftreten, werden die Lichtraumprofile mit den quasistatischen Seitenneigung Q/q dargestellt und die entstehenden Begegnungsabstände vermasst. Im Bereich der Wendeschleife kann auf die Erweiterung der Lichtraumprofile durch die quasistatische Seitenneigung verzichtet werden.

Da keine Anforderung bezüglich der Einhaltung des Lichtraums C3 im Bereich der Wendeschleife Rehala gestellt werden, wird diese mit dem Lichtraumprofil C2 projektiert.

Das massgebende Lichtraumprofil kann dem PGV-Dokument 10.02 entnommen werden.

6.2 Gleisoberbau

6.2.1 Oberbautyp befestigte Flächen mit Asphalteindeckung

Innerhalb des Projektperimeters kommt hauptsächlich der Standardoberbau VBZ (Gleiserneuerung mit Oberbau) zur Anwendung (siehe Normalprofile PGV-Dokumente 06.01 resp. PGV-Dokument 11.02). A.

Dieser Oberbautyp hat die folgenden Kenndaten:

- Fundationsschicht: 20 cm
- Unterbeton: 25 cm
- Oberbeton: 17.5 cm
- Asphaltbelag: 3.5 cm
- Schienenbefestigung: Schienenschemmel
- Schienenprofil: 60R2
- Schienenummantelung für Streustromisolation und Erschütterungsschutz: Gummiprofile

Auf der äusseren Seite des zweiten Gleises im Bereich der Haltekante werden Rasengittersteine eingesetzt. Dies ermöglicht im Ausnahmefall die Befahrung der äusseren Haltekante mit Er-satzbussen sowie die Einhaltung der Vorgaben der Gemeinde Zollikon bezüglich begrünten Flä-chen.

6.2.2 Oberbautyp im Bereich der Haltestelle Rehalp

Der Aufbau des Gleistrassee im Bereich der Haltestelle Rehalp kann den Normalprofilen (Do-kumente 06.01) entnommen werden. Er entspricht grundsätzlich dem Oberbautyp gem. Kapitel 6.2.1. Im Bereich der hohen Haltekante wird der Unterbeton bis unter den Randstein erstellt, da-mit kann ein präziser Einbau des Randsteines gewährleistet werden.

6.3 Anlagen

6.3.1 Weichen/Gleiskreuze

Im Projektperimeter befinden sich die folgenden Weichen und Gleiskreuze:

- Weiche N352
 - Radius 150 m
 - Tiefrille
 - Weichenantrieb: mech. Umstellvorrichtung CSV 34
 - Mit Weichenheizung
- Weiche N351
 - Radius 150 m
 - Tiefrille
 - Weichenantrieb: mech. Umstellvorrichtung CSV 34
 - Mit Weichenheizung
- Weiche N349
 - Radius 100 m
 - Tiefrille
 - Weichenantrieb: elektrische Umstellvorrichtung HW61.1
 - Mit Weichenheizung
 - Weichensteuerung, WST301, Zulassung (s. PGV-Dok. 14.01)
- Weiche N350
 - Radius 50 m
 - Tiefrille
 - Weichenantrieb: elektrische Umstellvorrichtung HW61.1
 - Mit Weichenheizung
 - Weichensteuerung, WST301, Zulassung (s. PGV-Dok. 14.01)
- Gleiskreuz 0601
 - Radius 18.5 m / ∞ m
 - Flachrille
- Gleiskreuz 0602
 - Radius 100 m / 500 m
 - Tiefrille

Beschrieb der Steuerungen für Weichen und Weichenheizung siehe PGV-Dok. 14.01

6.3.2 Schmieranlagen

Im Projektperimeter befinden sich die folgenden Schmieranlagen:

- Schmieranlage S-70.1
 - Schrankanlage
- Die Spannungsversorgung erfolgt über einen allgemeinen Spannungswandler (600V / 24V)
- Schmierstelle 1
 - Gebogener Radlenker
- Der Impuls erfolgt über die Gleiskreisbelegung und Rechtslage der Weiche 349
- Schmieranlage 2
 - Gerader Radlenker
- Der Impuls erfolgt mittels Radsensor vor dem Radlenker
- Schmieranlage 3
 - Gerader Radlenker
- Der Impuls erfolgt mittels Radsensor vor dem Radlenker

6.4 Entwässerung Gleisanlage

6.4.1 Im Bereich der befestigen Flächen

Als Gleisentwässerung der Rillenschienen dient die Standard-Schienenentwässerung VBZ (siehe Anhang 3 zu diesem Bericht).

Mittels Entwässerungskästchen an den Schienen wird das Wasser gefasst und durch ein Entwässerungsrohr (PE Ø100) in einen Schlammsammler geleitet. Der Schlammsammler wiederum wird an die bestehende Kanalisation angeschlossen.

7 Haltestellen

7.1 Ausrüstung der Haltekanten

Die Ausrüstung der Haltekante ist nachfolgend aufgelistet und im PGV-Dokument 13.01 dargestellt.

Haltekante Innen:

- Wartehalle Typ WN 5
- Sitzbank in Wartehalle
- Billettautomat in Wartehalle
- Info ST/NT mit Lautsprecher
- Papierkorb Zürikübel 110l
- Sicherungspfosten
- Abfahrtsbildschirm FB/VBZ
- Personal-WC VBZ
- Briefkasten (Post AG)

Haltekante Aussen:

- Info ST/NT mit Lautsprecher
- Papierkorb Zürikübel 110l
- Sitzbank

7.2 Rampen

Die minimalen lichten Breiten für Rampen gemäss SN 640 075VSS 40238 "Hindernisfreier Verkehrsraum" sind für drei der vier Rampen im Projekt erfüllt. Eine Rampe im Mittelperron hat aus geometrischen Gründen eine Breite von 1.71 m.

Das Längsgefälle der Rampen beträgt maximal 6 %.

Die Anforderungen an behindertengerechte Zugänge zur Haltestelle sind erfüllt.

7.3 Oberbau und Quergefälle Haltestelle

Der Oberbau der Haltestelle weist die folgenden Schichtdicken auf:

- 40 cm Fundationsschicht (Wandkies UG 0/45, OC 85)
- 4.5 cm Tragschicht (AC T 16 N)
- 2.5 cm Deckschicht (AC 8 N)

Das Quergefälle im Haltestellenbereich beträgt max. 2 %. Die Entwässerungsrichtung muss den örtlichen Verhältnissen angepasst werden.

Diese Angaben sind aus dem Normalprofil (PGV-Dokumente 06.01) ersichtlich.

7.4 Entwässerung

Das auf den Oberflächen im Bereich der Haltestellen anfallende Regenwasser wird über Straßenabläufe resp. über die Gleisentwässerung gefasst, welche an die bestehende Kanalisation angeschlossen werden.

7.5 Linienkonzept BehiG VBZ

Die VBZ betreiben im Linienbetrieb insgesamt drei Tramtypen, das Flexity (Be 6/8, 43 m lang), Cobra (Be 5/6, 37 m lang) und die T2000 Sänfte (Be 4/8, 28 m lang). Damit die Trams flexibel einsetzbar bleiben und nicht fix einer einzelnen Linie zugeordnet werden müssen, wurde auf dem gesamten Netz der Bereich der Türe 3 als der Einstieg mit einer hohen Haltekante fixiert. Bei der Türe 3 befindet sich auch in allen Tramtypen im Linienbetrieb das Multifunktionsabteil mit der Einrichtung zur Fixierung von Rollstühlen und es ist zudem eine mobile Rampe stationiert (Faltrampe), welche den Ein- und Ausstieg bei niedrigen Haltekanten (enge Kurven) erlaubt.

Somit hat ein gehbehinderter Fahrgast die Gewähr, dass er immer ein- und aussteigen kann. Dies kann bei den anderen Türen aufgrund der Haltestellsituation allenfalls nicht gewährleistet werden. Der hohe Bereich der Haltekante beginnt 9.5 m hinter dem Haltebalken und ist mindestens 6.3 m lang. Somit hat man die Gewähr, dass ein autonomer Zustieg mit allen drei Tramtypen möglich ist.

Das Multifunktionsabteil bei allen Bustypen im Linienbetrieb der VBZ befindet sich bei der Bustüre 2. Bei kombinierten Tram-Bus Haltestellen wird somit so geplant, dass mindestens der Zustieg zur Tramtür 3 und zur Bustür 2 niveaugleich umgesetzt wird. Beim Bus ist die Rampe bei der Türe 2 stationiert (Klapp- oder Faltrampe).

7.6 Nachweis BehiG

Mit dem Umbau der Haltestelle wird der autonome Zugang zu den Fahrzeugen gemäss Art. 3 Abs. 1 VbÖV gewährleistet. Allerdings ist es aus Platzgründen nicht möglich, dass sämtliche Zugänge zu den Fahrzeugen hindernisfrei zugänglich sind. Es werden daher Teilerhöhungen der Haltekanten umgesetzt, die den Zugang gemäss Linienkonzept der VBZ (s. Ziff. 7.5) gewährleisten. Die Mindestanforderungen an die Zugänge zur Haltekante sowie die Manövrierflächen können eingehalten werden.

Haltestelle Rehala		
	Haltepunkt Innen	Haltepunkt Außen
Ausbildung Haltekante	Teilerhöhung Anschlag + 30 cm (SOK) auf 14.7 m Länge im Bereich der Manövrierfläche.	Teilerhöhung Anschlag + 30 cm (SOK) auf 9.75 m Länge im Bereich der Manövrierfläche.
Begründung Höhe Haltekante	Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Wendeschleife in begrenzten räumlichen Verhältnissen), ist nur eine Kissenlösung verhältnismässig umsetzbar.	Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Wendeschleife in begrenzten räumlichen Verhältnissen), ist nur eine Kissenlösung verhältnismässig umsetzbar.
Spaltmass horizontal	gem. Art. 53, AB 53.1 Ziff. 4.1 AB-EBV: max. 75 mm bei 3. Tramtür (max. Spaltmass von 60 mm gemäss Vorgabe BAV erfüllt)	gem. Art. 53, AB 53.1 Ziff. 4.1 AB-EBV: max. 75 mm bei 3 Tramtür (max. Spaltmass von 60 mm gemäss Vorgabe BAV erfüllt)
Spaltmass vertikal	gem. Art. 53, AB 53.1 Ziff. 4.1 AB-EBV: max. 50 mm (max. Spaltmass von 50 mm gem. AB-EBV erfüllt)	gem. Art. 53, AB 53.1 Ziff. 4.1 AB-EBV: max. 50 mm (max. Spaltmass von 50 mm gem. AB-EBV erfüllt)
Manövrierfläche / hindernisfreier Raum	gem. VSS SN640075 Die minimale Breite der Manövrierfläche im Einstiegsbereich von 2.00 m sowie die Breite des hindernisfreien Raums im übrigen Bereich von 1.35 m ist eingehalten. Auch die minimale Länge der Manövrierfläche von 4.00 m ist erfüllt.	gem. VSS-SN640075 Die minimale Breite der Manövrierfläche im Einstiegsbereich von 2.00 m sowie die Breite des hindernisfreien Raums im übrigen Bereich von 1.35 m ist eingehalten. Auch die minimale Länge der Manövrierfläche von 4.00 m ist erfüllt.

Tabelle 4: Übersicht Haltekanten bezüglich Umsetzung BehiG Tram

Fazit:

Beide Haltekanten erfüllen mit der angestrebten Kissenlösung die Anforderungen gemäss Behindertengleichstellungsgesetz. Eine Erhöhung der Haltekanten auf der gesamten Länge wäre nur mit unverhältnismässigem Aufwand (Neuanordnung der Wendeschlaufe mit umfangreichem Landerwerb) zu erreichen. Da die Haltekanten im hinteren Bereich der Fahrzeuge in einer Kurve mit kleinem Radius liegen, können die vertikalen und horizontalen Spaltmasse bei der letzten Tür nicht normkonform eingehalten werden. Diesbezüglich wird ein Ausnahmegesuch gestellt (PGV-Dok. 02.01).

7.7 Beurteilung Haltekanten aufgrund Fußgängeraufkommen

7.7.1 Fahrgastzahlen

Die heutigen Fahrgastzahlen können der Tabelle 1 bis 4 in Kapitel 4.2.1 entnommen werden. Gemäss den ermittelten Fahrgastzahlen ergibt sich kein grosses Fußgängeraufkommen oder komplexe Umsteigebeziehungen.

7.7.2 Abschätzung öV-unabhängiger Fussgängerverkehr

Der öV-unabhängige Fussgängerverkehr im Bereich Haltekanten wird aufgrund der Lage der Haltestelle in einem Aussenquartier als gering eingestuft.

7.7.3 Beurteilung Haltekanten aufgrund Fussgängeraufkommen

Die äussere Haltekante ist eine Inselhaltestelle mit einer Breite von 2.50 m. Es ist mit keinem zusätzlichen Fussgängerverkehr als den Ein- und Aussteigern zu rechnen. Die Rampenzugänge haben eine minimale lichte Breite von 2.05 m bzw. 1.50 m.

Die innere Haltekante liegt auf dem Trottoir auf der von Gleisen umgebenen Innenfläche des Wendeschleife und hat im Haltestellenbereich eine Breite von 2.50 m. Es ist mit keinem zusätzlichen Fussgängerverkehr als den Ein- und Aussteigern zu rechnen. Die Rampenzugänge haben eine minimale lichte Breite von 2.50 m.

Aufgrund des geringen Personenaufkommens, sowohl von Fahrgästen als auch von sonstigen Fussgängern, werden die Haltekantenbreiten basierend auf der Erfahrung der Stadt Zürich als ausreichend eingestuft.

Unter der Annahme, dass sich die maximale Anzahl Ein- und Aussteiger gleichzeitig auf der Haltestelle aufhält, und dass durch einen Kursausfall diese Anzahl Personen verdoppelt werden muss, halten sich maximal 42 Personen gleichzeitig auf der Haltestelle auf. Bei einer Haltestellenlänge 43 m ergibt dies eine Anzahl von durchschnittlich 1 Personen pro Meter Haltestellenlänge.

7.8 Werbung

Im vorliegenden Projekt ist folgende Werbung bei den Wartehallen vorgesehen:

- Wartehalle Haltestelle stadteinwärts
 - innen: analoge Werbung
 - aussen: analoge Werbung

Zusätzlich wird eine analoge Werbung an der Swisstoilet-Seitenwand Richtung Forchstrasse montiert.

Die Platzierung der Werbung kann den Möblierungsplänen unter PGV-Dokument 13.01 entnommen werden.

Das Beiblatt "Optische und betriebliche Vorgaben für analoge und digitale Werbeanlagen an den Haltestellen der VBZ" liegt diesem Bericht unter Anhang 2 bei.

8 Elektrische Anlagen

8.1 Bahnstromverteilungsanlagen

Die Einspeisung für die Fahrleitung im vorliegenden Projekt ist bestehend und wird nicht verändert. Sie liegt nicht im vorliegenden Projektperimeter.

8.2 Fahrleitungsanlagen

8.2.1 Anpassungen an der Fahrleitungsanlage

Im vorliegenden Projekt werden die folgenden Anpassungen an der Fahrleitungsanlage vorgenommen:

Die Fahrleitungsanlage in der Wendeschleife Rehalp wird komplett demontiert und neu gebaut. Durch die Erweiterung der Wendeschleife auf zwei Gleise mit zwei Haltekanten muss die Fahrleitungsanlage entsprechend erweitert werden. Dazu müssen Kreuzungen in der Fahrleitungsanlage integriert werden. Entlang der Schützenstrasse werden neue Masten gebaut, um die Wartung und Nutzungsrechte zu vereinfachen.

Die durchgehende Fahrleitung in der Forchstrasse, die durch die VBZ und die Forchbahn genutzt wird, muss der neuen Gleisgeometrie angepasst werden. Im Weiteren sind die Fahrleitungen, die in die Wendeschleife geführt werden, an bestehenden Masten neu abzufangen. Dafür müssen die heutigen Querspanner in der Forchstrasse abgebrochen und mit neuer Geometrie ersetzt werden. Im Bereich der Forchstrasse 384 werden die neuen Fahrleitungen mit der bestehenden Fahrleitungsanlage verbunden. Die Fahrleitungssektoren bleiben bestehen.

(vgl. hierzu Situationspläne Fahrleitung unter PGV-Dokument 14.03).

8.2.2 Fahrleitungsfundamente

Die Nutzungsvereinbarung, Projektbasis und der statische Nachweis für die Fahrleitungsfundamente kann dem PGV-Dokumenten 12.90 entnommen werden.

8.3 Bahnrückstrom- und Erdungsanlagen

Erdungsmassnahmen an der neuen Wartehalle Rehalp auf der inneren Haltekante.

Verweis auf PGV-Dokument 14.06

8.4 Übrige bahnspezifische elektrische Anlagen

Im vorliegenden Projekt werden folgende Anlagen erstellt, welche unter dem Kapitel " Bahnspezifische elektrische Anlagen" (EBV, Anhang 4e) zusammengefasst und beschrieben werden.

Elektrische Anlagen, welche für den Bahnbetrieb nötig sind oder mit dem Bahnbetrieb zusammenhängen, werden ebenfalls in diesem Kapitel behandelt:

- Rückbau des bestehenden Weichenschrankes
- Rückbau der elektrischen Komponenten der Weichen
- Neubau von zwei elektrischen sowie zwei mechanischen Weichen
- Neubau von zwei neuen Gleiskreuzungen
- Rückbau drei Schmierstellen
- Neubau von drei neuen Schmierstellen
- Neubau einer zentral angeordneten Steuerkabine für Weichensteuerung, Steuerung Schmieranlage und Weichenheizung sowie Fettanlage.
- Elektrische Ausrüstung der neuen Wartehalle

9 Fussgängerquerungen und Bahnübergänge

9.1 Fussgängerquerung

Die Gleise queren den Gehweg entlang der Forchstrasse bei der Ein- und Ausfahrt der Wendeschleife. Bei der Einfahrt wird ein taktil erfassbarer Randabschluss im Querungsbereich erstellt. Bei der Ausfahrt der beiden Gleise werden taktile Bodenmarkierungen angebracht, die auf einen längeren Querungsweg hindeuten. Die gesamte Querungslänge beträgt ca. 25 m. Der Übergang Gehweg zu Fahrbahn bzw. Gleistrasse wird mit einem taktil erfassbaren Randabschluss erstellt. Die Bereiche zwischen der Fahrbahn und Gleis bzw. zwischen den Gleisen wird mit einem Bundstein optisch hervorgehoben. Dies dient insbesondere der optischen Führung des Individual-Verkehrs. Es werden keine weiteren Massnahmen getroffen. Die Flächen sind sehr klein und die Begrenzung verläuft schräg zur Fahrbahn; dadurch kann kein sicherer Aufenthaltsbereich für Fussgänger und Radfahrende gewährleistet werden. Die Lichtraumprofile der beiden ausfahrenden Tramfahrzeuge ermöglichen keinen Platz für eine Insel in der Querung.

Weitere Details zu den Fussgängerquerungen können dem Sicherheitsbericht (PGV-Dokument 10.91) entnommen werden.

9.2 Bahnübergänge

Die Strecke weist gemäss dem Bericht "Inventar – Eigentrassee und Bahnübergänge der VBZ" vom 15. Dezember 2017 keine Bahnübergänge auf und es werden auch keine erstellt.

10 Tiefbau und Verkehrswege

10.1 Werkleitungen und Entwässerung

Durch die Oberflächenanpassungen und die neue Gleislage sind diverse Werkleitungsarbeiten notwendig. Zusätzlich werden, im Sinne des koordinierten Bauens, die bestehenden Wasserleitungen der WVZ saniert. Details zu den vorgesehenen Werkleitungsarbeiten sind in den Werkleitungsplänen, PGV-Dokument 04.02 dargestellt.

10.2 Massnahmen Werke im Rahmen des Projekts

10.2.1 Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ)

Durch die neue Anordnung der Haltekante müssen die VBZ ihre Werkleitungen anpassen. Der bestehende Verteilkasten muss versetzt werden.

10.2.2 Dienstabteilung Verkehr (DAV)

Die DAV erneuert ihre Werkleitungen aufgrund des Gleisneubaus und der daraus folgenden Gleisverschiebung. Die LSA-Steuerung wird den neuen Bedürfnissen angepasst.

10.2.3 Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz)

Durch die Verschiebung der Wartehalle wird ein neuer Sicherungsposten benötigt. Zudem ergeben sich Anpassungen der öffentlichen Beleuchtung infolge des neuen Haltekantenstandortes und der Verschiebung der kombinierten Masten VBZ und ewz.

10.2.4 Entsorgung und Recycling Stadt Zürich (ERZ)

Drei Kontrollsäume in der Forchstrasse und ein Schacht in der Wendeschleife müssen aufgrund der neuen Gleislage angepasst bzw. verschoben werden.

10.3 Drittprojekte Werke

10.3.1 Wasserversorgung Stadt Zürich (WVZ)

Die WVZ wird die bestehende Quellwasserleitung PE NW 125 mm in der Forchstrasse und der Schützenstrasse ersetzen (siehe Kap. 2.2.3).

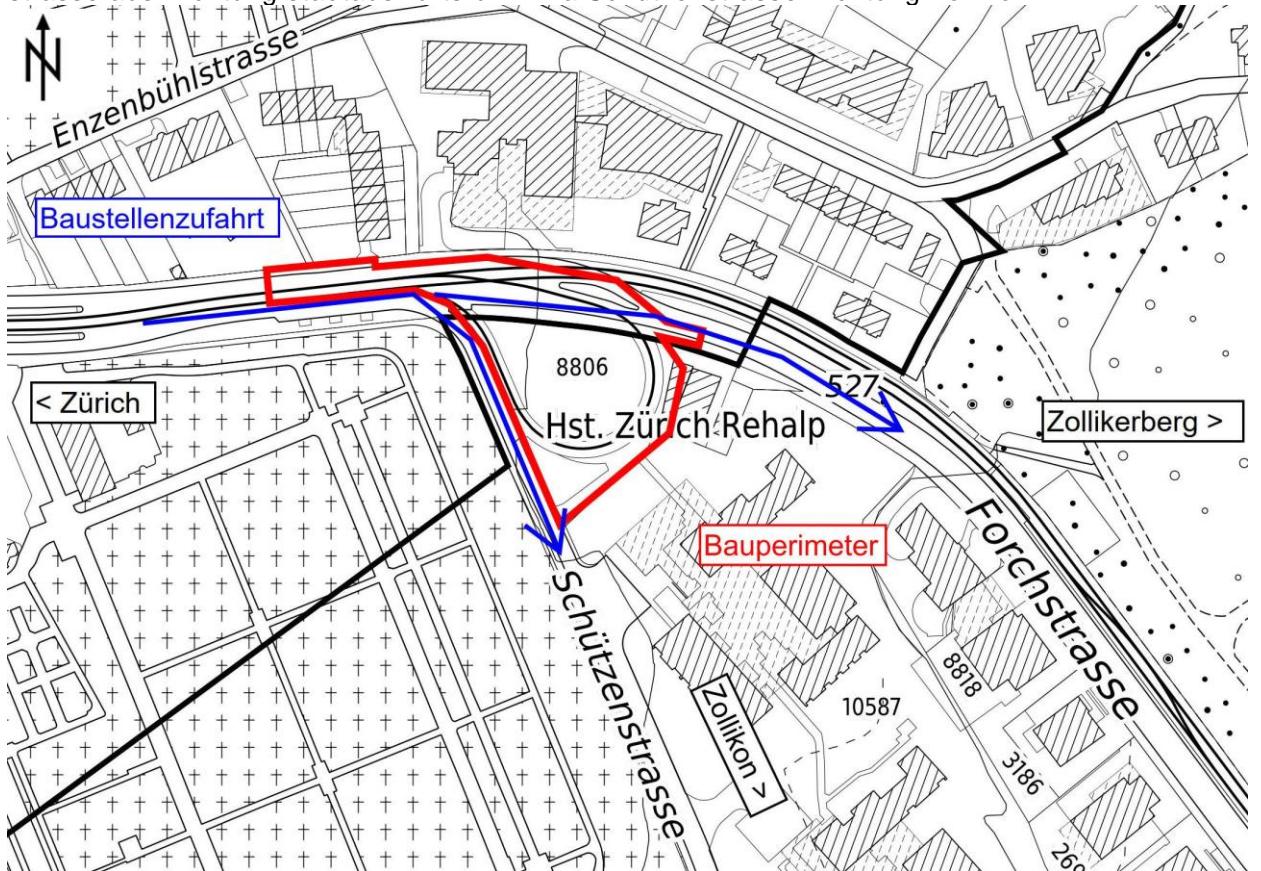
10.3.2 Forchbahn (FB)

Umbau der Forchbahnhaltestelle Walburg mit möglichen verkehrstechnischen Auswirkungen bis Rehalp (siehe Kap. 2.2.3).

11 Bauausführung

11.1 Baustellenerschliessung

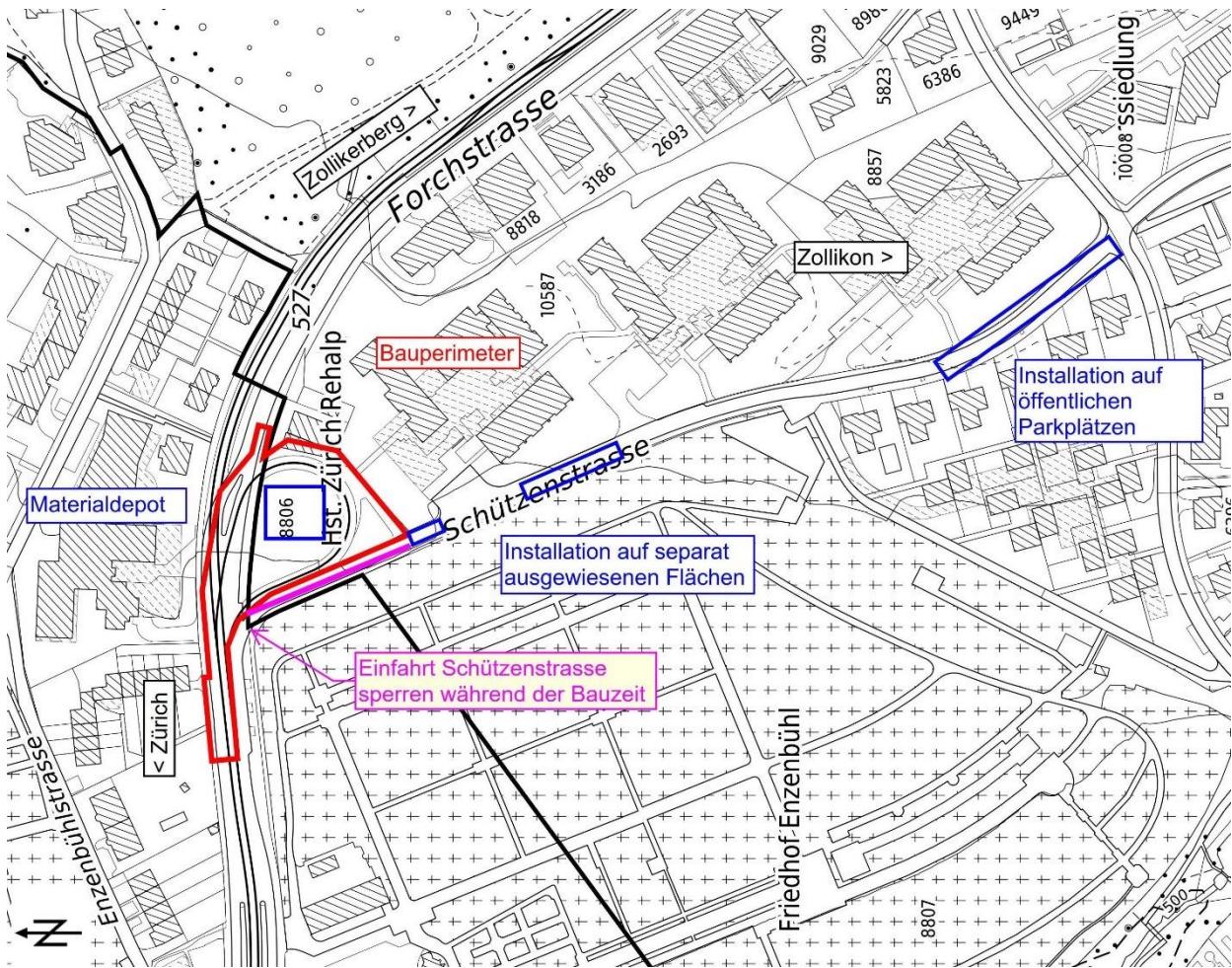
Die Baustelle wird über das bestehende Strassennetz erschlossen. Die Zufahrt erfolgt via Forchstrasse aus Richtung stadtauswärts bzw. via Schützenstrasse Richtung Zollikon.



11.2 Installationsflächen

Als Installationsflächen sind die öffentlichen Parkplätze in der Schützenstrasse vorgesehen bzw. separat ausgewiesene Flächen in der Schützenstrasse. Als Materialdepot kann der Innenbereich der Wendeschleife benutzt werden.

Die detaillierte Ausweisung wird im Rahmen des Ausführungsprojektes festgelegt.



11.3 Bauablauf und Bauphasen

Folgendes Grobkonzept ist für den Bau vorgesehen:

1. Vorarbeiten (Bäume fällen, Abbruch Anlagen)
2. Innenseite Wendeschleife prov. befestigen inkl. prov. Zufahrt. Diese Fläche wird für den Bau der Gleisanlage der Wendeschleife benötigt sowie als Materialdepot verwendet
3. Kompletter Gleisabbruch / Rückbau Fahrleitungen und allen FL-Masten welche einen neuen Standort bekommen
4. Erstellen aller Werkleitungen für Gleisbau, Fundamente Fahrleitungsmasten, Leitungen VBZ/DAV erstellen, Swisstoilet etc.
5. Planieübergabe an VBZ
6. Gleisabsteckung / Gleisbau
7. Randabschlüsse / Fahrleitungen
8. Belagsarbeiten / Gartenbauarbeiten / Haltestelleninfrastruktur etc.
9. Relining Abwasserkanal
10. Schlussarbeiten

11.4 Verkehrskonzept während Bau

11.4.1 Tram- und Busbetrieb während Bau

Bis auf das Gleisschlagwochenende ist das Gleistrasse für die Forchbahn immer befahrbar.

Die Wendeschleife wird bis zur Fertigstellung der Haltekanten nur als Wendeschleife ohne Halt befahren. Somit wird die in der Forchstrasse liegende Haltestelle Friedhof Enzenbühl als Endhaltestelle während der Bauphase definiert. Während des Gleisschlagwochenendes wird ein Ersatzbusbetrieb eingesetzt.

11.4.2 Prov. Haltestellen

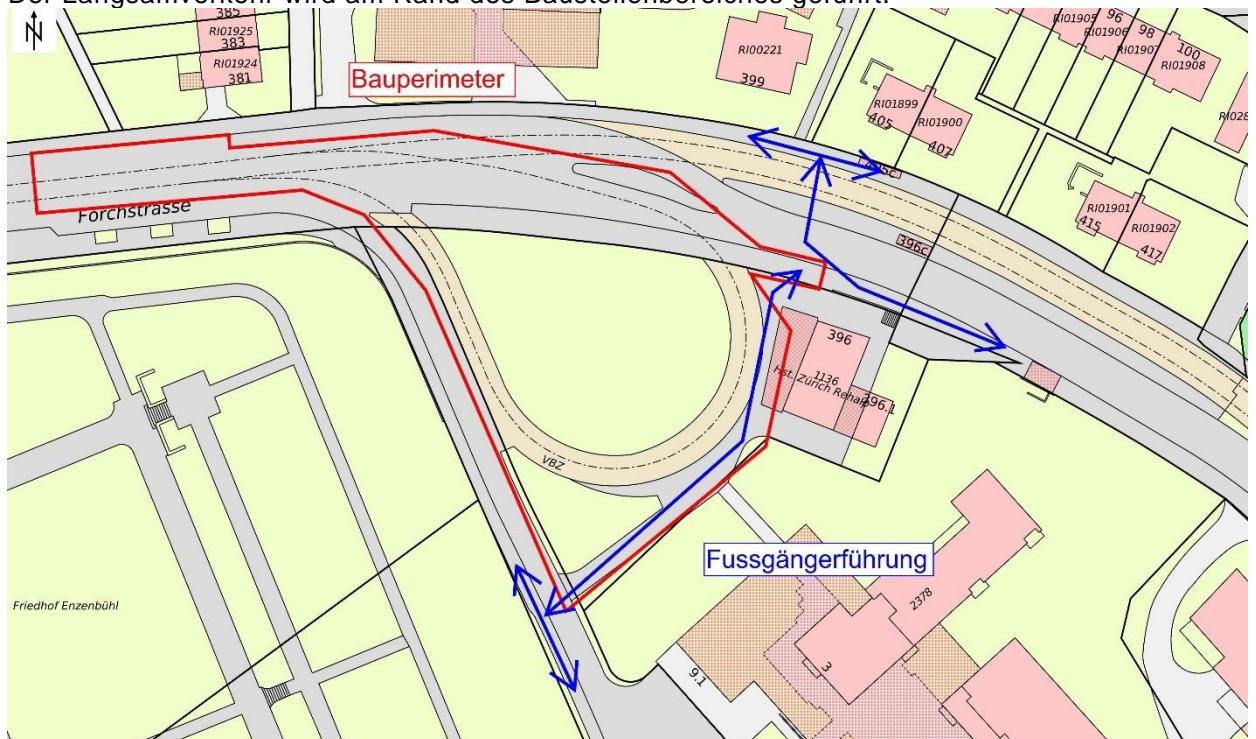
Es sind keine provisorischen Haltestellen vorgesehen.

11.4.3 MIV und Baustellenverkehr während Bau

Die Forchstrasse ist bis auf das Gleisschlagwochenende immer in beide Richtungen befahrbar. Eine entsprechende Umleitung wird in dieser Zeit signalisiert.

11.4.4 Führung Langsamverkehr während Bau

Der Langsamverkehr wird am Rand des Baustellenbereiches geführt.



12 Umweltauswirkungen

Die Umweltauswirkungen werden Umweltbericht (PGV-Dokument 01.05) beschrieben.

13 Landerwerb und Rechtserwerb

Für das Projekt ist ein Land- oder Rechtserwerb erforderlich. Der Projektperimeter liegt auf Grundstücken der Stadt Zürich (VBZ oder TAZ) sowie dem Gemeindegebiet der Gemeinde Zollikon.

Bei Mastfundamenten, welche unterirdisch Privatgrund benötigt wird, werden die Rechte mit den jeweiligen Eigentümern mittels Dienstbarkeit geregelt.

14 Kosten

Die Kosten für die Planung und Realisierung werden auf CHF 4'500'000.- geschätzt (exkl. Mwst).

Total betragen die Projektkosten CHF 5'000'000 (exkl. Mwst).

Preisbasis für die aufgeführten Kosten ist der [April 2024].

Anhang 1

Ergänzung zur VR Tram Unterkapitel 2.1.3 (Haltekantenabstände), Seite 30 und 31 von 31 vom August 2024

VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN TRAM			
Kapitel:	2	Richtlinien	Unterkapitel: 2.1.2
Unterkapitel:	2.1	VR-Tram	Seite: 30 von 31
Dokument:	2.1.2	Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen	Version: Aug 2024

Haltekantenabstände

Trittbretter

Aussenkante Trittbrett ab Gleisachse, bei symmetrischen Fahrzeugen identisch mit Fahrzeugachse (in der Geraden gemessen) min. 1400 mm
max. 1415 mm

Oberkante Trittbrett ab SOK min. 250 mm
In der minimalen Trittbretthöhe von 250 mm über SOK sind sämtliche Toleranzen aus max. 350 mm
der Federung, Radabnutzung und Schienenverschleiss (20 mm) eingerechnet.

Randstein Haltekante +16 cm

Die Lage von RN +13/16 erfolgt gemäss Lichtraumprofil C2.
Jedes Überwischen vom Randstein ist im Einzelfall anzuschauen.

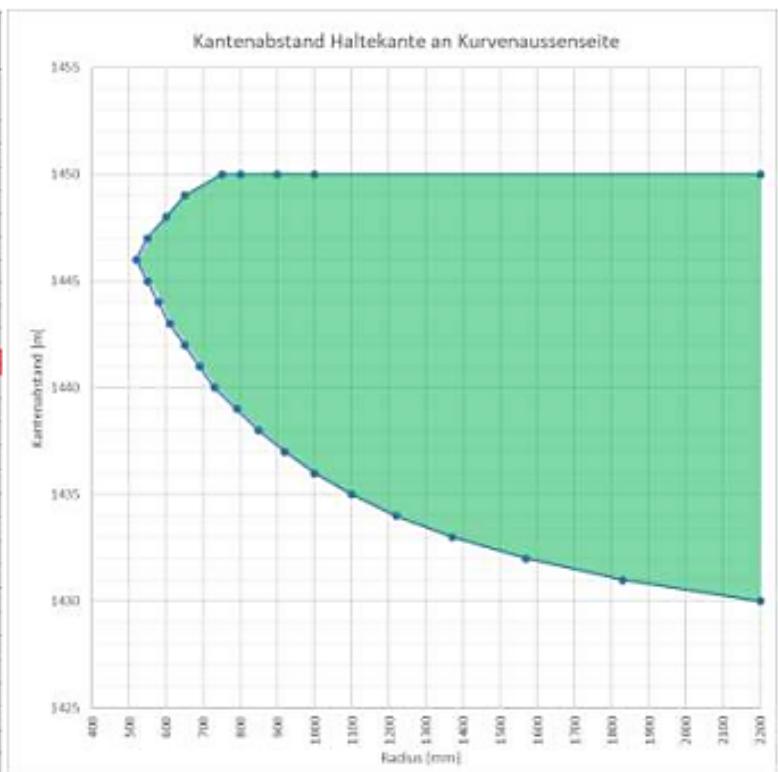
Randstein Hohe Haltekante +30 cm und Kombibord +28 cm

Lage Randstein hohe Haltekante und Kombibord bezüglich Gleisachse und Radius, für den niveaugleichen Zugang in das Fahrzeug (Anforderung BehiG).

Kurvenaussenseite / BehiG erfüllt (Tür 3: Spalt \leq 60 mm)

Für die Wertepaare, welche sich innerhalb der Fläche im Diagramm befinden, ist der minimale Spalt bei der Tramtür 3 von 60 mm erfüllt (Spalt Tür 3 \leq 60 mm und minimaler Spalt an der engsten Stelle \geq 25 mm).

Kurvenaussenseite Extérieur de la courbe			
Grenzradius Bogen-Aussen	Kantenabstand [mm]	Klassif. Rechts�at Aussen-Rogen	Spalt BehiG Tür
[m]	[mm]	[mm]	[mm]
100000	1450	45	53
2200	1450	45	53
1000	1450	39	57
900	1450	38	58
800	1450	36	59
750	1450	35	60
650	1449	32	60
600	1448	30	60
550	1447	27	60
520	1446	25	60
550	1445	25	58
580	1444	25	57
610	1443	25	55
650	1442	25	53
690	1441	25	52
730	1440	25	50
790	1439	25	48
850	1438	25	47
920	1437	25	45
1000	1436	25	43
1100	1435	25	42
1220	1434	25	40
1370	1433	25	38
1570	1432	25	37
1830	1431	25	35
2200	1430	25	33
100000	1430	25	33



VORSCHRIFTEN UND RICHTLINIEN TRAM

Kapitel: 2 Richtlinien	Unterkapitel: 2.1.2
Unterkapitel: 2.1 VR-Tram	Seite: 31 von 31
Dokument: 2.1.2 Begrenzung der Fahrzeuge und Ladungen	Version: Aug 2024

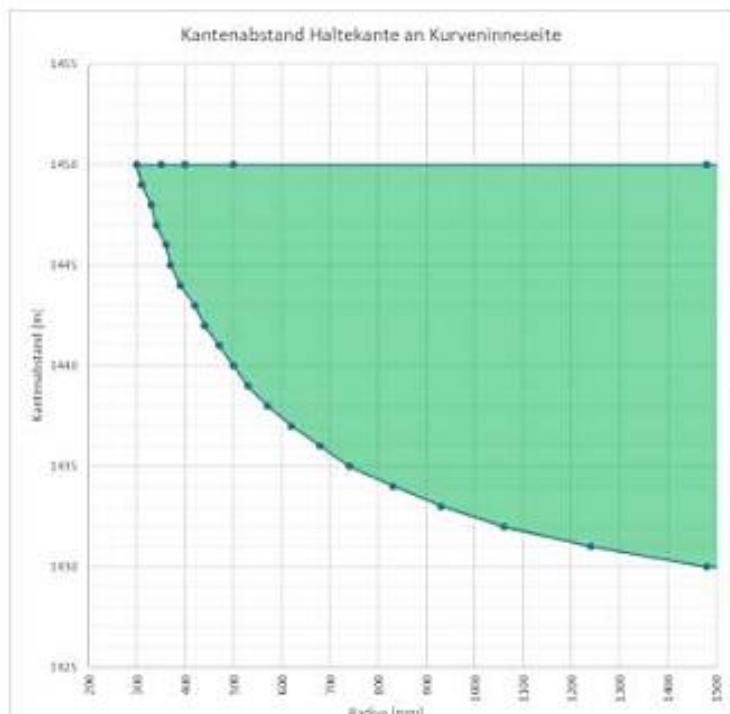
Kurvenaussenseite, weitere Wertepaare, BehiG nicht erfüllt (Tür 3: $60 \text{ mm} < \text{Spalt} < 100 \text{ mm}$)

Radius der Gleisachse	Abstand Gleisachse zu Haltekante	Größte Spaltbreite Tür 3 Trittbrett zu Haltekante statisch gemessen	Minimalster zulässiger Abstand Trittbrett bis Haltekante
520 m > Radius $\geq 500 \text{ m}$	1450 mm	$\leq 65 \text{ mm}$	$\geq 28 \text{ mm}$
500 m > Radius $\geq 400 \text{ m}$	1460 mm	$\leq 78 \text{ mm}$	$\geq 33 \text{ mm}$
400 m > Radius $\geq 250 \text{ m}$	1470 mm	$\leq 100 \text{ mm}$	$\geq 26 \text{ mm}$

Kurveninnenseite / BehiG erfüllt (Tür 3: Spalt $\leq 60 \text{ mm}$)

Für die Wertepaare, welche sich innerhalb der Fläche im Diagramm befinden, ist der minimale Spalt bei der Tramtür 3 von 60 mm erfüllt (Spalt Tür 3 $\leq 60 \text{ mm}$ und minimaler Spalt an der engsten Stelle $\geq 25 \text{ mm}$).

Kurveninnenseite Intérieur de la courbe			
Grenzradius Rogenstreu [m]	Kantenabstand [mm]	Minimaler Restspalt innen- bewg [mm]	Spalt BehiG Tür 3 [mm]
100000	1450	45	45
1480	1450	45	45
600	1450	35	35
400	1450	32	32
350	1450	29	29
300	1450	25	25
310	1449	25	25
330	1448	26	26
340	1447	25	25
360	1446	25	25
370	1445	25	25
390	1444	25	25
420	1443	25	25
440	1442	25	25
470	1441	25	25
500	1440	25	25
530	1439	25	25
570	1438	25	25
620	1437	25	25
680	1436	25	25
740	1435	25	25
830	1434	25	25
930	1433	25	25
1060	1432	25	25
1240	1431	25	25
1480	1430	25	25
100000	1430	25	25



Kurveninnenseite, weitere Wertepaare, BehiG nicht erfüllt (Tür 3: $60 \text{ mm} < \text{Spalt} < 100 \text{ mm}$)

Radius der Gleisachse	Abstand Gleisachse zu Haltekante	Größte Spaltbreite Tür 3 Trittbrett zu Haltekante statisch gemessen	Minimalster zulässiger Abstand Trittbrett bis Haltekante
300 m > Radius $\geq 250 \text{ m}$	1460 mm	$\leq 61 \text{ mm}$	$\geq 30 \text{ mm}$
250 m > Radius $\geq 200 \text{ m}$	1470 mm	$\leq 72 \text{ mm}$	$\geq 33 \text{ mm}$
200 m > Radius $\geq 160 \text{ m}$	1480 mm	$\leq 82 \text{ mm}$	$\geq 34 \text{ mm}$
160 m > Radius $\geq 135 \text{ m}$	1490 mm	$\leq 93 \text{ mm}$	$\geq 35 \text{ mm}$

Hohe Haltekante bei kleinen Radien

Bei $R < 250 \text{ m}$ bei Kurvenaussenseite und $R < 135 \text{ m}$ bei Kurveninnenseite, wird keine hohe Haltekante erstellt.

Anhang 2

Beiblatt "Optische und betriebliche Vorgaben für analoge und digitale Werbeanlagen an den Haltestellen der VBZ"

Optische und betriebliche Vorgaben für analoge und digitale Werbeanlagen an den Haltestellen der VBZ

Beleuchtung:

Die maximale Leuchtdichte in der Dämmerung und nachts darf generell 300 cd/m² nicht übersteigen. Bei digitalen Werbeflächen ist tagsüber die Leuchtdichte mit einem Tageslichtsensor zu steuern. Die maximale Leuchtdichte pro Gerät/Standort wird situativ im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens festgelegt.

Tägliche Betriebsdauer:

Digitale Werbeflächen: Betriebsbeginn bis Betriebsschluss VBZ Analog
Werbeflächen: analog öffentliche Beleuchtung

Energieverbrauch/Stromqualität:

Es sind die energieeffizientesten Geräte einzusetzen. Der Stromverbrauch ist tief zu halten. Der Unternehmer bezieht für die Beleuchtung der Werbeflächen ausschliesslich Ökostrom.

Betrieb digitale Werbeflächen:

Der Betrieb der Anlagen ist verträglich zu halten. Auf schnelle Bildabfolgen, harte Kontraste, Blitz- und Blinkeffekte sowie andere auffällige Effekte ist zu verzichten. Der Spot-/Sujetwechsel erfolgt alle 10 oder 15 Sekunden. Der Spot-/Sujet-Wechsel hat mittels Crossfade (Kreuz-überblendung) von 1.5 Sekunden zu erfolgen.

Anforderungen an die optische Qualität einer Werbefläche:

An allen Standorten werden digitale Werbeflächen im Format 75“ und analoge Werbeflächen im Format F200L verwendet. Werbeflächen in den Standard-Wartehallen der VBZ verfügen, sofern von den VBZ nichts Anderes gewünscht wird, bei digitalen Werbeflächen über einen Rand in schwarzer Farbe und bei analogen Werbeflächen ein Rand in weißer Farbe. Die restlichen sichtbaren Teile einer Werbefläche sind in der gleichen Farbe wie die Wartehalle (im Normalfall RAL 9006) zu lackieren. Abweichungen davon (bei Spezialwartehallen) sind in Rücksprache und nur mit der ausdrücklichen Zustimmung der VBZ umzusetzen.

Anhang 3

**Normal Gleisentwässerung VBZ, Plan-Nr.: 4540-990-1006,
22.07.2024**

