

08.04.02

**Strecke:** Zürich Langstrasse – Dietlikon Süd  
Zürich Stadelhofen – Rapperswil

**Kanton:** Zürich  
**Gemeinden:** Zürich, Dübendorf

**Projekt:** **AS35 Zürich Stadelhofen**  
**Anlagenerweiterung**  
**Abschnitt 1: Gesamtprojekt**

**ISP-Nr.:** 1161196

**Phase:** **Auflageprojekt**

**Autoren:** Bauherrenvertretung SBB  
Abteilung: I-AEP-PZW-ZSTH  
Name: Marc Weber-Lenkel  
Datum: 13.05.2026  
(Original digital unterzeichnet durch)

**Projektverfasser**  
Firma: PG BEE+  
c/o Basler & Hofmann AG  
Name: Stefan Moser  
Datum: 13.05.2026  
(Original digital unterzeichnet durch)

---

## Logistikkonzept mit Erschliessung

### Gesamtprojekt



Linien Bestand: 730 / 745 km: 5.7 - 8.4 / 100.100 - 106.305  
Linien neu: 9728 / 9729 km: 50.0 - 52.8 / 151.1 - 151.7

**SBB AG, Infrastruktur**  
**Vulkanplatz 11, 8048 Zürich**

Erstellt auf Basisdaten der amtlichen Vermessung und der SBB-Geodaten© Geodaten swisstopo 5704003351 © Alle Rechte an diesem Dokument stehen der SBB zu. Für die genaue Lage und die Vollständigkeit der unterirdischen Anlagen besteht keine Gewähr.

# Impressum

## Version- und Änderungsjournal

Version	Beschrieb / Änderungen gegenüber Vorgängerversion	erstellt	geprüft	freigegeben
B01	Probedossier	31.07.2024 / DEGE, MEM	31.07.2024/ INMA	
B02	Probedossier: Anpassungen gemäss Kommentaren zum Probedossier	02.12.2024 / MEM	02.12.2024/ INMA	
C01	PGV-Dossier: Formale Anpassungen	31.01.2025 / MEM	31.01.2025/ INMA	31.01.2025 / CO
C02	PGV-Dossier: Formale Anpassungen	27.03.2025 / MEM	27.03.2025/ INMA	27.03.2025 / CO
C03	PGV-Dossier: Projektänderung Entfall Bahnverladeanlage	13.05.2026 / MEM	13.05.2026/ INMA	13.05.2026 / CO

## Autorenteam

Verantwortlicher	Projektverfasser
Marc Weber-Lenkel SBB AG Infrastruktur, Projektmanagement Grossprojekt Zürich Stadelhofen Vulkanplatz 11, 8048 Zürich Tel: +41 79 223 09 93 marc.weber-lenkel@sbb.ch	Stefan Moser PG BEE+ c/o Basler & Hofmann AG Bachweg 1 CH-8133 Esslingen Tel: 044 387 15 22 stefan.moser@baslerhofmann.ch

Fachbereich	Name	Bezeichnung
Abschnitt 1 – Übergeordnet	Marc Weber-Lenkel	GPL
Abschnitt 2 – Bahnhof Stadelhofen	Burak Salman / Miriam Fontius	AL A2
Abschnitt 3 – Tunnel + Tiefenbrunnen	Kai Gugat	AL A3
Abschnitt 4 – Bahntechnik	Stefan Schöllhorn	AL A4
Brandschutz, Entrauchung	Christoph Jauslin	FPL Brandschutz
Geomatik	Ivan Müller	FPL GEO
Fahrbahn	Florian Henkel	FPL FB
Ingenieurbau Tiefbau A3	Hamid Rahimi	FPL IB TB
Ingenieurbau Tragk. /Tiefbau A2	Mario Schiavini	FPL IB TK/TB
Ingenieurbau Tunnel A2 / A3.1	Hamid Rahimi	FPL TU
Ingenieurbau Tunnel A3.2 / A3.3	Inan Cagimda / Claudio Affolter	FPL TU
Ingenieurbau Tragk. /Tiefbau A3.4	Lars Weder	FPL IB TK/TB
Architektur, Bahnzugang A2 / A3	Stefan Frehner / Elena Beltrán Giménez	FPL BAT
Technische Anlagen	Beat Steiner / Reto Andreoli	FPL TA / HLKKS
Sicherungsanlagen	Tanja Stöckel / Martin Walser	FPL SAZ / LTT
Weichenheizung	Patric Mauch	FPL WHZ
Fahrstrom	Stefan Fiechter	FPL FL
Kabel	Andreas Schneider	FPL KAB
Telecom	Kim Fäh	FPL TC
Umwelt	Barbara Huber	FPL UMW
Land- und Rechterwerb	Stephan Sennrich / Lena Rüegsegger	FPL LRE
IM Bahnhofsmanagement	Paloma Montoro	FPL IM

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>6</b>
1.1	Einleitung .....	6
1.2	Ziel des Dokuments .....	6
<b>2</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>7</b>
2.1	Projektspezifische Grundlagen .....	7
2.2	Gesetzliche Grundlagen .....	8
2.3	Normen .....	9
<b>3</b>	<b>Installationsplätze .....</b>	<b>10</b>
3.1	Verkehrskonzept zur Erschliessung der Installationsplätze .....	11
3.2	Wasserver- und Entsorgung der Baustelle – Grundsätze .....	11
3.3	Installationsplatz 01 Notausstieg Hirschengraben .....	12
3.4	Installationsplatz 02 Schacht Schönberggasse .....	12
3.5	Installationsplatz 03 Promenade .....	13
3.6	Installationsplatz 04 Stadelhofen West .....	14
3.7	Installationsplatz 05 Stadelhofen Platz .....	14
3.8	Installationsplatz 06 Mühlebachstrasse .....	14
3.9	Installationsplatz 07 Schanzengasse .....	15
3.10	Installationsplatz 08 Kreuzbühlwiese .....	15
3.11	Installationsplatz 09 Neumünster .....	18
3.12	Installationsplatz 10 Portal Riesbachtunnel .....	18
3.13	Installationsplatz 11 Tiefenbrunnen .....	19
3.14	Installationsplatz 12 Herdern .....	20
<b>4</b>	<b>Materialanfall und Materialbedarf .....</b>	<b>22</b>
4.1	Anfall Aushub- und Ausbruchmaterial .....	22
4.2	Materialanfall aus Rückbauten .....	24
4.3	Bedarf Schüttmaterial .....	25
4.4	Beton .....	25
4.5	Weitere Baumaterialien .....	26
4.6	Material Bahntechnik .....	26
<b>5</b>	<b>Entsorgungskonzept und Logistik .....</b>	<b>27</b>
5.1	Triage des Aushub- und Ausbruchmaterials .....	27
5.2	Verwertung Aushub- und Ausbruchmaterial .....	28
5.3	Logistikkonzept und Transporte .....	29
5.4	Materialfluss und Zwischenlager .....	34
5.5	Einbau Bahntechnik .....	36
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>37</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtsplan des Projekts ZSTH .....	6
Abbildung 2: Mögliche Gestaltung IP 02 Schönberggasse .....	13
Abbildung 3: Mögliche Gestaltung IP 08 Kreuzbühlwiese (Ebene Strasse) .....	16
Abbildung 4: Mögliche Gestaltung IP 08 Kreuzbühlwiese (Ebene Plattform) .....	16
Abbildung 5: Skizze Materialpuffer im VBW .....	17
Abbildung 6: Beispiel eines untertägigen Materialpuffers .....	17
Abbildung 7: Mögliche Gestaltung IP10 Portal Riesbachtunnel (Phase 1) .....	19
Abbildung 8: Übersicht Installationsplatz 11 Tiefenbrunnen mit Umladestation <del>Bahnverladeanlage (Phase 2)</del> .....	20
Abbildung 9: Installationsplatz 11, Längsschnitt <del>Hallen 1 und 2</del> mit best. Passerelle Mühle Tiefenbrunnen .....	20
Abbildung 10: Beispiel einer Triage im Vortrieb mittels nach Materialart getrennten Mulden (Stahl, Beton) .....	27
<del>Abbildung 11: Materialanfall in der Bahnverladeanlage .....</del>	<del>30</del>
<del>Abbildung 12: Verteilung Aushub- und Ausbruchmaterial auf Bahn- / LKW-Transporte .....</del>	<del>31</del>
<del>Abbildung 13: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Einfahrt Zug auf Gleis 3, Rangierlok steht auf Gleis 63. .</del>	<del>32</del>
<del>Abbildung 14: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Abkopplung Zug, Fahrt Rangierlok von Gleis 63 auf Gleis 3 .....</del>	<del>32</del>
<del>Abbildung 15: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Rangierlok zieht Zug von Gleis 3 auf Gleis 63. ....</del>	<del>32</del>
<del>Abbildung 16: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Rangierlok stösst Zug rückwärts von Gleis 63 auf Gleis 4 zur Beladung der vorderen Wagen. ....</del>	<del>32</del>
<del>Abbildung 17: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Streckenlok fährt von Gleis 3 auf Gleis 62. ....</del>	<del>33</del>
<del>Abbildung 18: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Rangierlok zieht den Zug für die Beladung der hinteren Wagen nach vorne und fährt dann abgekoppelt auf Gleis 63. ....</del>	<del>33</del>
<del>Abbildung 19: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Streckenlok wird angekoppelt und fährt mit dem Zug weg. ....</del>	<del>33</del>
Abbildung 20: Übersicht zeitliche Verteilung Anfall Aushub- und Ausbruchmaterial .....	34
Abbildung 21: Übersicht zeitliche Verteilung Bedarf Schüttmaterial .....	34
Abbildung 22: Übersicht zeitliche Verteilung Betonbedarf .....	35

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Rohdichte.....	22
Tabelle 2: Übersicht Anfall Aushub- und Ausbruchmaterial nach Installationsplatz .....	22
Tabelle 3: Übersicht Annahmen Verschmutzung pro Bauwerk.....	23
Tabelle 4: Übersicht hauptsächlicher Materialanfall aus Rückbauten nach Installationsplatz .....	24
Tabelle 5: Übersicht weiterer Materialanfall aus Rückbauten .....	24
Tabelle 6: Übersicht Bedarf Schüttmaterial nach Installationsplatz .....	25
Tabelle 7: Übersicht Bedarf Spritz- und Ortbeton nach Installationsplatz.....	25
Tabelle 8: Übersicht Bedarf weitere Baumaterialien nach Installationsplatz .....	26
Tabelle 9: Übersicht weiterer Materialbedarf.....	26
Tabelle 10: Übersicht Materialbedarf Bahntechnik .....	26
<a href="#">Tabelle 11 : Übersicht möglicher Deponien für unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial .....</a>	<a href="#">29</a>
<a href="#">Tabelle 12 : Übersicht Transportwege Aushub- und Ausbruchmaterial.....</a>	<a href="#">30</a>

# 1 Einleitung

## 1.1 Einleitung

Der vorliegende Bericht zu Logistik und Erschliessung ist Teil des Projektes "AS35 Zürich Stadelhofen Anlagenerweiterung". In diesem Dokument werden die wesentlichen Konzepte und Randbedingungen zur Logistik und Materialbewirtschaftung erläutert. Die innerstädtische Lage des Projekts (siehe Abbildung 1) stellt aus unterschiedlichen Gesichtspunkten hohe Anforderungen an die Materialbewirtschaftung und die Erschliessung.

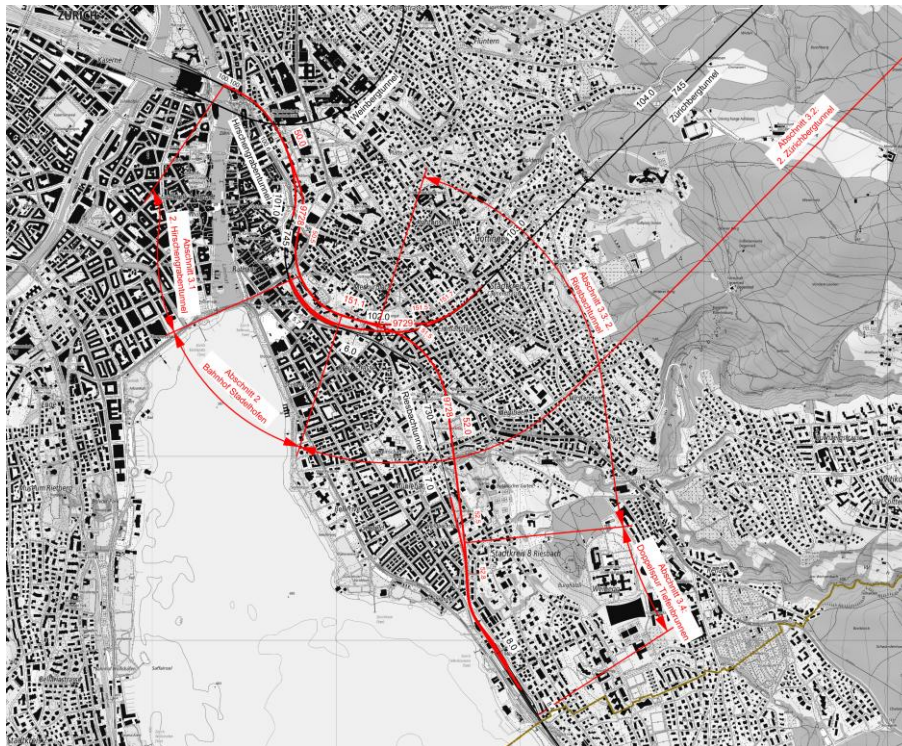


Abbildung 1: Übersichtsplan des Projekts ZSTH

## 1.2 Ziel des Dokuments

Im Dokument werden die Installationsplätze des Projekts ZSTH beschrieben, der Materialanfall und -bedarf (inkl. zeitlicher Verteilung) dargestellt, sowie die Ver- und Entsorgung der Baustelle aufgezeigt. Neben der Logistik, also der Verteilung der Transporte auf die unterschiedlichen Transportarten, wird auch die Bewirtschaftung von im Zuge der Realisierung anfallenden Abfällen beschrieben.

Für die Realisierung der im Projekt vorgesehenen Bauwerke müssen grosse Mengen an Material transportiert werden. Neben den für den Bau des Projekts ZSTH notwendigen Baumaterialien ist der grösste Anteil des anfallenden Materials das Aushub- und Ausbruchmaterial. Das vorliegende Logistikkonzept wurde mit dem Ziel erstellt, die Versorgung der einzelnen innerstädtischen Arbeitsstellen sicherzustellen und trotzdem den Transport **so verträglich wie möglich zu gestalten von projektextern verwendeten Materialien mit der Bahn möglichst zu maximieren.**

## **2 Grundlagen**

### **2.1 Projektspezifische Grundlagen**

#### **Berichte**

- [1] Vorprojektossier Zürich Stadelhofen 4. Gleis und 2. Riesbachtunnel, Abschnitt A1+A3; IG GGplus; 25.10.2021
- [2] 11.03.01.01; Geologischer und Hydrogeologischer Bericht Abschnitt 3; GG Jäckli / von Moos
- [3] 11.03.01.02; Geologischer und Hydrogeologischer Bericht Abschnitt 2; GG Jäckli / von Moos
- [4] 08.01.01; Gesamtbauprogramm, PG BEE+; B01, Stand 04.11.2024
- [5] 02.01.01, Technischer Bericht Gesamtprojekt; PG BEE+
- [6] 08.04.01, Übersichtsplan Installationsplätze inkl. Erschliessungskonzept; PG BEE+
- [7] 08.05.01, Verkehrskonzept während der Bauzeit; PG BEE+
- [8] 17.01.01, Umweltverträglichkeitsbericht inkl. Massnahmendimensionierung (UVB-Hauptuntersuchung); PG BEE+

#### **Pläne**

- [9] 04.03.02.01; Werkleitungsplan Hirschengrabentunnel Schönberggasse; PG BEE+
- [10] 04.03.02.02; Werkleitungsplan Hirschengrabentunnel Hirschengraben; PG BEE+
- [11] 04.03.02.03; Werkleitungsplan Hirschengrabentunnel Karl-Schmid-Strasse; PG BEE+
- [12] 04.03.03.02; Werkleitungsplan Zürich Stadelhofen Kreuzbühlstrasse Situation; PG Elysion
- [13] 04.03.03.06; Werkleitungsplan Zürich Stadelhofen Schanzengasse Situation; PG Elysion
- [14] 04.03.04.01; Werkleitungsplan 2. Zürichbergtunnel Installationsplatz 08 Kreuzbühlwiese Situation; PG BEE+
- [15] 04.03.05.01; Werkleitungsplan Zürich Tiefenbrunnen Doppelspur Bestand und Umlegungen; PG BEE+
- [16] 04.03.05.03; Werkleitungsplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefenbrunnen Umlegungen; PG BEE+
- [17] 04.03.06.01; Strassenbau- und Werkleitungsplan 2. Riesbachtunnel Notausstiegsschacht Neumünster; PG BEE+
- [18] 04.03.06.02; Strassenbau- und Werkleitungsplan Zürich Tiefenbrunnen Mühlebachstrasse; PG BEE+
- [19] 04.03.06.03; Strassenbau- und Werkleitungsplan Zürich Tiefenbrunnen Überführung Altenhofstrasse; PG BEE+
- [20] 04.03.06.04; Strassenbau- und Werkleitungsplan Zürich Tiefenbrunnen Bahnübergang Seefeldstrasse; PG BEE+
- [21] 08.04.01; Übersichtsplan Installationsplätze inkl. Erschliessungskonzept ; PG BEE+
- [22] 08.04.06; Situationsplan 2. Hirschengrabentunnel Installationsplatz 01 Hirschengraben; PG BEE+



- [23] 08.04.07.01; Situationsplan 2. Hirschengrabentunnel Installationsplatz 02 Schönberggasse; PG BEE+
- [24] 08.04.07.02; Situationsplan 2. Hirschengrabentunnel Installationsplatz 02 Schönberggasse Verschub SOE-Container; PG BEE+
- [25] 08.04.08; Situationsplan Zürich Stadelhofen Installationsplatz 07 Schanzen-gasse; PG Elysion
- [26] 08.04.09; Situationsplan Zürich Stadelhofen Installationsplatz 04 West; PG Ely-sion
- [27] 08.04.10; Situationsplan Zürich Stadelhofen Installationsplatz 05 Stadelhofer-platz; PG Elysion
- [28] 08.04.11; Situationsplan Zürich Stadelhofen Installationsplatz 06 Mühlebach-/Kreuzbühlstrasse; PG Elysion
- [29] 08.04.12.04; Situationsplan 2. Zürichbergtunnel Installationsplatz 08 Kreuzbühl-wiese Installationen; PG BEE+
- [30] 08.04.13; Situationsplan 2. Riesbachtunnel Installationsplatz 09 Neumünster; PG BEE+
- [31] 08.04.14.01; Situationsplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 10 Portal RBTN Bauphase Baugrube; PG BEE+
- [32] 08.04.14.02; Situationsplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 10 Portal RBTN Bauphase Tunnel; PG BEE+
- [33] 08.04.14.03; Situationsplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 10 Portal RBTN Bauphase Kunstbauten; PG BEE+
- ~~[34] 08.04.15.01; Übersichtsplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefen-brunnen Bahnverladeanlage; PG BEE+~~
- ~~[35] 08.04.15.02; Situationsplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefen-brunnen Bahnverladeanlage; PG BEE+~~
- ~~[36] 08.04.15.03; Bauwerksplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefen-brunnen Hallen 1+2, Schnitte; PG BEE+~~
- ~~[37] 08.04.15.04; Bauwerksplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefen-brunnen Bahnverlad, Schnitte; PG BEE+~~
- ~~[38] 08.04.15.11; Bauablaufplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefen-brunnen Bahnverladeanlage, Situation; PG BEE+~~
- ~~[39] 08.04.15.12; Bauablaufplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefen-brunnen Bahnverladeanlage, Schnitte; PG BEE+~~
- [40] 08.04.16; Situationsplan Installationsplatz 12 Herdern; PG BEE+
- [41] 08.04.17; Übersichtsplan Zürich Stadelhofen Logistik; PG Elysion
- [42] 08.04.18; Übersichtsplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefenbrun-nen Hauptbauphase Bahntechnik; PG Ypsilon
- [43] 08.04.07.04; Situationsplan 2. Hirschengrabentunnel Installationsplatz 02 Glori-astrasse; PG BEE+
- [44] 08.04.19.01; Situationsplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefen-brunnen Umladestation IP11; PG BEE+
- [45] 08.04.19.02; Bauwerksplan Zürich Tiefenbrunnen Installationsplatz 11 Tiefen-brunnen Umladestation IP11, Schnitte; PG BEE+

## 2.2 Gesetzliche Grundlagen

- [46] USG Bundesgesetz über den Umweltschutz, 7. Oktober 1983, SR 814.01



- [47] GSchG Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, 24. Januar 1994, SR 814.20
- [48] VVEA Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen, vom 4. Dezember 2015, SR 814.600
- [49] «Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial» (Teil des Moduls Bauabfälle der Vollzugshilfe zur VVEA), BAFU, 2021
- [50] Verordnung über den Bahntransport von Aushub und Gesteinskörnung (BTV) des Kantons Zürich vom 3. Februar 2021

## **2.3 Normen**

- |      |              |                                       |
|------|--------------|---------------------------------------|
| [51] | SIA 431:2022 | Entwässerung von Baustellen           |
| [52] | SIA 199:2015 | Erfassen des Gebirges im Untertagebau |

### 3 Installationsplätze

Die Installationspläne kennzeichnen Installationsflächen mit Baustelleneinrichtungen, und Zwischenlager, die für den Bau erforderlich sind. Die Installationsflächen beinhalten auch die erforderlichen Baugruben zur Erstellung der Bauwerke. Die folgenden Kapitel beschreiben für jeden Installationsplatz, die vorgesehenen Flächen, die Ver- und Entsorgung der Arbeitsstellen sowie Massnahmen zu Lärm- und Staubschutz. Weitere Details der Installationsplätze sind dem Technischen Bericht [5] Kap. 8.7, dem Umweltverträglichkeitsbericht [8] Anhang 9 sowie den entsprechenden Installationsplänen ([21] bis [33] und [40] bis [45] [42]) zu entnehmen.

Der Umgang mit den betroffenen Werkleitungen ist im Technischen Bericht [5] Kap. 5 beschrieben sowie auf den Werkleitungsplänen ([9] bis [20]) dargestellt. Abweichungen davon sind in Abhängigkeit der logistischen Ausgestaltung der Baustelle während der Ausführung möglich.

#### **Baustromanschluss**

Die Versorgung mit Baustrom erfolgt grundsätzlich aus dem ewz-Netz. Die erforderliche Leistung sowie die Anschlusspunkte für Baustrom pro Installationsplatz sind mit dem ewz abgestimmt. Die Lage sowie die vorgesehene Leistung ist auf den Plänen der einzelnen Installationsplätze ersichtlich ([21] bis [33] und [40] bis [45] [42]).

Die Unterverteilung auf den Installationsplätzen erfolgt durch die jeweils beauftragte Bauunternehmung abhängig der Baustellenlogistik.

#### **Kommunikation, Internet und Telefon**

Die Anbindung der Installationsflächen zum Internet erfolgt mittels GSM Funknetz. Wo im Perimeter der Installationsfläche vorhanden, kann die Anbindung alternativ auch via Glasfaserkabel erfolgen. Die Telefonanbindung erfolgt über mobile Geräte.

#### **Aufbau der Installationsflächen**

Beim Aufbau der Installationsflächen sind, abhängig von deren Nutzungsdauer sowie des bestehenden Bodenaufbaus, im Hinblick auf den Bodenschutz Massnahmen zu berücksichtigen. Aus Gründen des Bodenschutzes wird, bei Installationsflächen deren Nutzungsdauer länger als 5 Jahre beträgt, der Boden abgetragen. Nach dem Entfernen von Ober- und Unterboden wird eine ca. 50cm mächtige Kiesschicht durch Vor-Kopf-Schüttung aufgebracht. Als Trennschicht wird ein Textil-Vlies eingelegt.

Installationsflächen werden mit einer Kiesschüttung versehen. Je nach Nutzung der Flächen, z.B. als Verkehrsfläche, Parkplatz oder Waschplatz wird zusätzlich eine provisorische Versiegelung, in der Regel mittels Asphaltbelag, aufgebracht. Abstellplätze für Baumaschinen, vor allem im Gewässerschutzbereich Au, werden asphaltiert. Das Oberflächenwasser wird aufgefangen und abgeleitet, siehe Kap. 3.2.

Bei zu erhaltenden Bäumen wird im Bereich der Baumwurzeln nicht abhumusiert, sondern der Boden mit einem Vlies und einer Ausgleichsschicht geschützt. Zudem werden in diesen Bereichen nur leichte Lasten (z.B. Baucontainer) angeordnet.

### 3.1 Verkehrskonzept zur Erschliessung der Installationsplätze

Damit die Baustelle im innerstädtischen Gebiet einen möglichst geringen Einfluss auf die Umgebung hat, wurden die vorhandenen Verkehrswege für Bahn- und Strassentransporte analysiert.

Dem Verkehrskonzept sind folgende Grundsätze hinterlegt:

- Wo ohne grössere Umwege möglich werden die Erschliessungsrouten auf die Hauptverkehrsrouten gelegt,
- Velohaupttrouten werden für die Erschliessung gemieden,
- Bei Einschränkungen des Strassenraums wird möglichst immer ein Veloschlupf (2m neben Gehweg) offen gehalten,
- Keine Beeinträchtigung des öffentlichen Verkehrs (z.B. Massnahmen beim Bahnübergang Seefeldstrasse).

Die detaillierten Erläuterungen sind dem eigenständigen Bericht [08.05.01](#) «Verkehrskonzept während der Bauzeit» [7] zu entnehmen.

Die Zu- und Wegfahrmöglichkeiten wurden für alle Installationsplätze geprüft. Diese sind im Technischen Bericht [5] beschrieben und auf den entsprechenden Plänen ersichtlich.

### 3.2 Wasserver- und Entsorgung der Baustelle – Grundsätze

Aus den gewässerschutzrechtlichen Bedingungen gelten folgende Grundsätze bei der Planung der Entwässerung von Baustellen nach [51]:

- Verschmutztes Abwasser (z.B. Waschabwasser, Baugrubenabwasser) sowie saures und alkalisches Baustellenabwasser (z.B. Reinigungswasser – Betongeräte) wird auf der Baustelle nach dem Stand der Technikvorbehandelt.
- Baustellenabwasser ist, wo dies möglich und zweckmässig ist, wiederzuverwenden.
- Da eine Versickerung des nicht verschmutzten Abwassers (z.B. Wasser aus Grundwasserhaltung) nicht möglich ist, wird primär die Einleitung in ein oberirdisches Gewässer angestrebt. Als letzte Möglichkeit wird das Wasser der Mischwasserkanalisation zugeführt. Wenn möglich wird das Wasser auf der Baustelle als Brauchwasser verwendet.
- Häusliches Abwasser wird entweder über die nächstgelegene Mischwasserkanalisation abgeführt oder gesammelt mittels Saugwagen abtransportiert und fachgerecht über die Kläranlage entsorgt.

Bei den drei grossen Hauptinstallationsplätze 02 (Schacht Schönberggasse) 08 (Kreuzbühlwiese) und 10 (Portal Riesbachtunnel) erfolgt die Behandlung des Baustellenabwassers gemäss Behandlungsstufe 2 nach [51]. Dies bedeutet, das anfallende Baustellenabwasser wird auf einer baustelleneigenen Abwasserbehandlungsanlage. Nach der Vorbehandlung wird das Abwasser wenn möglich als Brauchwasser wiederverwendet. Falls dies nicht möglich erfolgt eine Einleitung in einen Vorfluter oder in die Mischabwasserkanalisation. Bei der Einleitung in einen Vorfluter muss das eingeleitete Abwasser konstant überwacht und falls erforderlich automatisch in die Mischwasserkanalisation umgeleitet werden.

Die Entsorgung des Abwassers der restlichen Installationsplätze erfolgt gemäss Behandlungsstufe 1 nach [51]. Daher es sind keine baustelleneigenen Abwasserbehandlungsanlagen vorgesehen.

In jedem Fall wird vor Baubeginn durch den Unternehmer ein Entwässerungskonzept nach [51] erstellt. Dieses wird durch die UBB geprüft und den kantonalen Fachstellen zur Kenntnis gestellt.

#### Wasserversorgung

Die Anbindung der jeweiligen Installationsflächen an die Wasserversorgung erfolgt an das Netz der Gemeinde Zürich und ist durch den Bauunternehmer im Detail zu planen.

### **3.3 Installationsplatz 01 Notausstieg Hirschengraben**

#### **Zweck**

Der Installationsplatz Hirschengraben dient als Zugang und Materialumschlagsplatz für den Umbau des Notausstiegsschachts Hirschengraben. Der Installationsplatz umschliesst das bestehende Schachtgebäude, und beansprucht eine Fläche von rund 1'000 m<sup>2</sup>.

#### **Versorgung der Baustelle**

Die Versorgung der Baustelle erfolgt mittels Turmdrehkran der die ganze Installationsfläche (keine Schwenkbegrenzung) bedienen kann.

#### **Lärm- und Staubschutz**

Die Umzäunung des Installationsplatzes erfolgt mittels eines schallabsorbierenden Zauns. Und zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert.

### **3.4 Installationsplatz 02 Schacht Schönberggasse**

#### **Zweck**

Der Installationsplatz Schönberggasse dient als Zugang und Materialumschlagsplatz für den Bau des HGTV, ABW HGTV sowie der dafür notwendigen Provisorien. In späteren Phasen dient er auch als Zugang zum Abschnitt 2. Der Installationsplatz umfasst eine Fläche von rund 1'700 m<sup>2</sup> sowie unterirdische Flächen in Baukavernen

#### **Versorgung der Baustelle und Materialumschlag**

Das Ausbruchmaterial wird mittels Vertikalförderanlage vom Schachtfuss des Bauschacht Schönberggasse in ein Puffer- resp. Verladesilo gefördert. Von diesem wird das Material auf LKW verladen und ~~—entweder in die Bahnverladeanlage Tiefenbrunnen oder~~ nach extern ~~—~~abgeführt. Das Puffersilo weist ein Volumen von ca. 600 t (350 m<sup>3</sup>) auf was der max. anfallenden Ausbruchsmenge während ca. 1-2 Tagen entspricht. Entsprechend kann mit dem Puffersilo der Abtransport des Ausbruchmaterials per LKW minimal gesteuert werden.

Die Versorgung der Baustelle erfolgt mittels Turmdrehkran der die ganze Installationsfläche (keine Schwenkbegrenzung) bedienen kann.

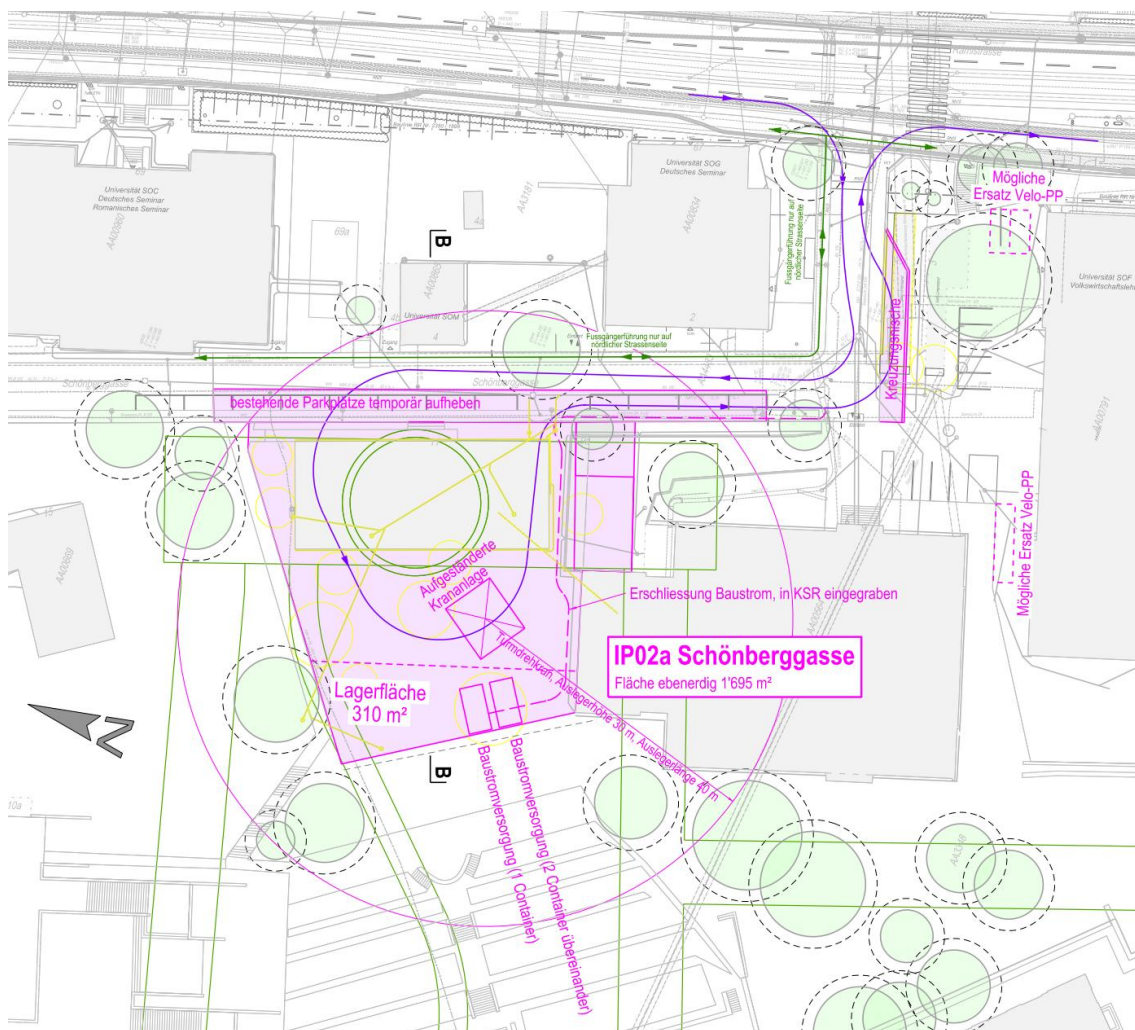


Abbildung 2: Mögliche Gestaltung IP 02 Schöenberggasse

Zusätzlich zu den oberirdischen Flächen gibt es 2 unterirdische Installationsflächen in der Schachtfusskaverne sowie der baugelastischen Kaverne (Total knapp 1700 m²). Diese dienen einerseits für die Installationen des Druckluftvortriebs und andererseits für weitere allgemeine Installationen.

Zudem befindet sich in der Karl-Schmid-Strasse ein Installationsbereich.

### Lärm- und Staubschutz

Zur Minimierung der Lärm- und Staubemissionen werden die Förderbandanlagen komplett eingehaust. Zudem wird auch die Übergabestelle vom Silo in die LKW soweit möglich entsprechend geschützt. Weiter erfolgt die Umzäunung des Installationsplatzes mittels eines schallabsorbierenden Zauns.

Zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert und die Tunnellüftung mit einem Staubabscheider versehen. Und um die Lärmemissionen der Lüftungsanlage zu minimieren, wird diese mit Schalldämpfer ausgestattet.

## **3.5 Installationsplatz 03 Promenade**

### Zweck

Der Installationsplatz Promenade dient einerseits als Zugang, Lagerfläche und Materialumschlagsplatz für den Bau des Ankerstollens, als Aufstellfläche für Baubaracken und Abfallmulden, sowie teilweise für die Versorgung der Hebungsmaßnahmen (IP07). Der Installationsplatz umfasst insgesamt zwei separate ebenerdige Flächen mit einer Gesamtfläche von rund 1'000 m². Wobei die Fläche in der Olgastrasse mittels einer Bühne (Stahlkonstruktion) eingeebnet wird.

### **Versorgung der Baustelle**

Die Versorgung der Baustelle erfolgt mittels Turmdrehkran (auf einem Portalfundament über der Schanzengasse) der innerhalb einer Schwenkbegrenzung die IP-Flächen bedienen kann. Die Schanzengasse wird im Bereich der Kranüberfahrten mittels Schutzgerüst geschützt.

### **Lärm- und Staubschutz**

Zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert. Daneben sind aufgrund der geringen Lärm- und Staubemissionen keine Massnahmen zum Lärm- und Staubschutz vorgesehen.

## **3.6 Installationsplatz 04 Stadelhofen West**

### **Zweck**

Der Installationsplatz Stadelhofen West dient als Provisorium für die Haustechnik, für Baubarracken, sowie als Standort für zwei Trafostationen und für Sanitäre Anlagen. Der Installationsplatz umfasst eine Fläche von rund 340 m<sup>2</sup>.

### **Versorgung der Baustelle**

Die Versorgung der Baustelle erfolgt per Bahn. Für die Versorgung innerhalb der Baustelle sind keine speziellen Krane oder Hebezeuge vorgesehen.

### **Lärm- und Staubschutz**

Aufgrund der geringen Lärm- und Staubemissionen sind keine Massnahmen zum Lärm- und Staubschutz vorgesehen.

## **3.7 Installationsplatz 05 Stadelhofen Platz**

### **Zweck**

Der Installationsplatz Stadelhofen Platz dient als Lager- und Materialumschlagsfläche für den Umbau des Aufnahmegebäudes und des Ladengeschoss. Der Installationsplatz umfasst eine ebenerdige Fläche von rund 600 m<sup>2</sup> rings um das Aufnahmegebäude sowie eine Installationsplattform mit weiteren ca. 650 m<sup>2</sup> Fläche. Die Installationsplattform dient als Lagerfläche.

### **Versorgung der Baustelle**

Die Versorgung der Baustelle erfolgt mittels Turmdrehkran, der die gesamte Installationsfläche bedienen kann.

### **Lärm- und Staubschutz**

Zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert. Daneben sind aufgrund der geringen Lärm- und Staubemissionen keine Massnahmen zum Lärm- und Staubschutz vorgesehen.

## **3.8 Installationsplatz 06 Mühlebachstrasse**

### **Zweck**

Der Installationsplatz Mühlebachstrasse dient als Lager- und Materialumschlagsfläche für den Bau der PU Mühlebach Süd. Der Installationsplatz umfasst eine Fläche sowie drei dazugehörige Installationsplattformen. Insgesamt umfasst der Installationsplatz eine ebenerdige Gesamtfläche von rund 670 m<sup>2</sup> sowie eine Fläche auf den Installationsplattformen von weiteren rund 1'350 m<sup>2</sup>. Die Installationsplattformen dienen entweder als Aufstellflächen für Container (Büroanlage) oder als Umschlags- und Lagerfläche.

### **Versorgung der Baustelle**

Die Versorgung der Baustelle erfolgt mittels Turmdrehkran, der innerhalb einer Schwenkbegrenzung die gesamte Installationsfläche sowie die Plattformen mit Lagerfläche bedienen kann.



### **Lärm- und Staubschutz**

Zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert. Daneben sind aufgrund der geringen Lärm- und Staubemissionen keine Massnahmen zum Lärm- und Staubschutz vorgesehen.

## **3.9 Installationsplatz 07 Schanzengasse**

### **Zweck**

Der Installationsplatz Schanzengasse besteht aus einer Installationsplattform, welche lediglich als Aufstellfläche für Container (Büroanlage) dient sowie mehreren ebenerdigen Flächen. Die ebenerdigen Flächen dienen der Versorgung der Massnahmen Hebungsinjektionen inkl. vorgängiger Erstellung der Zugangsschächte. Die Installationsplattform hat eine Fläche von rund 250 m<sup>2</sup> und die ebenerdigen Flächen umfassen gesamthaft knapp 1'200 m<sup>2</sup>.

### **Versorgung der Baustelle**

Für die Versorgung der Baustelle ist bei den Hauptflächen ein Turmdrehkran mit Schwenkbegrenzung vorgesehen. Alle Verkehrsflächen innerhalb des Schwenkbereichs des Krans werden mittels mehreren Schutzgerüsten geschützt. Zusätzlich befindet sich auf 5 Teilflächen jeweils ein Portalkran für die Versorgung der Schächte mit Materialien. Weiter werden von den Silos auf den Hauptflächen div. Injektions- und Spritzbetonleitungen zu den weiteren Teilflächen gezogen.

### **Lärm- und Staubschutz**

Zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert. Weiter erfolgt die Zulieferung des Spritzbetons und der Zementsuspension ab dem Hauptinstallationsplatz auf die Teilflächen via Leitungen. Als organisatorische Massnahme werden die planbaren, lärmigen Arbeiten möglichst in die Schulferien gelegt. Zudem werden die Ab- und Zutransporte möglichst ausserhalb der Unterrichtszeiten durchgeführt.

## **3.10 Installationsplatz 08 Kreuzbühlwiese**

### **Zweck**

Der Installationsplatz Kreuzbühlwiese ist der Hauptinstallationsplatz für die Untertagbauarbeiten. Von diesem Installationsplatz aus werden die Schächte Kreuzbühlwiese und Hohenbühlstrasse inkl. Brandlüftungszentrale, der ZBTZ, das ABW ZBTZ, der Gegenvortrieb RBTN, das VBW im Abschnitt 3, sowie der Perrontunnel, die Gewölbehalle und Teile der PU Mühlebach im Abschnitt 2 erstellt. Der Installationsplatz umfasst eine ebenerdige Fläche von rund 3'300 m<sup>2</sup> sowie eine darauf erstellt Installationsplattform mit weiteren 2'500 m<sup>2</sup> Fläche.

### **Versorgung der Baustelle und Materialumschlag**

Sobald der Bauschacht Kreuzbühlstrasse erstellt ist, wird das Ausbruchmaterial der Tunnelvortriebe mittels Vertikalförderer und Förderbändern in ein Puffer, resp. Verladesilo gefördert. Von diesem wird das Material auf LKW verladen und ~~—entweder in die Bahnverladeanlage Tiefenbrunnen oder~~ nach extern ~~—abgeführt~~. Das Puffersilo weist ein Volumen von ca. 1'700 t auf was der max. anfallenden Ausbruchsmenge während ca. 1-2 Tagen entspricht. Entsprechend kann mit dem Puffersilo der Abtransport des Ausbruchmaterials per LKW minimal gesteuert werden. Alternativ besteht die Option einen Teil des anfallenden Ausbruchmaterials mit einer Vertikalförderanlage im Schacht Hohenbühlstrasse in die Siloanlage zu fördern.

Die Versorgung der Baustelle erfolgt mittels 2 Turmdrehkränen. Ein grosser Turmdrehkran der die ganze Installationsfläche (inkl. Flächen auf der Stahlplattform) sowie den Bauschacht Kreuzbühlwiese bedienen kann. Zudem ein kleinerer Turmdrehkran (auf einem Portalfundament über der Hohenbühlstrasse) der den Schacht Hohenbühlstrasse sowie Teile der Flächen auf der Stahlplattform bedienen kann.



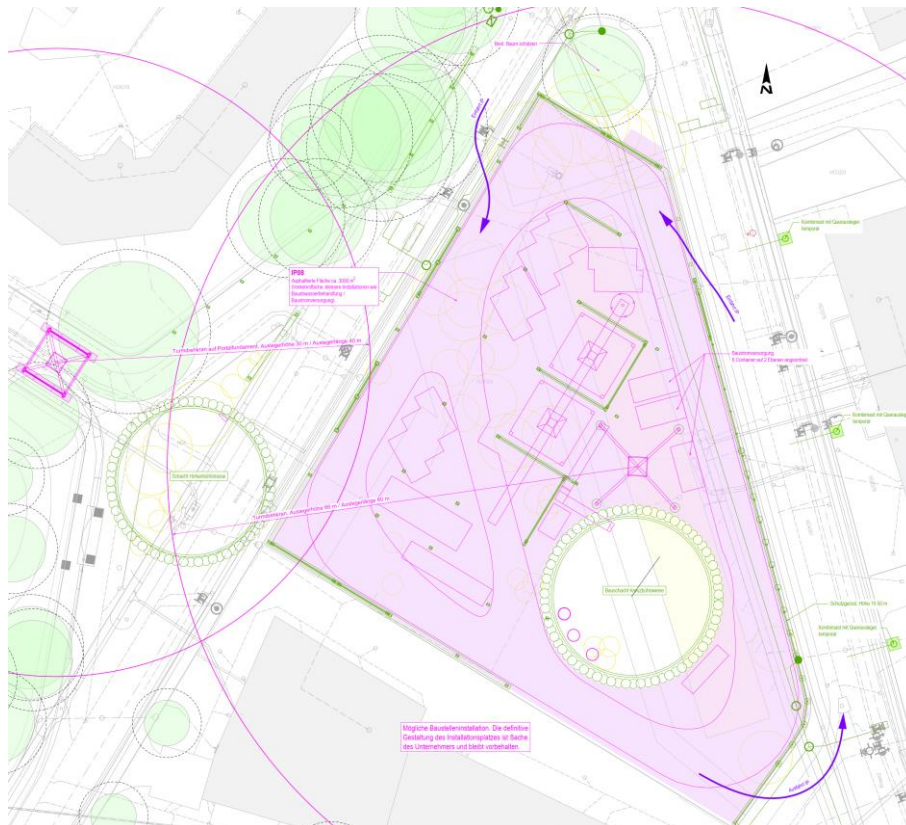


Abbildung 3: Mögliche Gestaltung IP 08 Kreuzbühlwiese (Ebene Strasse)

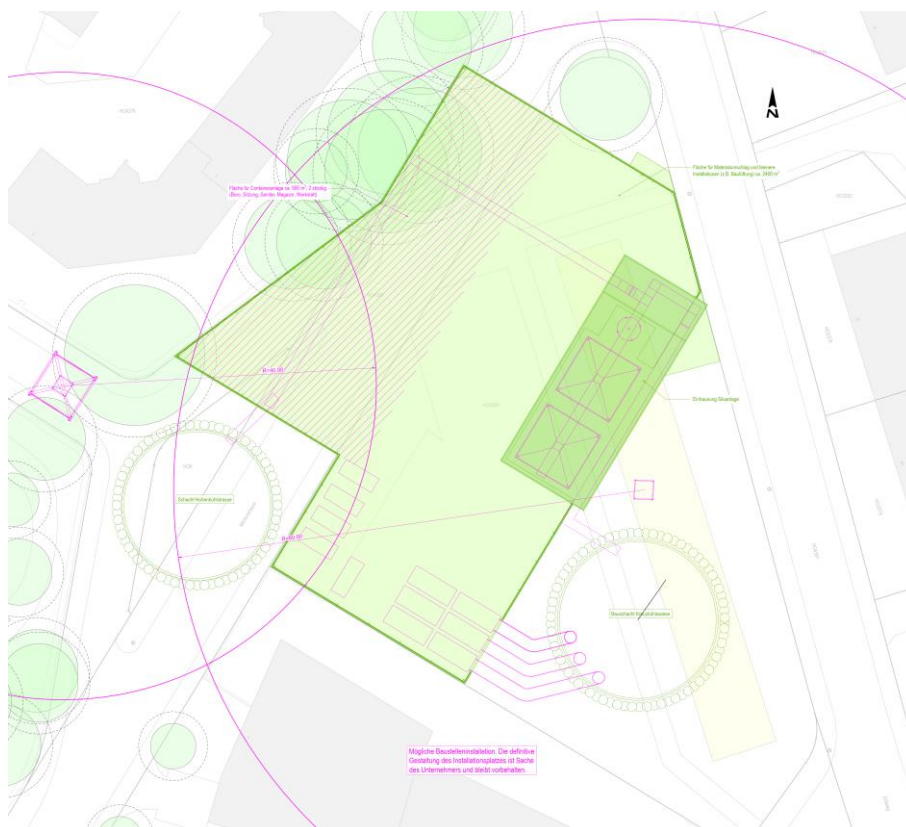


Abbildung 4: Mögliche Gestaltung IP 08 Kreuzbühlwiese (Ebene Plattform)

Zusätzlich zu den oberirdischen Flächen gibt es unterirdisch die Möglichkeit für ein kleines Materialpuffer beim Schachtfuss sobald die ersten rund 40 m des VBW vorgetrieben sind. Darin kön-

nen ca. 550 m<sup>3</sup> Aushub- und Ausbruchmaterial getrennt nach den unterschiedlichen Verschmutzungsgraden gelagert werden, siehe auch Abbildung 5. Die Kapazität des Materialpuffers ist ausreichend für die Aufnahme des Materialanfalls von minimal etwa einem Arbeitstag. Das Puffer steht etwa 9 Monate nach Vortriebsbeginn ZBTZ zur Verfügung. Bei Bedarf nach weiteren, resp. früher verfügbaren Pufferflächen am Schachtfuss können die ersten ca. 60 m des Gegenvortriebs RBTN zusätzlich zeitlich vorgezogen werden.

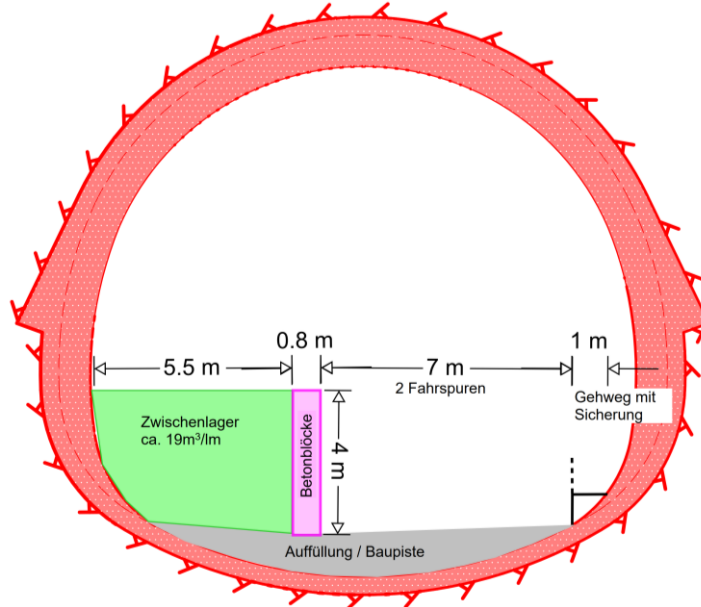


Abbildung 5: Skizze Materialpuffer im VBW



Abbildung 6: Beispiel eines untertägigen Materialpuffers

### Lärm- und Staubschutz

Zur Minimierung der Lärm- und Staubemissionen werden die Förderbandanlagen komplett eingehaust. Zudem wird auch die Übergabestelle vom Silo in die LKW soweit möglich entsprechend geschützt.

Zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert und die Tunnellüftung mit einem Staubabscheider versehen. Und um die Lärmemissionen der Lüftungsanlage zu minimieren wird diese mit Schalldämpfer ausgestattet.

### 3.11 Installationsplatz 09 Neumünster

#### Zweck

Der Installationsplatz Neumünster dient in einer ersten Phase der Erstellung des Notausstiegschacht Neumünster sowie des Flucht- und Rettungsstollen Riesbachtunnel. In einer zweiten Phase dient er der Erstellung des Notausstiegs inkl. Gebäude an der Oberfläche. Der Installationsplatz umfasst eine Fläche von etwa 950m<sup>2</sup>, resp. in der zweiten Phase noch ca. 540 m<sup>2</sup>.

#### Versorgung der Baustelle

Die Versorgung der Baustelle erfolgt mittels eines Turmdrehkrans. Damit wird sowohl der Materialanfall wie auch der Materialbedarf abgewickelt.

#### Lärm- und Staubschutz

Zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert und die Tunnellüftung mit einem Staubabscheider versehen. Und um die Lärmemissionen der Lüftungsanlage zu minimieren wird diese mit Schalldämpfer ausgestattet. Zudem erfolgt die Umzäunung des Installationsplatzes mittels eines schallabsorbierenden Zauns.

### 3.12 Installationsplatz 10 Portal Riesbachtunnel

#### Zweck

Der Installationsplatz Portal Riesbachtunnel dient einerseits für die Erstellung der Baugrube für das Portalbauwerkes sowie des Voreinschnitts Tiefenbrunnen (Phase 1). Danach dient er zur Erschliessung des Tunnelvortriebs RBTN (Phase 2), welcher über die Baupiste im Voreinschnitt Tiefenbrunnen erfolgt. Weiter dient der IP für die Erstellung des Portalbauwerkes und der Stützkonstruktionen im Voreinschnitt Tiefenbrunnen (Phase 3). Die Baupiste im Voreinschnitt dient nach Erstellung der Stützkonstruktionen nochmals als Baupiste für die Einbringung der Bahntechnik (Phase 4). Der IP gliedert sich in mehrere Ebenen/Flächen:

- A (Ebene Strasse): Nutzungsfläche rund 1'000 m<sup>2</sup>, auf dem Niveau der Kreuzung Münchhaldenstrasse / Mühlebachstrasse, sowie rund 2'700 m<sup>2</sup> im Böschungsbereich des Voreinschnitts (nur in Phase 1 und teilweise 3),
- B (Ebene Portal): Nutzungsfläche rund 3'900 m<sup>2</sup> (inkl. Fläche Baupiste), auf dem Niveau des Portals RBTN, erschlossen mit einer Baupiste im Voreinschnitt ZTB zum Bahnübergang Seefeldstrasse,
- C (Fläche Container): Nutzungsfläche rund 800 m<sup>2</sup>, neben dem Bahnhof Tiefenbrunnen, resp. im Bereich des Bahnübergangs Seefeldstrasse.

#### Versorgung der Baustelle und Materialumschlag

Auf der Ebene A wird das Material jederzeit per LKW an- und abtransportiert.

Auf der Ebene B wird das Material des Voreinschnitts Tiefenbrunnen, ~~resp. des Vortriebs RBTN bis zur Inbetriebnahme der Bahnverladeanlage~~ per LKW abgeführt. ~~Nach Inbetriebnahme~~ Zum ~~Vortriebsbeginn des RBTN~~ steht vor dem Portal eine Aufgabegasse bereit, ab welcher das Aushub- und Ausbruchmaterial per Förderband in die ~~Bahnverladeanlage~~ Umladestation IP11 transportiert wird. ~~Von dieser wird das Material weiterhin per LKW nach extern abgeführt.~~

Für den Materialumschlag ist in den Phasen 2 und 3 ein Turmdrehkran beim Portal des RBTN vorgesehen.



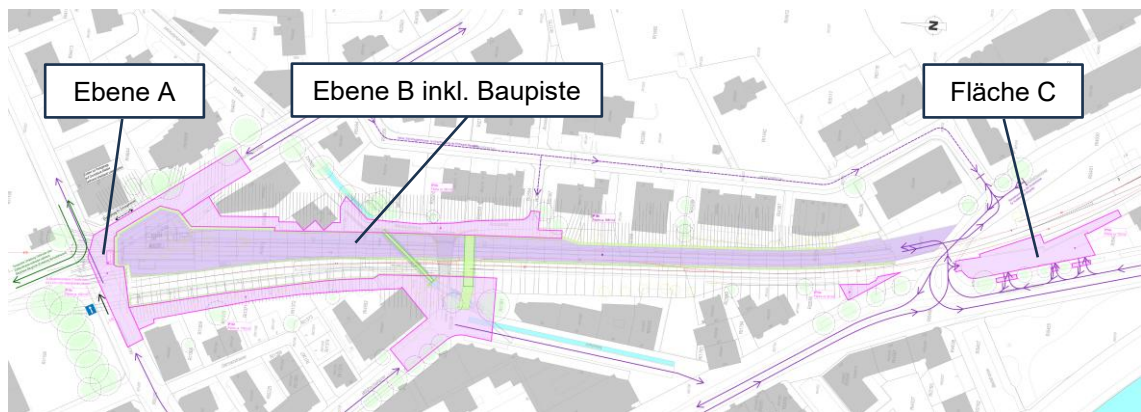


Abbildung 7: Mögliche Gestaltung IP10 Portal Riesbachtunnel (Phase 1)

### **Lärm- und Staubschutz**

Zur Staubbekämpfung werden alle befahrenen Flächen auf dem Installationsplatz asphaltiert und die Tunnellüftung mit einem Staubabscheider versehen. Zur Minimierung der Lärmemissionen erfolgt der Abtransport des Aushub- und Ausbruchmaterials, sobald als möglich, mittels Förderband. Die Aufgabestelle des Förderbands wird so gut wie möglich mittels Lärmschutzwänden abgeschirmt und der Felsabbau in der Portalbaugrube erfolgt mittels Kaltfräse. Und um die Lärmemissionen der Lüftungsanlage zu minimieren wird diese mit Schalldämpfer ausgestattet. Weiter erfolgt die Umzäunung des Installationsplatzes (wo eine solche erforderlich ist) mittels eines schallabsorbierenden Zauns.

## **3.13 Installationsplatz 11 Tiefenbrunnen**

### **Zweck**

~~Der Installationsplatz Tiefenbrunnen dient als Bahnverladeanlage für den Abtransport des anfallenden unverschmutzten Aushub- und Ausbruchmaterial (Phase 2) im Gesamtprojekt ZSTH. Das anfallende Aushub- und Ausbruchmaterial auf den verschiedenen Installationsplätzen im Projektperimeter wird mittels LKW auf den Installationsplatz Tiefenbrunnen transportiert und auf diesem auf die Bahn verladen. Vor dem Bau der Bahnverladeanlage, resp. nach deren Ausserbetriebnahme dient der Installationsplatz Tiefenbrunnen als Installations- und Lagerfläche für die Arbeiten BehiG 2026 (Phase 1), resp. die Arbeiten der Bahntechnik (Phase 3).~~

~~Die Bahnverladeanlage Tiefenbrunnen besteht aus der Halle 1 (Materialsilos), der Halle 2 (Abwurfbunker und Steigzone) und dem Bahnverlad, welcher beim Umschlagsbereich der Hallen 1+2 beginnt und unterteilt ist in Abstell- und Verladezone (Halle 3). Die Abstell- und Verladezone sind ca. 120 m bzw. 100 m lang. Der Installationsplatz umfasst eine ebenerdige Fläche von rund 3'000 m<sup>2</sup> (inkl. Fläche für Bahnverlad / Gleis 4).~~

~~Der Installationsplatz Tiefenbrunnen dient als Umladestation für den Abtransport von Aushub- und Ausbruchmaterial aus dem Vortrieb des Riesbachtunnels. Das anfallende Aushub- und Ausbruchmaterial vom Installationsplatz 10 wird mittels eines Förderbands auf den Installationsplatz Tiefenbrunnen transportiert und auf diesem auf LKW verladen. Nach der Ausserbetriebnahme der Umladestation, dient der Installationsplatz Tiefenbrunnen als Installations- und Lagerfläche für die Arbeiten der Bahntechnik. Daneben dient der Installationsplatz für Wendemanöver von LKW sowie als Lagerfläche.~~

~~Die Umladestation IP11 besteht aus einer Halle in welcher mehrere Silos und eine Verladeeinrichtung untergebracht sind. Der Installationsplatz umfasst eine ebenerdige Fläche von rund 1'800 m<sup>2</sup>.~~

### **Umschlag von Aushub- und Ausbruchmaterial auf Bahn**

~~Per LKW wird das Aushub- und Ausbruchmaterial von den einzelnen Installationsplätze zur Bahnverladeanlage transportiert. Auf dem Installationsplatz dient die Zufahrt der Halle 2 als Warteraum für bis zu 3 beladene LKW. In diesem Bereich wird das Aushub- und Ausbruchmaterial mittels LKW Waage gewogen. In der Halle 2 wird das Material vom LKW in einen Bunker abgeworfen. Vom Abwurfbunker gelangt das Material mittels eines Förderbands in die Steigzone der Halle 2 und von dort aus mittels in die Übergangszone der Hallen 1 + 2. Vom Übergangsbereich der~~

Hallen 1 + 2, welcher ca. auf Höhe OK Silos ist, wird das Material mittels horizontalem Förderband in die Halle 1 geführt und dort mit einem Reversierband in den 3 Silos verteilt. Der Bunker und die Förderbänder sind so ausgelegt, dass max. 15 LKW pro Stunde abgefertigt werden können. Die Silos sind so dimensioniert, dass im Regelfall ein Materialanfall von knapp 2 Tagen zwischengelagert werden könnte (z.B. beim Ausfall eines Verladezuges). Für den Abtransport des Materials per Bahn wird das Material von den Silos mittels Förderbänder über die Abstellzone in die Verladezone transportiert. Im Bereich der Verladezone erfolgt der Abwurf des Materials mittels Reversierband in die einzelnen Bahnwagen. Diese Förderbänder sind so ausgelegt, dass ein Verladezug innerhalb von max. 4 Stunden beladen werden kann.

Auf dem Installationsplatz dient die Zufahrt zur Halle als Warteraum für maximal 2 beladene LKW. Per Förderband wird das Aushub- und Ausbruchmaterial vom Installationsplatz 10 zur Umladestation transportiert. In der Halle wird das Material vom ankommenden Förderband auf ein Reversierband abgeworfen und durch dieses in die Silos verteilt. Aus den Silos wird das Material anschliessend mittels eines Förderbands in die LKW abgeworfen. Die Silos sind so dimensioniert, dass im Regelfall ein Materialanfall von etwa einem Abschlag (Kalotte) aus dem Vortrieb RBTN zwischengelagert werden kann. Die Anlage ist so ausgelegt, dass nur 1 LKW in der Halle beladen werden kann, dies ist für die Abfuhr des anfallenden Materials ausreichend.

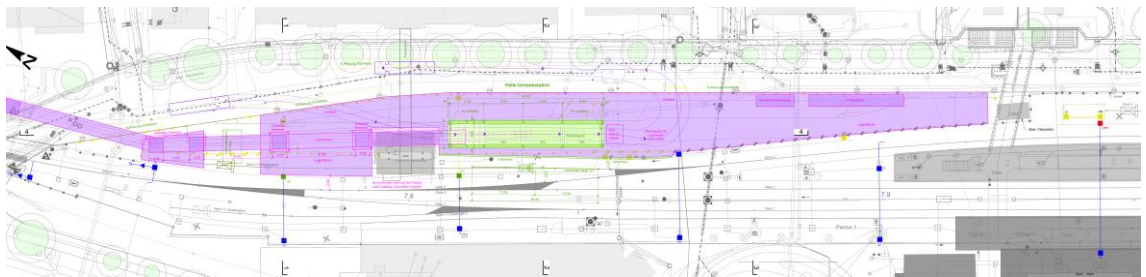


Abbildung 8: Übersicht Installationsplatz 11 Tiefenbrunnen mit Umladestation Bahnverladeanlage (Phase 2)

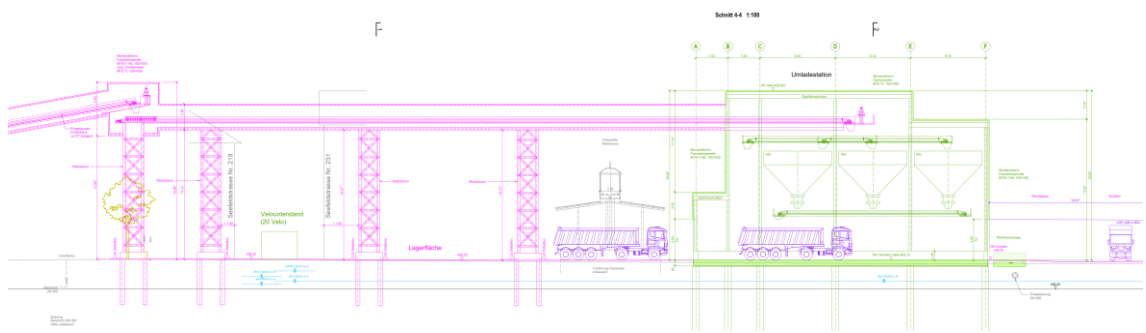


Abbildung 9: Installationsplatz 11, Längsschnitt Hallen 1 und 2 mit best. Passerelle Mühle Tiefenbrunnen

### Lärm- und Staubschutz

Zur Minimierung der Lärm- und Staubemissionen werden die Hallen 1+2 mit den Förderbandanlagen, den Silo und dem Abwurfbunker komplett eingehaust. Der Materialumschlag erfolgt folglich in geschlossenen Hallen. Die Stahlkonstruktion der Abstellzone wird im Bereich des Förderbands eingehaust und die Stahlkonstruktion der Verladezone wird aufgrund des Materialabwurfs auf die Bahn komplett eingehaust.

Zur Minimierung der Lärm- und Staubemissionen wird die Umladestation IP11 mit den Förderbandanlagen und den Silo komplett eingehaust. Der Materialumschlag erfolgt folglich in einer geschlossenen Halle.

## **3.14 Installationsplatz 12 Herdern**

### Zweck

Der Installationsplatz 12 Herdern dient dem Materialumlad LKW - Bahn für die Versorgung der nur per Bahn erreichbaren Arbeitsstellen. Er besteht aus dem bereits vorhandenen Abstellgleis 911 sowie einer schmalen daran angrenzenden Zwischenlagerfläche von rund 400 m<sup>2</sup>. Das erwähnte Abstellgleis dient zudem auch als Abstellmöglichkeit für den Bauzug.

### **Materialumschlag**

Aufgrund der nur schmalen Zwischenlagerfläche erfolgt die Anlieferung der zu verladenden Materialien resp. der Abtransport der Abbruch-Materialien Just-in-Time. Es ist z.B. angedacht, dass die Beladung des Bauzugs mit den erforderlichen Materialien jeweils tagsüber in der Nacht vor einem Bauzeugeinsatz erfolgt.

### **Lärm- und Staubschutz**

Aufgrund der Lage bei der SBB-Serviceanlage Herdern und der geringen Lärm- und Staubemissionen sind keine Massnahmen zum Lärm- und Staubschutz vorgesehen.

## 4 Materialanfall und Materialbedarf

In den nachfolgenden Kapitel wird der Materialanfall und -bedarf aufgeschlüsselt auf die einzelnen Anfallorte (Installationsplätze) erläutert. Die untergeordneten Installationsplätze im Bereich Bahnhof Stadelhofen werden dafür als ein Anfallort (IP03 bis 07 Baugruben Stadelhofen) zusammengefasst. Die Kubaturen werden einheitlich in Tonnen angegeben. Dafür wird die Rohdichte gemäss Tabelle 1 verwendet.

Material	Rohdichte
Betonabbruch (unarmiert / armiert)	2.50 t / m <sup>3</sup>
Fels	2.50 t / m <sup>3</sup>
Lockergestein	2.30 t / m <sup>3</sup>
Schotter (Gleisaushub)	1.80 t / m <sup>3</sup>
Ort- / Spritzbeton*	2.50 t / m <sup>3</sup>
Kiessand / Kieskofferung	2.10 t / m <sup>3</sup>
Bituminöse Beläge (Abbruch)	2.40 t / m <sup>3</sup>
Ober- und Unterboden	1.40 t / m <sup>3</sup>

Tabelle 1: Rohdichte

- \*Die Rohdichte von Beton wird mit 2.5 t / m<sup>3</sup> angenommen. Damit ist die Bewehrung, resp. Stahlträger in der Spritzbetonsicherung, in den Beton Kubaturen enthalten.

### 4.1 Anfall Aushub- und Ausbruchmaterial

Die Zusammenstellung der approximativen Aushub- und Ausbruchmengen ist aus der nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Der Materialanfall wurde nach Anfallort (Installationsplatz) und verschmutzungsgrad gemäss VVEA unterteilt. Insgesamt fallen rund 1.46 Mio. Tonnen Aushub- und Ausbruchmaterial an. Das meiste Material fällt beim IP 08 Kreuzbühlwiese, sowie den IP 02 Schönberggasse und dem IP 10 Portal Riesbachtunnel an.

Anfallort	Typ A Lockergestein	Typ A Fels	Typ B Baubedingt verschmutzt	Typ B Künstliche Auffüllung
IP01 NA Hirschengraben	0 t	0 t	0 t	0 t
IP02 Schönberggasse	80'000 t	180'000 t	58'000 t	1'700 t
IP03 bis 07 Baugruben Stadelhofen	33'000t	0 t	18'000 t	1'500 t
IP08 Kreuzbühlwiese	240'000 t	305'000 t	120'000 t	3'500 t
IP09 Neumünster	8'000 t	20'000t	2'500 t	800 t
IP10 Portal Riesbachtunnel*	95'000 t	225'000 t	48'000 t	10'000 t
IP11 Tiefenbrunnen, <del>Verladeanlage</del>	<del>2'000 t</del> 2'000 t < 500 t	0 t	<del>1'500 t</del> < 50 t	<del>3'500 t</del> 1'500 t
IP12 Herdern	2'000 t	0 t	2'000 t	0 t
<b>Total</b>	<del>465'000 t</del> 458'000 t	<b>730'000 t</b>	<del>250'000 t</del> 248'500 t	<del>21'000 t</del> 19'000 t

Tabelle 2: Übersicht Anfall Aushub- und Ausbruchmaterial nach Installationsplatz

- \*Der IP 10 ist wie in Kap. 3.12 beschrieben auf 2 Ebenen verteilt. Von der angegebenen Kubatur fällt der grösste Teil auf der Ebene des Portals RBTN/der Baupiste an. Lediglich < 10% fallen auf der Ebene der Mühlebachstrasse an.



### **Annahmen Verschmutzung**

Der Materialanfall wird basierend auf den geologischen Gegebenheiten und der Vortriebsmethode (baubedingte Verschmutzung) in die Typen gem. Tabelle 2 zugeteilt. Folgende Annahmen werden für die Bauwerke berücksichtigt:

<b>Bauweise</b>	<b>Typ A LG</b>	<b>Typ A Fels</b>	<b>Typ B*</b>	<b>Bauwerke</b>
<b><u>Vortrieb im Fels</u></b>				
MUF – Normaler Querschnitt ohne Bauhilfsmassnahmen		95 %	5 %	ZBTZ; WLS ABW ZBTZ und HGTN; SST ABW ZBTZ und HGTN; ZST ABW ZBTZ und HGTN; FST NA HGTN; FST und RST St. Antonius; FST und RST RBTN; Gegenvortrieb ABW HGTN
MUF mit Anker		95 %	5 %	RBTN
MUF mit Rohrschirm		95 %	5 %	RBTN; FST und RST ZTRM
MUF – Seitliche Erweiterung		85 %	15 %	Firststollen, Kalotte und Strosse ABW ZBTZ; Kalotte und Parament ABW HGTN
<b><u>Vortrieb im Lockergestein</u></b>				
MUL – Normaler Querschnitt ohne Bauhilfsmassnahmen	95 %		5 %	HGTN
MUL mit Jetting - Vollausschub	70 %		30 %	Perrontunnel; Haupt- und Querröhren
MUL mit Jetting – Kalotte / Strosse unterteilt	50 %		50 %	HGTN
MUL mit Anker	45 %		55 %	RBTN
MUL mit Rohrschirm	65 %		35 %	Ankerstollen
MUL – Seitliche Erweiterung	35 %	55 %	10 %	VBW RBTN
<b><u>Allgemein</u></b>				
Schächte	50 % 40 %	35 % 45 %	15 % 15 %	Schächte Kreuzbühlwiese und Hohenbühlstrasse; Schacht Schönberggasse
Bohrpfähle	50 %		50 %	Schächte Kreuzbühlwiese, Hohenbühlstrasse und Schönberggasse
Voreinschnitte	50 %	35 %	15 %	Baugrube Portal Tiefenbrunnen; Voreinschnitt und Stützbauwerke ZTB
<del>Bahnverladeanlage Tiefenbrunnen</del>	<del>25 %</del>	<del>75 %</del>		<del>Baugruben, Bohrpfähle und Mikropfähle</del>
PU Mühlebach	50 %		50 %	
Abkürzungen: LG: Lockergestein, WLS: Widerlagerstollen, SST: Sohlstollen, ZST: Zugangsstollen, FST: Fluchtstollen, RST: Rettungstollen, BVA., PU: Personenunterführung				

Tabelle 3: Übersicht Annahmen Verschmutzung pro Bauwerk

- \*Im Typ B sind 5% für die Transportpiste, resp. Tunnelsohle (bei MUF & MUL) für alle relevanten Bauwerke in der Prozentzahl Typ B bereits enthalten (siehe auch [49] Kap. 5.4). Bei den Schächten wird zudem in der Prozentzahl Typ B eine Verschmutzung der Sohle infolge der Spritzbetonausfachung (pro Aushubetappe) berücksichtigt.
- \*Im Typ B enthalten sind auch künstliche Auffüllungen. Diese werden unter anderem bei den Schächten, dem Voreinschnitt Tiefenbrunnen und der PU Mühlebach berücksichtigt.

## 4.2 Materialanfall aus Rückbauten

In der nachfolgenden Tabelle ist aufgeschlüsselt nach Anfallort der Anfall der wichtigsten Rückbaumaterialien ersichtlich. Dabei handelt es sich um Spritzbetonrückprall, Betonabbruch und Rückfluss aus dem Jetting. Für die Ermittlung wird von einem Spritzbetonrückprall von 20% ausgegangen. Der grösste Anteil des Materials fällt beim IP08 Kreuzbühlwiese an.

Anfallort	Spritzbeton-rückprall	Betonabbruch	Jetting-Rückfluss*
IP01 NA Hirschengraben	0 t	300 t	0 t
IP02 Schönberggasse	11'000 t	8'000 t	7'500 t
IP03 bis 07 Baugruben Stadelhofen	1'000 t	3'000 t	7'000 t
IP08 Kreuzbühlwiese	35'000 t	28'000 t	11'500 t
IP09 Neumünster	500 t	0 t	200 t
IP10 Portal Riesbachtunnel**	5'500 t	0 t	1'000 t
IP11 Tiefenbrunnen, <del>Verladeanlage</del>	0 t	<del>2'500 t</del> 1'000 t	0 t
IP12 Herdern	0 t	2'000 t	0 t
<b>Total</b>	<b>53'000 t</b>	<del>43'800 t</del> <b>42'300 t</b>	<b>27'200 t</b>

Tabelle 4: Übersicht hauptsächlicher Materialanfall aus Rückbauten nach Installationsplatz

- \*Es wird davon ausgegangen, dass beim Jetting 65% des injizierten Volumens (multipliziert mit Sicherheitsfaktor 1.8) als Rückfluss in Form von Schlamm anfallen wird.
- \*\*Der IP 10 ist wie in Kap. 3.12 beschrieben auf 2 Ebenen verteilt. Von der angegebenen Kubatur fällt der grösste Teil auf der Ebene des Portals RBTN/der Baupiste an. Lediglich < 5% fallen auf der Ebene der Mühlebachstrasse an.

Neben dem in Tabelle 4 aufgeführten Materialanfall aus Rückbauten gibt es noch weiteren untergeordneten Materialanfall welcher nach Material gesamthaft in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt ist.

Material	Kubatur
Schlamm*	15'000 t
Gleisaushub/ Schotter	9'000 t
Ober- und Unterboden	2'600 t
Stahlabbruch	2'600 t
Bauinstallationen	10'000 t
Kieskoferungen (Installationsplätze)	2'000 t
Schienen	400 t
Holzschwellen	250 t
Betonschwellen	350 t
Div. Rückbaumaterialien (Beläge / Mischabbruch)	1'450 t

Tabelle 5: Übersicht weiterer Materialanfall aus Rückbauten

- \*Es wird davon ausgegangen, dass rund 1% des Aushub- und Ausbruchmaterials baubedingt als Schlamm anfallen wird. Filterkuchen aus Presse mit Wassergehalt < ca. 30%.

### 4.3 Bedarf Schüttmaterial

In der nachfolgenden Tabelle ist aufgeschlüsselt nach Anfallort der Bedarf an Schüttmaterial ersichtlich. Der grösste Anteil des Materials wird für die Hinterfüllung von Bauschächten und Baugruben benötigt. Im Verhältnis zum Anfall von Aushub- und Ausbruchmaterial wird im Projekt nur eine sehr kleine Menge an Schüttmaterial benötigt.

Bedarfsort	Schüttmaterial
IP01 NA Hirschengraben	0 t
IP02 Schönberggasse	80'000 t
IP03 bis 07 Baugruben Stadelhofen	14'000 t
IP08 Kreuzbühlwiese	40'000 t
IP09 Neumünster	3'000 t
IP10 Portal Riesbachtunnel	34'000 t
IP11 Tiefenbrunnen, <del>Verladeanlage</del>	3'000 t
IP12 Herdern	6'000 t
<b>Total</b>	<b>180'000 t</b>

Tabelle 6: Übersicht Bedarf Schüttmaterial nach Installationsplatz

### 4.4 Beton

In der nachfolgenden Tabelle ist der approximative Bedarf an Spritz- und Ortbeton ersichtlich. Darin enthalten ist ebenfalls der Beton für die Erstellung der Festen Fahrbahn. Zudem ist wie in Tabelle 1 erläutert in den Beton-Kubaturen ebenfalls die Bewehrung, resp. Stahlträger enthalten. Total werden für das Projekt rund 750'000 Tonnen Spritz- und Ortbeton benötigt. Der grösste Anteil davon wird auf dem IP08 Kreuzbühlwiese benötigt.

Bedarfsort	Spritzbeton	Ortbeton
IP01 NA Hirschengraben	0 t	1'000 t
IP02 Schönberggasse	65'000 t	91'000 t
IP03 bis 07 Baugruben Stadelhofen	4'000 t	14'000 t
IP08 Kreuzbühlwiese*	210'000 t	265'000 t
IP09 Neumünster	3'500 t	7'500 t
IP10 Portal Riesbachtunnel**	2'500 t	45'000 t
IP11 Tiefenbrunnen, <del>Verladeanlage</del> ***	32'000 t	<del>6'000 t</del> 2'500 t
IP12 Herdern	0 t	5'500 t
<b>Total</b>	<b>317'000 t</b>	<del>435'000 t</del> <b>431'500 t</b>

Tabelle 7: Übersicht Bedarf Spritz- und Ortbeton nach Installationsplatz

- \*Darin enthalten ist ebenfalls das Material für die Verkleidung und den Innenausbau des RBTN, da der Bau dieser ab dem Bauschacht Kreuzbühlwiese erfolgt.
- \*\*In diesen Kubaturen ist nur das Material für die Stützbauwerke sowie das Portalbauwerk enthalten.
- \*\*\*Darin ist ebenfalls das Material für den Vortrieb des RBTN, sowie die Erstellung des Voreinschnitts ZTB berücksichtigt, da dieses ebenfalls über den Bahnübergang an der Seefeldstrasse und die Baupiste im Voreinschnitt antransportiert wird.

## 4.5 Weitere Baumaterialien

In der nachfolgenden Tabelle ist aufgeschlüsselt nach Bedarfsort der Bedarf der von Stahl (reiner Stahlbau) und Zement (für Jetting und Rohrschirm) ersichtlich. Der Stahl wird bei den IP11 und IP12 benötigt, der Zement Bedarf verteilt sich mehrheitlich auf die IP02, IP03 bis 07 und IP08.

Bedarfsort	Stahl*	Zement
IP01 NA Hirschengraben	0 t	0 t
IP02 Schönberggasse	0 t	36'000 t
IP03 bis 07 Baugruben Stadelhofen	0 t	21'000 t
IP08 Kreuzbühlwiese	0 t	34'000 t
IP09 Neumünster	0 t	200 t
IP10 Portal Riesbachtunnel	0 t	0 t
IP11 Tiefenbrunnen, <del>Vorladeanlage</del> **	<del>350 t</del> 150 t	800 t
IP12 Herdern	650 t	0 t
<b>Total</b>	<del>1'000 t</del> 800 t	<b>92'000 t</b>

Tabelle 8: Übersicht Bedarf weitere Baumaterialien nach Installationsplatz

- \*Exklusiv reiner Stahlbau, Stahlbeton-Verbundbau (z.B. Ausbruchsicherung oder Verkleidung) ist im Beton mitberücksichtigt, siehe auch Kap. 4.4.
- \*\*Darin ist ebenfalls das Material für den Vortrieb des RBTN berücksichtigt, da dieses ebenfalls über den Bahnübergang an der Seefeldstrasse und die Baupiste im Voreinschnitt antransportiert wird.

Neben dem in Tabelle 8 aufgeführten weiteren Materialbedarf gibt es noch weitere untergeordnete Bedarfsmaterialien welche gesamthaft in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind. Bis auf den Bahnschotter sind dies Materialien die unmittelbar für die Bereitstellung der Installationsflächen erforderlich sind.

Material	Kubatur
Bahnschotter	5'700 t
Ober- und Unterboden	2'300 t
Asphalt	4'000 t
Bauinstallationen	10'000 t
Kieskofferungen (Installationsplätze)	2'000 t

Tabelle 9: Übersicht weiterer Materialbedarf

## 4.6 Material Bahntechnik

Für die Arbeiten der Bahntechnik wird weiteres Material wie Schienen, Schwellen, Kabel, Fahrleitungen und Schaltschränke benötigt. Im Verhältnis zu den restlichen Bedarfsgütern sind dies eher untergeordnete Mengen. Dieses Material wird hauptsächlich auf den Installationsplätzen 02, 08, 10, 11 und 12 benötigt und kann der nachfolgenden Tabelle 10 entnommen werden.

Material	Kubatur
Schienen / Weichen	1'400 t
Schwellen* (Stützpunkte)	2'200 t
Schaltschränke	3'700 t
Fahrleitung + SAZ	1'000 t
Kabel	1'200 t

Tabelle 10: Übersicht Materialbedarf Bahntechnik

- \*Es sind primär Betonschwellen und nur wenige Holzschwellen vorgesehen.

## 5 Entsorgungskonzept und Logistik

### 5.1 Triage des Aushub- und Ausbruchmaterials

Bezüglich Verschmutzung sind die abfallrechtlichen Anforderungen gemäss Anhang 3 und 5 Abfallverordnung VVEA [48] massgebend. Die Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial richtet sich nach der Vollzugshilfe «Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial» [49] des BAFU.

Die Vermeidung resp. Minimierung von anthropogenen Verschmutzungen verbessert die Möglichkeiten zur Verwertung von Ausbruch- und Aushubmaterial. Der Ausbruch- und Aushubprozess wird so organisiert und optimiert, dass das Ausbruch- und Aushubmaterial grösstmöglich als unverschmutztes Material nach VVEA (Typ A) verwertet werden kann. Die Einhaltung des Vermischungsverbotes nach Art. 9 Abfallverordnung VVEA wird umgesetzt.

Verschmutzungen des Tunnelausbruchmaterials mit anderen mineralischen Bauabfällen wie Spritzbeton werden mit geeigneten technischen Massnahmen gemäss Stand der Technik auf ein Minimum beschränkt. Die Trennung von Ausbruchmaterial und Beton aus der Ortsbrustsicherung oder von Ausbrüchen aus einer seitlichen Erweiterung etc. erfolgen systematisch.

Bei den konventionellen Vortrieben werden Vortriebs-, Sicherungs-, Schutter-, Brecher- und Sortierarbeiten so sorgfältig vorgenommen, dass der mineralische und übrige Fremdstoffanteil (wie zum Beispiel Metallteile oder Reste von zerspannten GFK-Ankern) im Ausbruchmaterial möglichst gering ist. Reste von zerspannten GFK-Ankern werden händisch aus dem Ausbruchmaterial aussortiert, soweit diese visuell sichtbar sind.

Baubedingte chemische Verunreinigungen wie Chrom(VI), aliphatische Kohlenwasserstoffe (KW<sub>C10-C40</sub>) sowie Ammonium und Nitrit werden durch sorgfältige Arbeitsmethoden, regelmässige Wartung von Maschinen und Geräten und manuelles Aussortieren von Fremdstoffen minimiert.

Durch Bauarbeiten verschmutztes Material sowie Bauabfälle wie z.B.:

- verschmutztes Ausbruch-/Aushubmaterial aus der Sohlreinigung (Ausbruch vermischt mit Resten von Rückprall / Prozesswasser / Bohrschlamm),
- Spritzbetonrückprall,
- Betonabbruch (z.B. Ortsbrustsicherung oder Anschlagen von Querverbindungen)
- mit Bauabfällen, wie Abbrüche und Rückbauten, Metallteile, Sperrgut oder andere Abfälle (Anker, Holz, Glas, Plastik, Rohrstücke, Handschuhe, usw.),

werden aussortiert, resp. getrennt abgeführt und separat gemäss den geltenden Vorschriften entsorgt.



Abbildung 10: Beispiel einer Triage im Vortrieb mittels nach Materialart getrennten Mulden (Stahl, Beton)

Material welches trotz Triage nach dem Stand der Technik als wenig verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial (Typ B) nach VVEA [48] einzustufen ist darf nicht mit unverschmutztem Material gemischt werden. Entsprechend werden die unterschiedlichen Materialien jederzeit in getrennten Puffern zwischengelagert, resp. sie werden nicht gleichzeitig im gleichen Fahrzeug (Verhältnis) transportiert.

Aushub- und Ausbruchmaterial aus der Tunnelsohle und aus Bereichen mit Jetting als Bauhilfsmassnahme wird als wenig verschmutztes Material (Typ B) eingestuft und entsprechend entsorgt. Das Aushub- und Ausbruchmaterial wird fortlaufend überprüft und entsprechend entsorgt.

Material welches gemäss den vorgängigen Erläuterungen triagiert wird, bei welchem jedoch aufgrund der Baumethode nicht ausgeschlossen werden kann, dass feinste GFK-Späne enthalten sind (< 0.1 Gewichtsprozent), wird grundsätzlich als unverschmutztes Material (Typ A) gemäss VVEA [48] betrachtet und entsorgt.

Unter Berücksichtigung der vorgängigen Ausführungen wurde in Kap. 4.1 eine Annahme zur Aufteilung des anfallenden Aushub- und Ausbruchmaterial auf die unterschiedlichen Deponietypen vorgenommen.

## 5.2 Verwertung Aushub- und Ausbruchmaterial

Wie in Kap. 4.3 ersichtlich ist der Bedarf an Schüttmaterial mit 180'000 Tonnen deutlich kleiner als der Anfall von Aushub- und Ausbruchmaterial von rund 1.47 Mio. Tonnen. Zudem besteht der Bedarf des Schüttmaterials mehrheitlich erst am Ende der Bauarbeiten (siehe auch Kap. 5.4) und nicht zum Zeitpunkt des Materialanfalls. Daher wird das Aushub- und Ausbruchmaterial komplett projektextern verwertet, resp. deponiert.

Gemäss dem geologischen Bericht ([2], Kap. 4.7.3) wird das anfallende Material vorwiegend in die folgenden beiden Materialklassen (nach [52]) eingeteilt:

- Eiszeitliche Lockergesteine → Materialklasse 3, unverschmutzt; geeignet für anspruchslose Schüttungen, Hinterfüllungen oder Auffüllungen
- Fels: Obere Süsswassermolasse → Materialklasse 4, unverschmutzt (geogen belastet\*); nicht verwertbar auf Baustelle, Ablagerung in Deponie oder Verwertung im Zementwerk
  - \*Gemäss dem geologischen Bericht ([2], Kap. 4.7.1) ist bei der Zürcher Molasse (OSM) mit einer geogenen Vorbelastung zu rechnen. Dies bedeutet dass das Aushub- und Ausbruchmaterial eine Belastung aufweist, die nicht auf menschliche Tätigkeit zurückzuführen ist. Im Projektperimeter ist insbesondere mit einer erhöhten Konzentration der Schwermetalle Arsen, Blei, Chrom, Kupfer, Nickel und Quecksilber zu rechnen. Dabei weist feinkörniges Material (Mergel) tendenziell die höheren Belastungswerte auf. Gemäss den bisherigen Analysen ist jedoch damit zu rechnen, dass das Ausbruchmaterial den Schwellenwert nach [49] (Grenzwerte für Deponietyp B) deutlich unterschreiten wird und das Material als unverschmutzt gilt. Da die Grenzwerte für unverschmutztes Material (Typ A) jedoch überschritten sind, können Deponiebetreiber das Material ablehnen, resp. es sind Sonderregelungen mit den kantonalen Behörden (AWEL) zu treffen. Dieser Umstand kann auf die Kosten für die Deponierung des Materials Einfluss haben. Um dem Umstand der geogenen Belastung Rechnung zu tragen sind die entsprechenden Schwermetalle im Standardmessprogramm des Aushub- und Ausbruchmaterials zu berücksichtigen.

Wie im Umweltverträglichkeitsbericht ([8], Anhang 1) erläutert stehen für die Entsorgung des **verschmutzten** Aushub- und Ausbruchmaterial folgende Orte im Vordergrund:

- ~~Unverschmutztes Material (Typ A): Deponie Hüntwangen (Rafzerfeld)~~
- Wenig verschmutztes Material (Typ B): Verwertung in Bodenwaschanlage (z.B. Rüm- lang) oder Deponie Lufingen
- Stark verschmutztes Material (Typ C/D/E): Deponie Lufingen



Für die Entsorgung des unverschmutzten Aushub- und Ausbruchmaterials (Typ A) stehen die Deponien gemäss der nachfolgenden Tabelle 11 zur Verfügung.

Name	Gemeinde	Bemerkungen
Weicher Kies AG	Weiach	
Werk Hüntwangen	Hüntwangen	Keine regelmässige LW-Durchfahrt durch Eglisau geplant > Transport per Bahn, siehe Kap. 5.3
Kieswerk Will (HASTAG)	Wil ZH	Keine regelmässige LW-Durchfahrt durch Eglisau geplant > Transport per Bahn, siehe Kap. 5.3
Kieswerk Will (Toggenburger)	Wil ZH	Keine regelmässige LW-Durchfahrt durch Eglisau geplant > Transport per Bahn, siehe Kap. 5.3
Kieswerk Stadel	Windlach	
Kies AG Glattfelden	Glattfelden	
Kieswerk Marthalen	Marthalen	
FBB Frischbeton AG Bäretswil	Bäretswil	
Werk Mülligen	Mülligen	
Steinbrüche Oberegg / Jakobsberg-Egg	Veltheim / Auenstein	

Tabelle 11 : Übersicht möglicher Deponien für unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial

Als mögliche projektexterne Verwertung für unverschmutztes Material (Typ A) in unmittelbarer Nähe zum Projekt könnte die im Rahmen des Drittprojekts "Ökologische Ersatzmassnahmen Seebecken Zürich" geplante Seeschüttung dienen. Erste Abstimmungen zur Verwendbarkeit des Materials wurden dazu mit dem AWEL und dem Drittprojekt bereits getätigt.

## 5.3 Logistikkonzept und Transporte

### Aushub- und Ausbruchmaterial

Sämtliches Aushub- und Ausbruchmaterial (verschmutzt und unverschmutzt) wird ab den einzelnen Installationsplätzen direkt per LKW abtransportiert. Ausnahme bildet der IP10, von diesem führt ein Förderband zur Umladestation IP11 und das Material wird erst ab dort per LKW abtransportiert.

Um der BTV [50] gerecht zu werden, ist vorgesehen, dass bei Transporten in die Gemeinden Wil ZH und Hüntwangen (Deponien im Gebiet «Rafzerfeld») die Förderung per Bahn ab einer bestehenden Bahnverladeanlage ausserhalb des Projektperimeters erfolgt. Dies heisst, der Abtransport ab den Installationsplätzen des Projekts erfolgt unverändert per LKW. Zielort der LKW ist jedoch anstelle der Deponie direkt, eine best. Bahnverladeanlage in der Region. Damit wird das Ziel verfolgt, dass die Ortsdurchfahrt von Eglisau nicht durch zusätzliche LKW-Fahrten belastet wird, weitere Details siehe auch Dokument 08.05.01 «Verkehrskonzept während der Bauzeit» [7].

Ergänzend wird angestrebt, einen Grossteil des unverschmutzten Materials (Typ A) dem Drittprojekt "Ökologische Ersatzmassnahmen Seebecken Zürich" (Seeschüttung) zuzuführen.

~~Es wird angestrebt den grössten Teil des Aushub- und Ausbruchmaterials ab der Bahnverladeanlage auf dem IP11 per Bahn abzutransportieren. Die Transporte zwischen den einzelnen Installationsplätzen und der Anlage erfolgen per LKW. Ausnahme bildet der IP10, von welchem ein Förderband zur Bahnverladeanlage führt. Zu beachten ist jedoch, dass aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse bei der Bahnverladeanlage nur eine Siloanlage für unverschmutztes Material erstellt werden kann. Dies bedeutet dass sämtliches verschmutzte Aushub- und Ausbruchmaterial direkt per LKW ab den einzelnen Installationsplätzen abtransportiert wird. Weiter steht die Bahnverladeanlage zu Beginn des Materialanfalls noch nicht zur Verfügung. In diesem Zeitfenster~~



wird das gesamte Aushub- und Ausbruchmaterial direkt ab den einzelnen Installationsplätzen abgeführt. Zusammenfassend können die Transportwege des Ausbruchmaterials wie in der nachfolgenden Tabelle beschrieben werden:

Material	Vor Inbetriebnahme Bahnverladeanlage	Nach Inbetriebnahme Bahnverladeanlage
Unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial (Typ A)	Abtransport ab den einzelnen Installationsplätzen per LKW.	Abtransport ab den Installationsplätzen per LKW (ausser IP40 per Förderband) in die Bahnverladeanlage, von dort per Bahn.
Verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial (Typ B)	Abtransport ab den einzelnen Installationsplätzen per LKW.	

Tabelle 12 : Übersicht Transportwege Aushub- und Ausbruchmaterial

In der Bahnverladeanlage wird das Material ab Förderband in die Bahnwagen verladen. Es besteht ein Verladegleis für 14 Kippwagen vom Typ Fans-u. Daraus wird eine Verladekapazität von 830 t pro Zug (45 t pro Wagen) angenommen. Bei den vorgesehenen 2 Zugabfahrten pro Tag ergibt sich somit eine maximale Kapazität der Bahnverladeanlage von 1660 t pro Tag. Beim Vergleich mit dem Materialanfall (basierend auf [4]) in Abbildung 11 ist ersichtlich dass diese Kapazität im Regelfall bei weitem ausreicht. Bei zeitlich begrenzten Spitzen mit einem grösseren Materialanfall wird das über der Kapazität der Bahnverladeanlage liegende unverschmutzte Aushub- und Ausbruchmaterial per LKW direkt ab den Installationsplätzen abtransportiert. Zu den Abläufen innerhalb der Bahnverladeanlage siehe auch die Erläuterungen in Kap. 3.13.

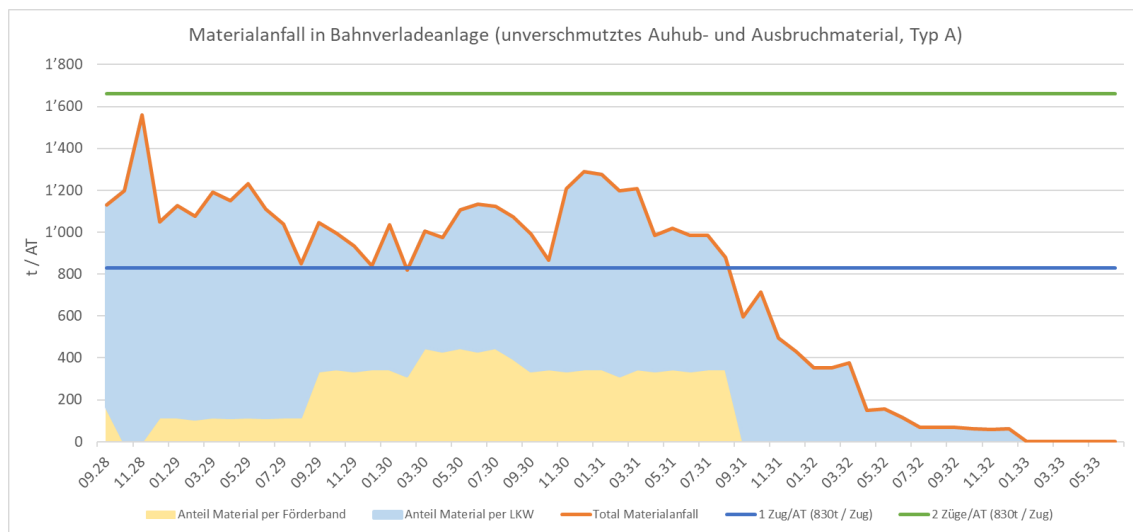
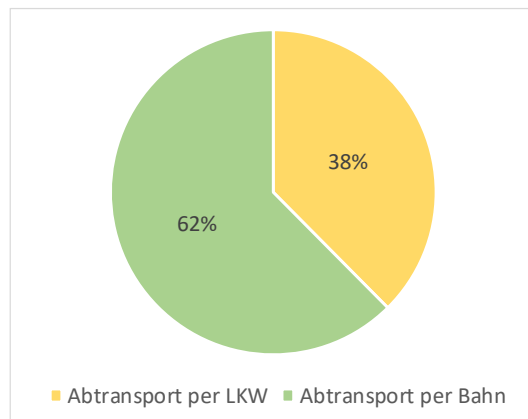


Abbildung 11: Materialanfall in der Bahnverladeanlage

Gesamthaft betrachtet wird gemäss der nachfolgenden Abbildung rund 60% des Aushub- und Ausbruchmaterials ab der Bahnverladeanlage per Bahn abtransportiert und knapp 40% ab den einzelnen Installationsplätzen per LKW.



~~Abbildung 12 Verteilung Aushub- und Ausbruchmaterial auf Bahn- / LKW-Transporte~~

### **Weitere Materialien**

Der Abtransport der weiteren anfallenden Materialien erfolgt grösstenteils direkt ab dem Anfallort per LKW in die entsprechende Deponie, resp. Zwischenlager oder Aufbereitungsanlage. Ausnahme sind Rückbaumaterialien aus der Fahrbahn die komplett (Schienen) oder teilweise (Schwellen, Schotter, Betonabbruch Feste Fahrbahn) per Bahn abtransportiert werden.

Ebenso wird das Bedarfsmaterial im Regelfall per LKW direkt ab Werk oder externem Zwischenlager an den Bedarfsort transportiert. Darin eingeschlossen ist ebenfalls die externe Zufuhr von Beton, da im Projekt ZSTH kein eigenes Betonwerk vorgesehen ist. Dies einerseits aufgrund des fehlenden Flächenbedarfs für die Erstellung einer projekteigenen Betonanlage und andererseits, da die Kapazität der umliegenden Betonwerke für die Deckung des Bedarfs im Projekt ZSTH ausreichend ist. Auch hier bilden die Materialien für die Fahrbahn eine Ausnahme, da diese voraussichtlich vollständig (Schienen, Weichen, Schotter), resp. teilweise (Schwellen / Stützpunkte) per Bahn antransportiert werden.

### **Projektinterne Bahntransporte**

Die Versorgung einiger Arbeitsstellen ist nur gleisgebunden mit einem Bauzug möglich. Dies betrifft insbesondere die nachfolgenden Arbeiten:

- Schutztunnel ZBTZ
- Schutztunnel HGTV
- Gleis- und Perronhilfsbrücken Bahnhof Stadelhofen
- Bauarbeiten Perron 2 und 3 Bahnhof Stadelhofen
- Arbeiten best. Bohrfahrlwand Bahnhof Stadelhofen

Die Versorgung dieser erfolgt ab dem IP12 per Bahn. Dabei wird das benötigte Material per LKW auf den IP12 geliefert und dort auf den Bauzug umgeschlagen. In Ausnahmefällen ist auch ein Antransport von Extern per Bahn auf den IP12 oder direkt zur Arbeitsstelle möglich.

Für die Arbeiten der Bahntechnik siehe Kap.5.5.

### **Rangierkonzept Tiefenbrunnen**

~~In den nachfolgenden Abbildung 13 bis Abbildung 19 sind die Rangiermanöver im Bahnhof Tiefenbrunnen ersichtlich. Im Verladebereich der Bahnverladeanlage können hintereinander 7 Wagen ohne Rangiermanöver befüllt werden. Für die Befüllung der weiteren Wagen ist vorfahren auf Gleis 3 erforderlich.~~

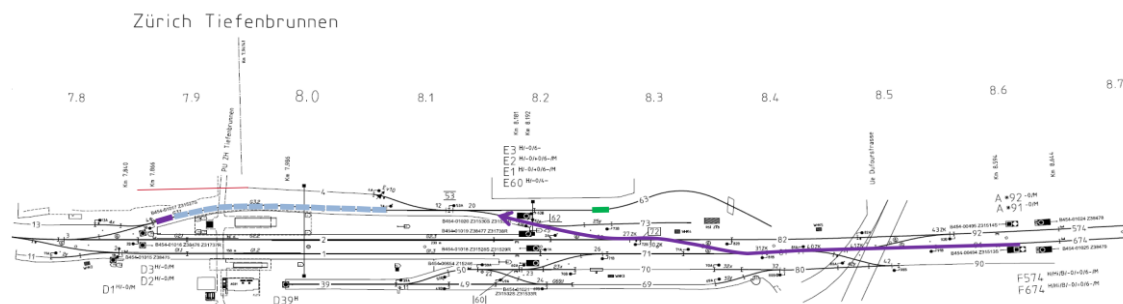


Abbildung 13: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Einfahrt Zug auf Gleis 3, Rangierlok steht auf Gleis 63.

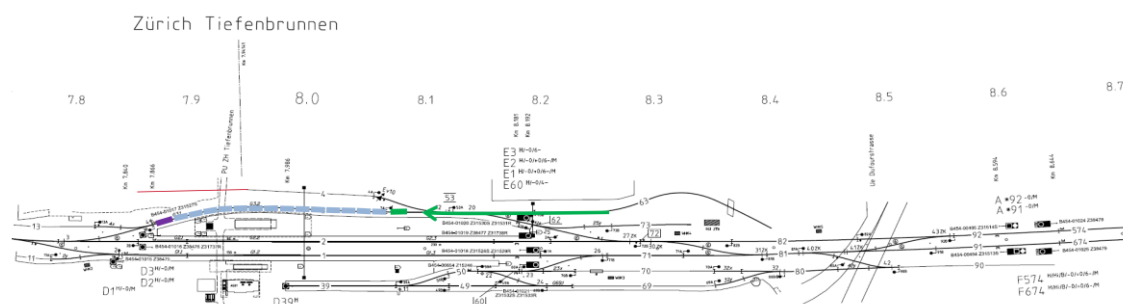


Abbildung 14: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Abkopplung Zug, Fahrt Rangierlok von Gleis 63 auf Gleis 3.

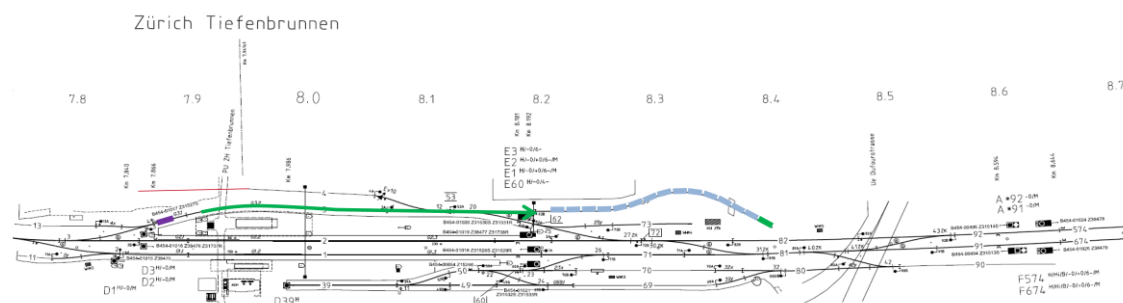


Abbildung 15: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Rangierlok zieht Zug von Gleis 3 auf Gleis 63.

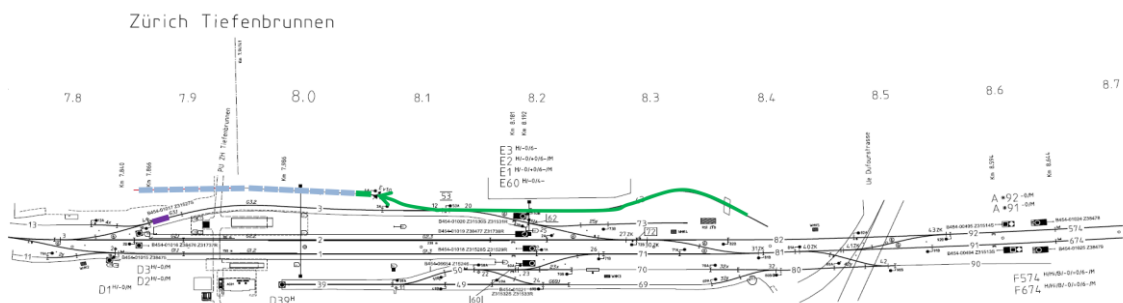


Abbildung 16: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Rangierlok stösst Zug rückwärts von Gleis 63 auf Gleis 4 zur Beladung der vorderen Wagen.

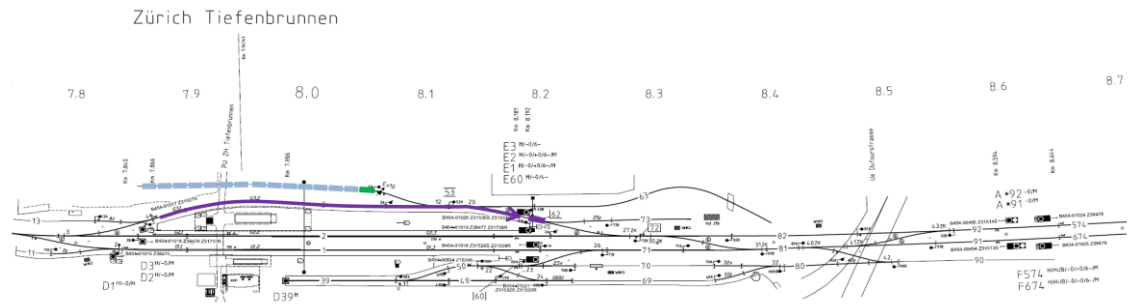


Abbildung 17: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Streckenlok fährt von Gleis 3 auf Gleis 62.

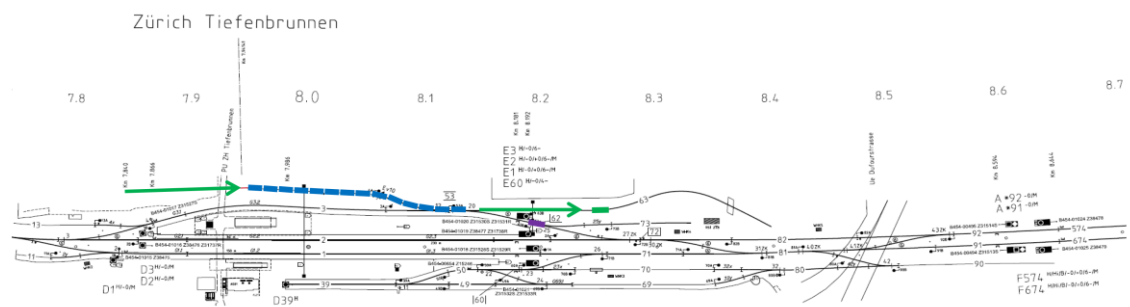


Abbildung 18: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Rangierlok zieht den Zug für die Beladung der hinteren Wagen nach vorne und fährt dann abgekoppelt auf Gleis 63.

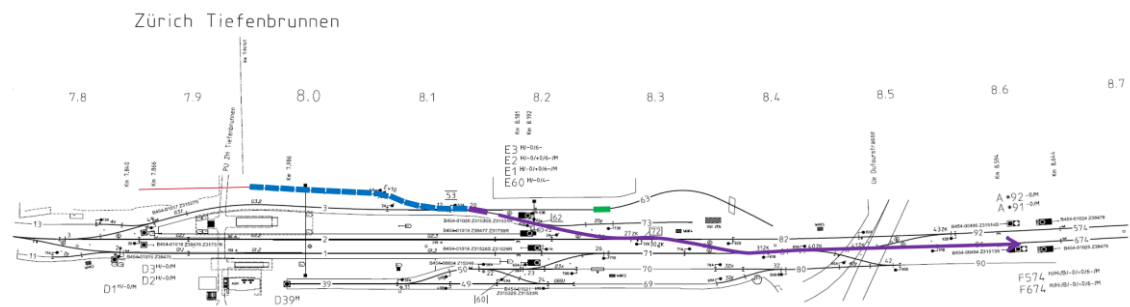


Abbildung 19: Rangierkonzept Tiefenbrunnen, Streckenlok wird angekoppelt und fährt mit dem Zug weg.

## 5.4 Materialfluss und Zwischenlager

Die in diesem Kapitel gemachten Annahmen zu zeitlichen Verteilung des Materialanfalls- und bedarfs basieren auf dem Gesamtbauprogramm gemäss [4].

In der nachfolgenden Abbildung 20 ist die zeitliche Verteilung des Aushub- und Ausbruchmaterials dargestellt. Daraus ist sofort ersichtlich, dass die grossen Materialmengen in den frühen Baujahren anfallen. Demgegenüber besteht der Bedarf an Schüttmaterial vorwiegend bei zwei Peaks in der zweiten Hälfte der Bauphase (siehe Abbildung 21). Dies ist bedingt durch die baubedingt am Ende der Baustelle anfallenden Verfüllung der provisorischen Bauschächte (Kreuzbühlwiese und Schönberggasse) sowie der Stützkonstruktionen im Voreinschnitt Tiefenbrunnen.

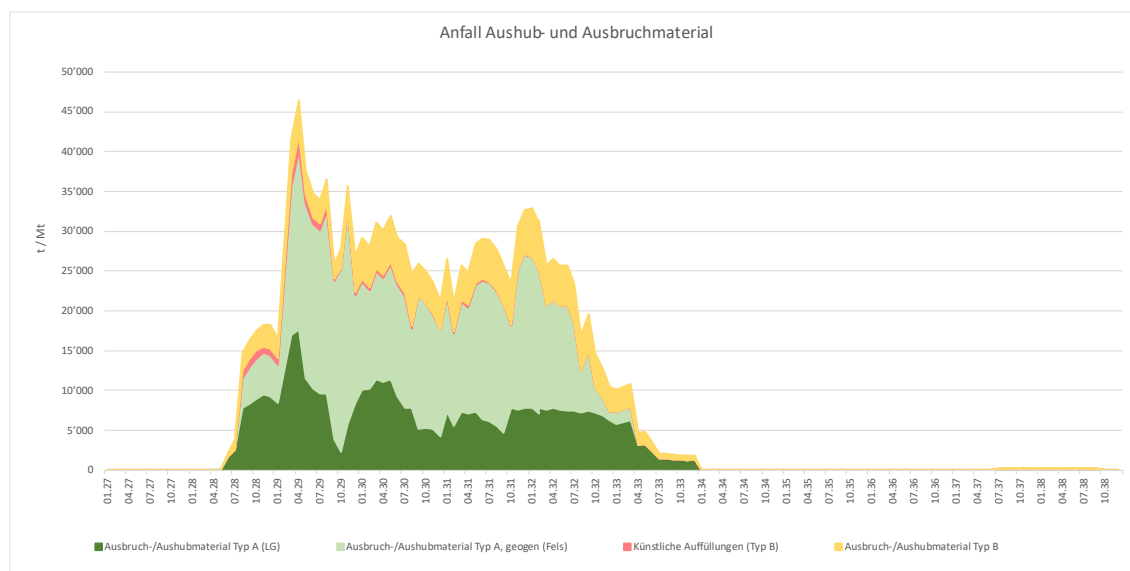


Abbildung 20: Übersicht zeitliche Verteilung Anfall Aushub- und Ausbruchmaterial

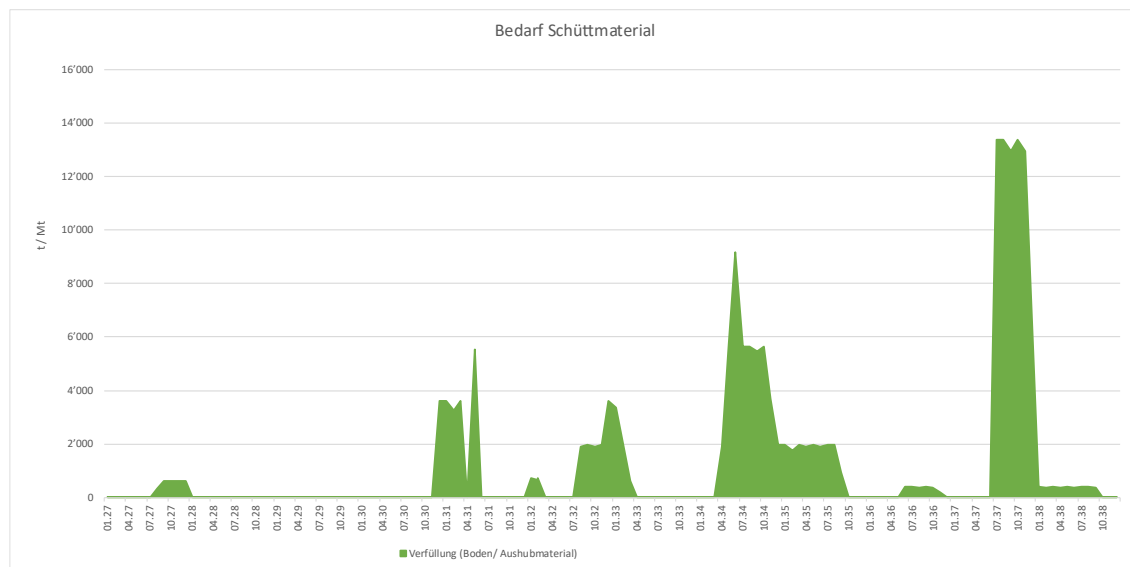


Abbildung 21: Übersicht zeitliche Verteilung Bedarf Schüttmaterial

Infolge begrenzter Platzressourcen im Projektperimeter steht dem Projekt keine grössere Zwischenlagerfläche für Material zur Verfügung. Entsprechend muss wie in Kap. 5.2 beschrieben das komplette Aushub- und Ausbruchmaterial projektextern deponiert, resp. aufbereitet werden. Ebenso wird das Schüttmaterial von extern zugeführt.

Entsprechend ist im Projekt auch kein Platz für ein Materialzwischenlager zur Überbrückung von zeitlich begrenzten Spitzen beim Anfall des Aushub- und Ausbruchmaterials vorhanden. Auch

eine Fläche für die kurzfristige Zwischenlagerung von Material mit Verdacht auf eine Verschmutzung ist nicht vorhanden und muss in der Ausführung durch den Bauunternehmer zur Verfügung gestellt werden.

In [Abbildung 22](#) ist die zeitliche Verteilung des Bedarfs von Beton dargestellt. Dabei ist gut ersichtlich, dass sich der Betonbedarf über einen längeren Zeitraum erstreckt. Infolge der stark gestückelten, eher kurzen Vortriebe mit vielen Spezialbauwerken schwankt der Bedarf an Beton stark.

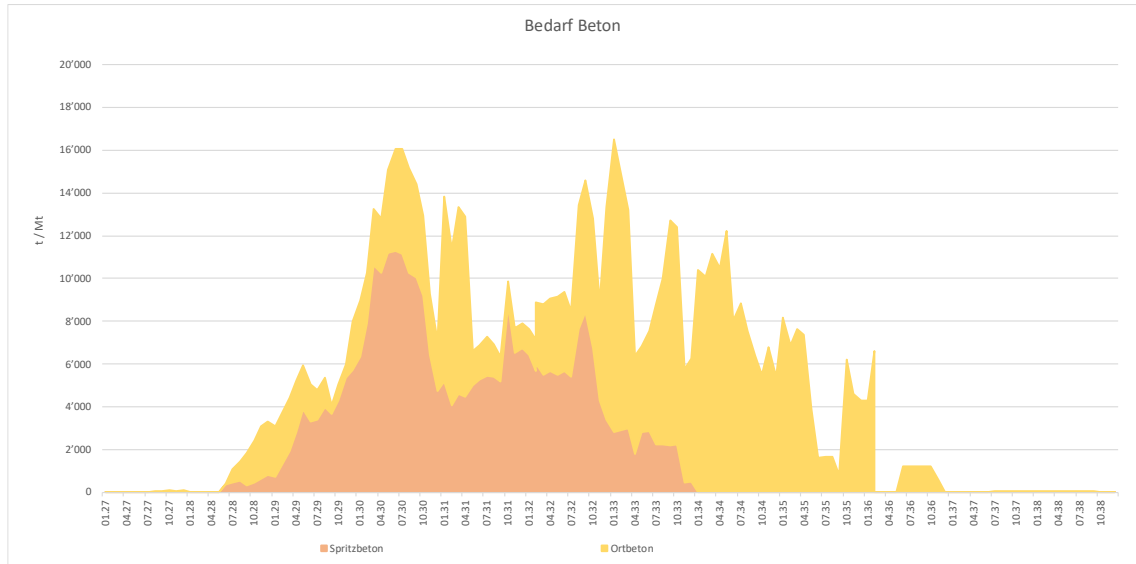


Abbildung 22: Übersicht zeitliche Verteilung Betonbedarf

## **5.5 Einbau Bahntechnik**

Der Beton für die Feste Fahrbahn wird voraussichtlich strassengebunden zu den einzelnen Installationsplätzen geführt. Demgegenüber wird der Bahnschotter voraussichtlich bahngebunden zu den Arbeitsstellen geführt (allenfalls mit Umschlag auf dem IP12 Herdern). Ebenso erfolgt der Transport der Schienen und Weichen via Bahn. Die Anlieferung der Schwellen (Stützpunkte) ist sowohl per LKW als auch mit der Bahn vorgesehen.

Für den Bau der Festen Fahrbahn stehen die folgenden Installationsplätze im Vordergrund:

- IP02 Schacht Schönberggasse: Materiallagerung und Einbau
- IP06 Mühlebachstrasse: Materiallagerung und Einbau
- IP08 Kreuzbühlwiese: Materiallagerung und Einbau
- IP11 Tiefenbrunnen: Materiallagerung und Einbau
- IP12 Herdern: Abstellgleis für den Bauzug und Materialumschlag LKW-Bahn.

Die restlichen Güter für die Bahntechnik wie Kabel, Schaltschränke, Material für Fahrstrom und SAZ werden voraussichtlich hauptsächlich per LKW zum Installationsplatz 11 Tiefenbrunnen, resp. IP12 Herdern transportiert und von dort bahngebunden zu den Arbeitsstellen geführt. Es erfolgen jedoch auch Arbeiten für die Technischen Anlagen der Zentralen und Notausstiege über die Installationsplätze IP01 Notausstieg Hirschengraben, IP02 Schacht Schönberggasse, IP08 Kreuzbühlwiese, IP09 Neumünster und IP10 Portal Riesbachtunnel.



## 6 Zusammenfassung

Im Projekt ZSTH sind total rund 2.7 Mio. Tonnen Material an- resp. abzutransportieren. Mit rund 1.47 Mio. Tonnen entfallen davon rund die Hälfte auf Aushub- und Ausbruchmaterial. Aufgrund des geringen Bedarfs an Schüttmaterial wird dieses Material vollständig einer projektexternen Verwertung, resp. Deponie zugeführt.

~~Ein zentraler Bestandteil des Logistikkonzepts des Projekts ZSTH ist die Bahnverladeanlage in Tiefenbrunnen. Diese nimmt sobald Sie fertiggestellt ist ihren Betrieb auf und dient anschliessend während etwa 4 Jahren als Umschlagspunkt für unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial aus allen Tunnelvortrieben des Projekts. Die Bedienung der Bahnverladeanlage ab den einzelnen Installationsflächen erfolgt per LKW, mit Ausnahme des IP10 Portal Riesbachtunnel ab welchem ein Förderband eingerichtet wird.~~

Das ~~unverschmutzte und verschmutzte~~ Aushub- und Ausbruchmaterial wird direkt ab den einzelnen Installationsflächen per LKW an die bestimmte Destination abtransportiert. ~~Ausnahme bildet der IP10, ab diesem wird das Ausbruchmaterial erst per Förderband zur Umladestation IP11 transportiert und erst ab dort per LKW an die bestimmte Destination.~~ Bei Transporten in die Gemeinden Wil ZH und Hüntwangen erfolgen diese gem. Kapitel 5.3 nach Möglichkeit ab einer bestehenden Bahnverladeanlage per Bahn. ~~Die Transportart des Aushub- und Ausbruchmaterials teilen sich entsprechend wie in Abbildung 12 ersichtlich auf rund 60% per Bahn und knapp 40% per LKW auf.~~

Nach dem Aushub- und Ausbruchmaterial ist die zweite grosse Materialart der benötigte Spritz- und Ortbeton. Dieser macht mit rund 0.75 Mio. Tonnen ebenfalls einen beträchtlichen Anteil des gesamten Materials aus. Der Bedarf wird durch ein projektexternes Betonwerk gedeckt und die Transporte erfolgen fast ausschliesslich per LKW.

Ebenso erfolgen die restlichen Transporte für die anfallenden resp. benötigten Materialien mehrheitlich per LKW direkt ab den einzelnen Installationsplätzen. Einzig für die Bahntechnik und die Fahrbahn werden gewisse Materialien (z.B. Schienen) per Bahn zu- resp. abgeführt.

Aufgrund der innerstädtischen Lage des Projekts ~~und des eher hohen Anteils der LKW-Transporte an der Gesamtanzahl der Transporte~~ wurde die Erschliessung der einzelnen Installationsplätze im Detail untersucht und ~~in~~ im eigenständigen Dokument 08.05.01 «Verkehrskonzept während der Bauzeit» [7] beschrieben.

Für die Erschliessung der Arbeitsstellen sind viele teilweise sehr kleinflächige Installationsplätze vorgesehen. Die wichtigsten Tunnelangriffsstellen sind die folgenden:

- Installationsplatz 02 Schacht Schönberggasse
- Installationsplatz 08 Kreuzbühlwiese
- Installationsplatz 10 Portal Riesbachtunnel (inkl. Baupiste im Voreinschnitt ZTB)

Daneben sind ebenfalls die folgenden Installationsplätze von zentraler Bedeutung für das Projekt:

- Installationsplatz 11 Tiefenbrunnen (~~Bahnverladeanlage~~ Umladestation IP11)
- Installationsplatz 12 Herdern (Umlad LKW - Bahn)

Die weiteren Installationsplätze spielen aus Sicht der Materialbewirtschaftung / Logistik eine eher untergeordnete Rolle.