



Beilage Nr. 2 - TB

# ZBB Stadt Bern Verkehrsmassnahmen

## Baustein 2

## Überbauungsordnung

## Technischer Bericht

Orientierender Inhalt

**Impressum**

Erstelldatum April 2020  
Änderungsdatum **05.04.2023**  
Autor/in Andreas Christen, Samuel von Burg, Marcel Scherrer, Ronny Sachse,  
Martin Aebischer, Reto Adamina, Michael Beyeler  
Auftragsnummer 114000  
Seitenanzahl 43 inkl. Deckblatt

© Tiefbauamt der Stadt Bern

**INGE M2016+****BSB+ Partner**

Ingenieure und Planer AG  
Waldeggstrasse 30  
3097 Liebefeld

**Ingenta AG**

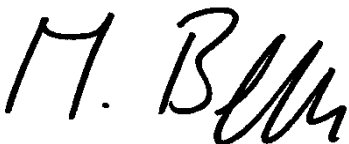
Ingenieure und Planer  
Laubeggstrasse 70  
3000 Bern 31

**Aebi & Vincent**

Architekten SIA AG  
Monbijoustrasse 61  
3007 Bern

**Maurus Schifferli**

Landschaftsarchitekten AG  
Amthausgasse 5  
3011 Bern



Michael Beyeler  
Gesamtprojektleitung



Beat Aeschbacher  
Gesamtprojektleitung

Bern, 05.04.2023

# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGEN UND PROJEKTIERUNGSVORGABEN</b> .....	<b>9</b>
2.1	GRUNDLAGENVERZEICHNIS.....	9
2.2	SCHNITTSTELLEN ZU TEIL- UND DRITTPROJEKTEN.....	11
<b>3</b>	<b>BAUSTEIN 2 (HIRSCHENGRABEN)</b> .....	<b>12</b>
3.1	GESTALTUNG.....	12
3.1.1	<i>Gestaltungskonzept</i> .....	12
3.1.2	<i>Materialisierung Oberfläche</i> .....	16
3.1.3	<i>Das Bubenbergrdenkmal</i> .....	19
3.1.4	<i>Der Widmann-Brunnen</i> .....	20
3.1.5	<i>Infrastruktur</i> .....	20
3.2	PASSAGE.....	21
3.2.1	<i>Gestaltung</i> .....	21
3.2.2	<i>Abmessungen / Personenhydraulik</i> .....	22
3.2.3	<i>Konstruktion</i> .....	23
3.2.4	<i>Haustechnik</i> .....	23
3.2.5	<i>Sprinklerschutz</i> .....	23
3.2.6	<i>Brandschutz</i> .....	23
3.2.7	<i>Sanitäranlagen</i> .....	23
3.2.8	<i>Elektroanlagen</i> .....	24
3.2.9	<i>Ausstattung und Infrastruktur</i> .....	25
3.3	PERSONENLIFT .....	25
3.4	ARCHÄOLOGIE .....	25
3.5	GLEICHRICHTERANLAGE BERNMOBIL.....	26
3.5.1	<i>Erschliessung Elektro</i> .....	26
3.5.2	<i>Brandschutz</i> .....	26
3.5.3	<i>Lüftung</i> .....	27
3.5.4	<i>Erdung</i> .....	27
3.5.5	<i>Personenschutz im Fall eines Störlichtbogens</i> .....	27
3.6	BAUGRUBE .....	27
3.6.1	<i>Baugrube und Verbau</i> .....	27
3.6.2	<i>Hilfsbrücke für Trambetrieb</i> .....	28
3.6.3	<i>Wasserhaltung in der Baugrube</i> .....	28
3.6.4	<i>Sicherung bestehender Fernwärmekanal</i> .....	28
3.7	STRASSENLAYOUT .....	29
3.7.1	<i>Öffentlicher Verkehr</i> .....	29
3.7.2	<i>Veloverkehr</i> .....	29
3.7.3	<i>Fussverkehr</i> .....	29
3.7.4	<i>Motorisierter Individualverkehr</i> .....	30
3.8	STRASSENBAU .....	30
3.8.1	<i>Fahrbahn Hirschengraben Ost</i> .....	30
3.8.2	<i>Gehwegbereich</i> .....	31
3.9	GLEISSYSTEM .....	31
3.10	FAHRLEITUNGEN .....	31

3.11	KOTIERUNG .....	31
3.12	SICHTWEITEN.....	31
3.13	SCHLEPPKURVEN .....	31
3.14	MASTFUNDAMENTE BERNMOBIL .....	31
3.15	PARKIERUNG/ANLIEFERUNG .....	32
3.16	UMGANG MIT BESTANDESBÄUMEN .....	32
3.17	LANDERWERB .....	33
3.18	UMSETZUNG HINDERNISFREIER ÖFFENTLICHER RAUM (UHR).....	33
3.19	ÖV-HALTESTELLEN.....	33
3.19.1	<i>Haltekanten</i> .....	33
3.19.2	<i>Haltestelleninfrastruktur</i> .....	34
3.19.3	<i>Veloumfahrung der Haltestellen</i> .....	34
3.20	WERKLEITUNGEN .....	34
3.20.1	<i>Entwässerung</i> .....	35
3.20.2	<i>Lichtsignalanlage (LSA)</i> .....	35
3.20.3	<i>BERNMOBIL</i> .....	36
3.20.4	<i>Elektro</i> .....	36
3.20.5	<i>Wasser</i> .....	37
3.20.6	<i>Gas</i> .....	37
3.20.7	<i>Fernwärme</i> .....	37
3.20.8	<i>Provisorien</i> .....	38
3.20.9	<i>Drittwerke</i> .....	39
3.20.10	<i>Verdrängung Werkleitungen</i> .....	39
<b>4</b>	<b>BAUPHASEN .....</b>	<b>40</b>
4.1	PROVISORIEN .....	40
4.1.1	<i>Containerplattform Maulbeerstrasse</i> .....	40
4.1.2	<i>Ersatzhaltekante Bus auf Effingerstrasse</i> .....	41
<b>5</b>	<b>KOSTEN .....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>I</b>

## Literaturverzeichnis

[1] Kummler + Matter, «ZBB Bericht Fahrleitungen,» 2023.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grundlagenverzeichnis.....	9
Tabelle 2: Bilanz der Parkverbotsfelder in Meter .....	32
Tabelle 3: Bilanz der Veloparkierung in Stück .....	32

## Änderungsverzeichnis

<b>VERSION</b>	<b>DATUM</b>	<b>VERFASSER</b>	<b>BEMERKUNGEN</b>
001	24.04.2020	INGE M2016+	Erstausgabe
002	15.03.2021	INGE M2016+	Vorprüfung AGR
003	05.04.2023	INGE M2016+	Öffentliche Auflage

## Glossar

**TAB**

Tiefbauamt der Stadt Bern

---

**MIV**

Motorisierter Individualverkehr

---

**ÖV**

Öffentlicher Verkehr

---

**UHR**

Umsetzung hindernisfreier öffentlicher Raum

---

**HAK**

Hausanschlusskasten

---

**DFI**

Digitale Fahrgastinformation

---

**LSA**

Lichtsignalanlage

---

**PAK**

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

---

**SRBB**

Stadtraum Bahnhof Bern

---

**ZV**

Zentralverteiler

---

## 0 Zusammenfassung

Der Bahnhof Bern wird gemäss dem Gesamtkonzept Zukunft Bahnhof Bern (ZBB) ausgebaut werden. Der RBS realisiert unter der grossen Perronhalle einen neuen Bahnhof für längere Züge und mit breiten Perrons (Inbetriebnahme 2029 geplant). Die SBB erweitert die Unterführungen und realisiert neue Bahnhofzugänge beim Bubenbergrplatz (Zugang Bubenbergr ab 2028) und im Bereich Grosse Schanze/Schanzenbrücke (Zugang Länggasse ab 2030).

Damit die zukünftigen Personenströme rasch und sicher über den Bubenbergrplatz zu- und weggeführt werden können, müssen über die Bauvorhaben der SBB und RBS hinaus die Verkehrssituation im Umfeld des Zugangs Bubenbergr und Zugangs Länggasse angepasst und auch weitere flankierende Verkehrsmassnahmen in den angrenzenden Stadtquartieren umgesetzt werden. Die Anpassungen erfolgen in vier Bausteinen. Der technische Bericht behandelt den Baustein 2: die neue unterirdische Passage vom Bubenbergrzentrum zum Hirschengraben inklusive der Oberfläche im Bereich Hirschengraben zwischen der West- und der Ostfassade.

Der Bereich des Hirschengrabens wird hinsichtlich der Verkehrsführungen für den öffentlichen Verkehr, den Langsamverkehr und den motorisierten Individualverkehr grundsätzlich nicht wesentlich verändert. Hingegen werden Optimierungen für den Langsamverkehr vorgenommen und die Haltestellen des öffentlichen Verkehrs niveaugleich ausgeführt. Der grosse Veloabstellplatz in der Mitte des Hirschengrabens soll zugunsten des Fussverkehrs aufgehoben werden. Die als Anschluss an den neuen Bahnhofszugang Bubenbergr geplante Passage unter dem Bubenbergrplatz mit einem Zugang auf Höhe des heutigen Bubenbergrdenkmals entlastet den Bubenbergrplatz besonders von querenden Pendlerströmen und ist eine zwingende Voraussetzung, um den zukünftigen Betrieb sicherzustellen.

Der gedeckte Treppenaufgang der Passage wird den Fussverkehr direkt auf den zentralen Platz des Hirschengrabens führen. Die verschiedenen Anbindungen an den öffentlichen Verkehr können damit schnell erreicht werden.

Der Mittelbereich des Hirschengrabens wird mit einem umgreifenden Pflasterungsband ausgezeichnet und geometrisch ausformuliert. Zudem werden der nördliche und südliche Abschluss des Mittelbereiches mit einer grösseren Pflasterungsfläche akzentuiert und gekennzeichnet. Diese robuste und in seiner Wertigkeit dem Kontext entsprechenden Materialisierung wird nicht nur den deutlich höheren Personenfrequenzen gerecht, sondern unterstützt die symmetrische Raumfigur, welche zusammen mit den Bestandsbäumen, dem Widmannbrunnen und dem Personenaufgang gebildet wird. Das Bubenbergr-Denkmal wird mit dem vorliegenden Projekt im Zentrum des neuen Hirschengrabens aufgestellt. Zu einem späteren Zeitpunkt soll es an seinen ursprünglichen Platz, in der Mitte des Bubenbergrplatzes, versetzt werden. Die bestehenden Kastanienbäume auf dem Hirschengraben sollen so lange wie möglich erhalten bleiben und werden erst nach ihrem definitiven Abgang durch eine neue, robustere und dem zukünftigen Klima angepasste Baumart ersetzt.

Die Kosten der Bausteine 1, 2 und 4 belaufen sich auf 96,7 Mio. Franken, exklusive Mehrwertsteuer, bei einer Genauigkeit von +/- 10% auf der Basis des Bauprojektes (Stand 16. Dezember 2019). Die Realisierung erfolgt über mehrere Bauetappen über ca. 5 Jahre.

# 1 Einleitung

Dieser Bericht baut auf den übergeordneten und das gesamte Projekt beschreibende Erläuterungsbericht UeO auf. Allgemeine Informationen zum Projekt «Zukunft Bahnhof Bern Stadt ZBBS» können im Erläuterungsbericht nachgelesen werden.

Das Projekt «ZBB Stadt Bern, Verkehrsmassnahmen Umfeld Bubenbergrasse» ist in die drei Bausteine 1, 2 und 4 aufgeteilt. Der Baustein 1 enthält den Bereich der Laupenstrasse und Bubenbergrasse, der Baustein 2 setzt sich aus dem Hirschengraben und die neu zu erstellende Passage zusammen und der Baustein 4 enthält die Schanzenstrasse. Dieser Bericht beschreibt den Baustein 2. Die Bausteine 1 und 4 werden in einem separaten Bericht dokumentiert.

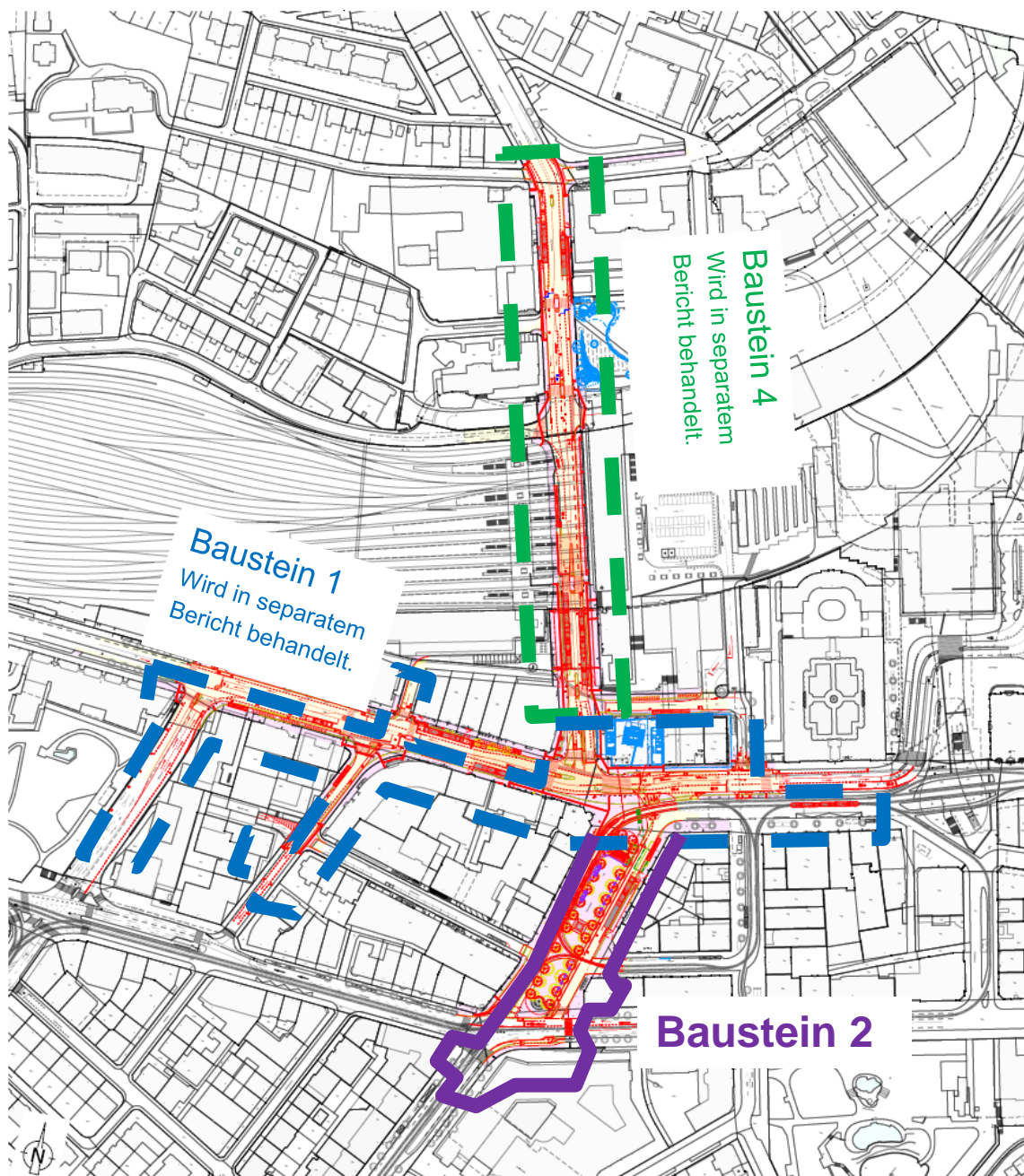


Abbildung 1: Grobübersicht der Bausteine 1, 2 und 4



## 2 Grundlagen und Projektierungsvorgaben

### 2.1 Grundlagenverzeichnis

Tabelle 1: Grundlagenverzeichnis

Grundlage	Quelle	Datum*
Amtliche Vermessung	TAB	Juni 2017
Leitungskataster	TAB, ewb, upc	Juni 2016
Vermessungsaufnahmen	INGE M2016+	Oktober 2016
Signalisation / Markierung Stadt Bern	TAB	Juni 2016
Pläne der Anlieferung Schwanengasse	TAB	November 2016
Archäologische Fundstellen und Verdachtsflächen	Archäologischer Dienst des Kantons Bern	Dezember 2016
Aussenbestuhlung Stadt Bern	TAB	November 2017
PGV SBB Ausbau Publikumsanlagen Bahnhof Bern (APBB)	TAB	Mai 2015
PAW Bahnhofplatz	TAB	August 2008
Normalien Strassenbau und Strassenentwässerung der Stadt Bern	TAB	August/September 2019
Geltende VSS-Normen	VSS	2019
Masterplan Veloinfrastruktur	TAB	2018
Handbuch Planen und Bauen der Stadt Bern	TAB	2018
Bericht UHR Stadt Bern	TAB	2016
Vorprojekt Baustein 1,2,4	INGE M2016+	2018
Bauprojekt Baustein 1,2,4	INGE M2016+	2019 / 2020
UNESCO Perimeter	Stadt Bern	2019
Bauprojekt Neubau Bubenbergzentrum 10/12	Büro B Architekten	Oktober 2022

\* Die Grundlagedaten wurden bei bekannten Umbauten laufend durch die Projektverfassenden aktualisiert.

## 2.2 Schnittstellen zu Teil- und Drittprojekten

Das Projekt hat direkte Schnittstellen und entsprechende Abhängigkeiten zu folgenden Projekten:

1. Ausbau Publikumsanlagen Bahnhof Bern: Neubau Zugang Länggasse.
2. Zugang Bubenberg Publikumsanlage Bahnhof Bern und Neubau Bubenbergzentrum 10/12
3. Betriebskonzept Baustein 3a (Über alle Bausteine)

Auf geplante Betriebs- und Gestaltungskonzepte (BGK) auf der Effingerstrasse und Bundesgasse wurde soweit möglich und entsprechend des jeweiligen Planungsstandes Rücksicht genommen.

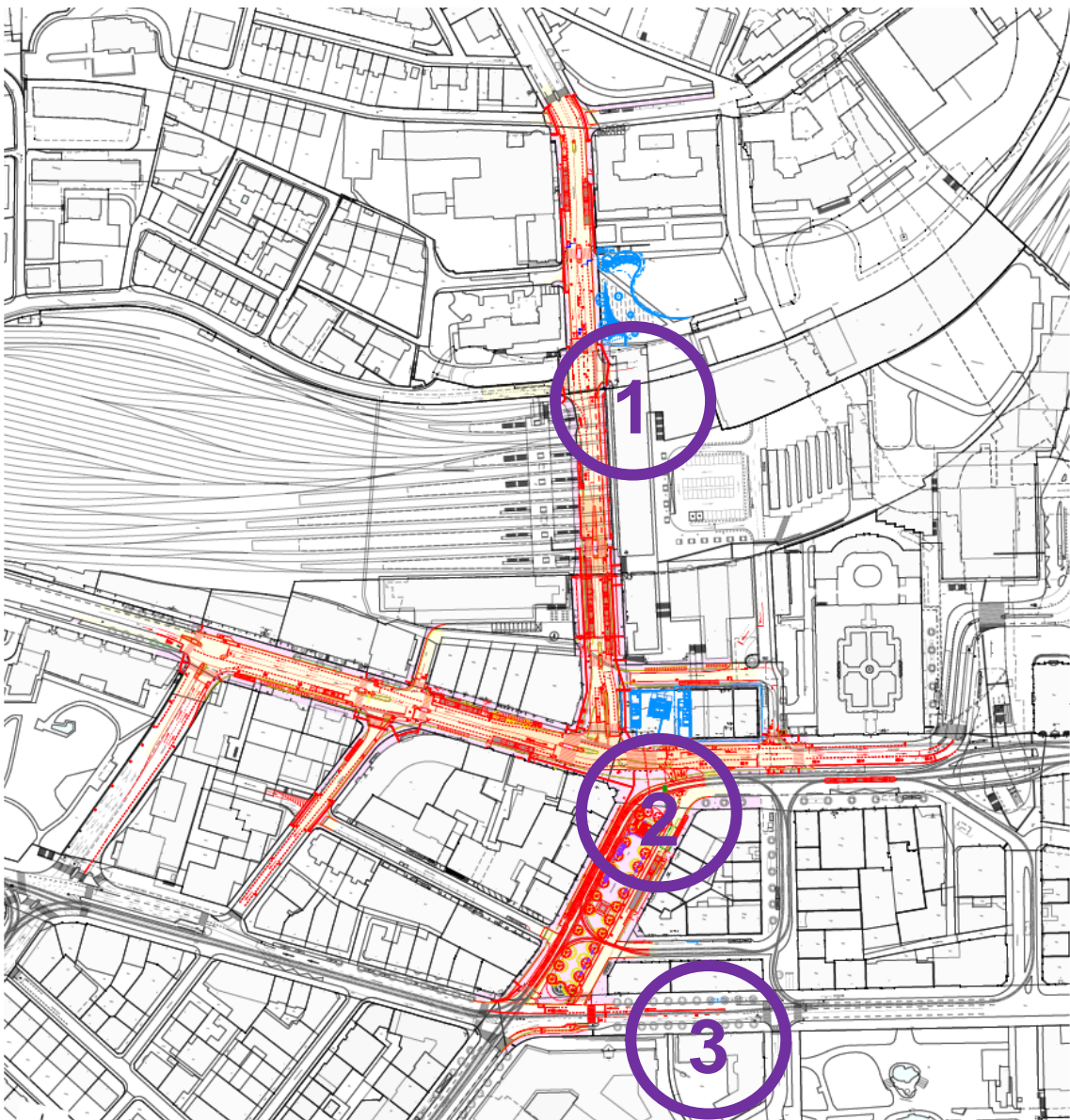


Abbildung 2: Übersicht Drittprojekte, das Betriebskonzept Baustein 3a bezieht sich auf den gesamten Perimeter.

## 3 Baustein 2 (Hirschengraben)

### 3.1 Gestaltung

#### 3.1.1 Gestaltungskonzept

##### 3.1.1.1 Innenbereich Hirschengraben

Die heutige Form des Hirschengrabens erinnert emblematisch an die Vergangenheit des Orts. Fotos aus der Zeit vor der Schleifung der Grabenanlage zeigen eine Lindenreihe, welche die Strasse auf der äusseren Grabenmauer und die dahinter aufragende Häuserfront säumte. Dieses Motiv inspirierte Ende des 19. Jahrhunderts die noch immer bestehende Anlage der zwei Kastanienreihen, mit denen der damals offensichtlich als weitläufig wahrgenommene neue Stadtraum besetzt wurde. Eingezäunte Rabatten mit dekorativem Grün markierten das obere und das untere Ende, 1914 wurde am unteren Abschluss der Widmann-Brunnen aufgestellt, 1930 kam das Bubenberg-Denkmal an seinen heutigen Standort. Der ursprüngliche Grünraum wandelte sich im Lauf des 20. Jahrhunderts zu einer städtischen Promenade mit starker figurativer Ausbildung. In der zunehmenden Möblierung bis hin zur heutigen Übergangsnutzung als Veloparking hat sich der steigende Nutzungsdruck abgebildet. Die Anlage kann durch die heutige Funktion als Veloparkplatz nicht mehr als Promenier- und Aufenthaltsfläche genutzt werden. Mit dem Bau des neuen Bahnhofzuganges Bubenberg und der Fussgängerpassage kommt eine neue Herausforderung auf den Hirschengraben zu. Durch den neuen Bahnhofszugang mit einem Aufgang beim nördlichen Hirschengrabenende wird der Platz zukünftig durch ein grösseres Personenaufkommen belastet. Die Personenströme werden sich insbesondere auf die nördlichen sowie seitlichen Zonen des Innenbereiches konzentrieren. Dementsprechend wird in diesen Zonen eine robuste, der sich im UNESCO-Perimeter befindlichen Anlage würdige und angemessene Materialisierung in Natursteinpflasterung zur Anwendung kommen. Der umgreifende Rahmen entspricht sowohl den funktionellen Anforderungen bezüglich Sicherheit und Fussverkehr, wie auch dem Willen nach einer geometrischen Ausformulierung und räumlichen Stärkung des Mittelbereiches. Zusammen mit dem Aufgang im Norden, dem bestehenden Widmann-Brunnen im Süden und den zu erhaltenden Baumreihen, welche in den neuen Pflastersteinrahmen integriert werden, wird eine symmetrische Figur geschaffen. Dank der Volumetrie des Widmann-Brunnens und der Überdachung und Brüstung des Aufgangs der Fussgängerpassage wird die geometrische Figur auch räumlich abgeschlossen und gehalten.

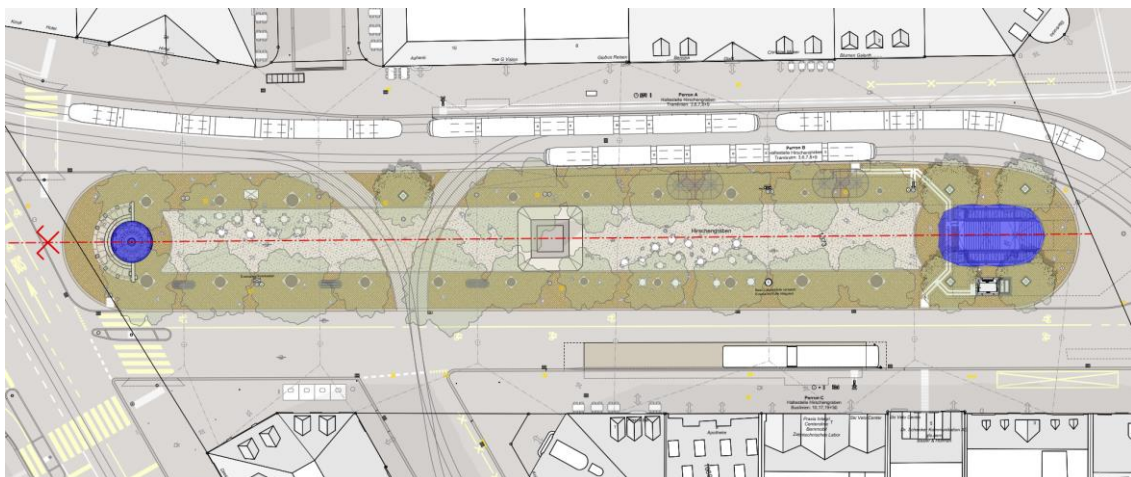


Abbildung 3: Schema symmetrische Grundanordnung

Der von der Natursteinpflasterung umschlossene Innenbereich bleibt in Chaussierung bestehen und schafft so einen materiellen Bezug zur historischen Anlage Hirschengraben. Auf diesen chaussierten Mittelbereich wird platzmittig das Bubenberg-Denkmal zwischenzeitlich als Provisorium positioniert. Damit bleibt das Denkmal und mit ihm seine Bedeutung präsent und verschwindet nicht auf unbestimmte Zeit in einem Depot. Final soll das Denkmal künftig wieder am originalen Standort auf dem Bubenbergplatz aufgestellt werden.

Südlich und nördlich des Bubenberg-Denkmales sind gastronomische Bespielungen denkbar und wünschenswert, welche sich aus den seitlichen Nutzungen des Hirschengrabens ergeben und entwickeln können.

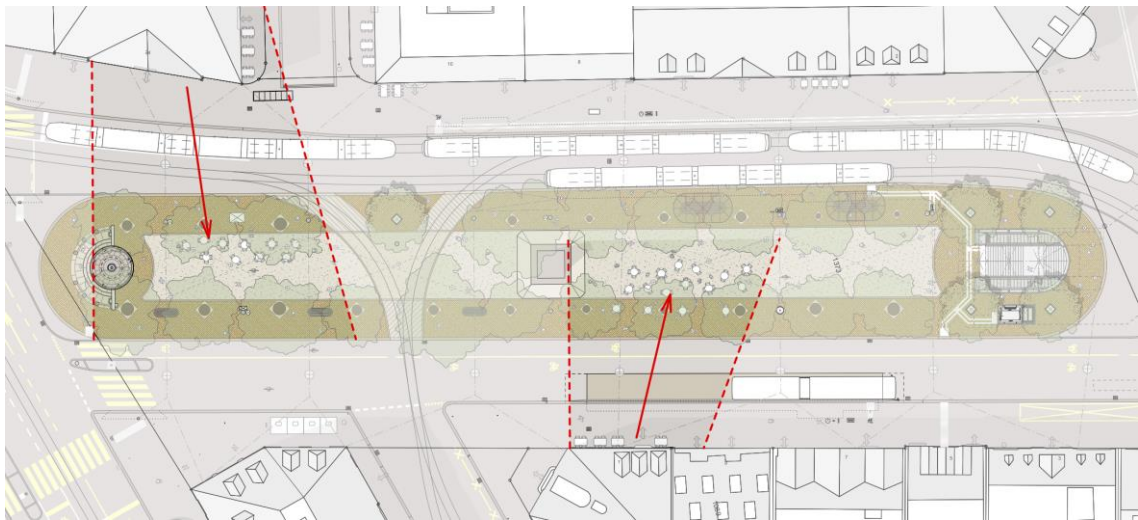


Abbildung 4: Schema Bespielung Mittelbereich mit temporärer Gastronutzung

### 3.1.1.2 Baumreihen

Die bestehenden raumprägenden Bäume müssen gemäss Gemeinderatsbeschluss vom 22. November 2022 möglichst lange erhalten bleiben. Demnach müssen sich Eingriffe in den Untergrund auf ein Minimum beschränken, damit das Wurzelwerk der Bestandesbäume, welches gemäss Sondagen ca. 30cm unter dem Terrain liegt, nicht zu stark beeinträchtigt wird. Im unmittelbaren Bereich der Bäume wird dementsprechend nur der Pflasterbelag eingeführt, welcher mit genügend grossem Abstand zu den bestehenden Baumstämmen ungebunden verlegt wird und die darunterliegenden Wurzeln nicht tangiert. Auch weitere Elemente wie beispielsweise neu zu setzende Fahrleitungsmasten, Tramwartehäuschen, Sitzbänke, Litfasssäule oder Werkleitungen sind so geplant und verortet, dass der Eingriff in den Untergrund möglichst schonend für das bestehende Wurzelwerk ist. Im Bereich der Tramwartesituation auf der Westseite des Mittelbereiches, welcher gemäss BehiG erhöht werden muss, müssen die bestehenden Bäume leicht überschüttet werden.

Abgesehen von den vier Bäumen im Norden und dem Einzelbaum im Bereich der Tramwendschlaufe, welche wegen der Bauarbeiten für die Passage entfernt und später neu gepflanzt werden müssen, sind Neupflanzungen erst mit dem definitiven Abgang eines Bestandesbaums vorgesehen. Hierbei soll die Ersatzpflanzung jeweils gruppenweise erfolgen können, damit ein möglichst homogenes und stimmiges Stadtbild erreicht werden kann. Gleichzeitig kann durch den Ersatz in Gruppen den Neupflanzungen ein zusammenhängender und optimal durchwurzelbarer Untergrund zur Verfügung gestellt werden. Weiter können so jeweils mehrere Bäume an das vorgesehene Bewässerungssystem angeschlossen werden, welches additiv erweitert



werden kann. Die Definition dieser Baumersatzgruppen in Bezug auf deren Anzahl und welche Bäume explizit betroffen sind, wird jeweils situativ durch Stadtgrün Bern definiert. Daher kann die Grösse der Baumersatzgruppen je nach Beurteilung variieren.

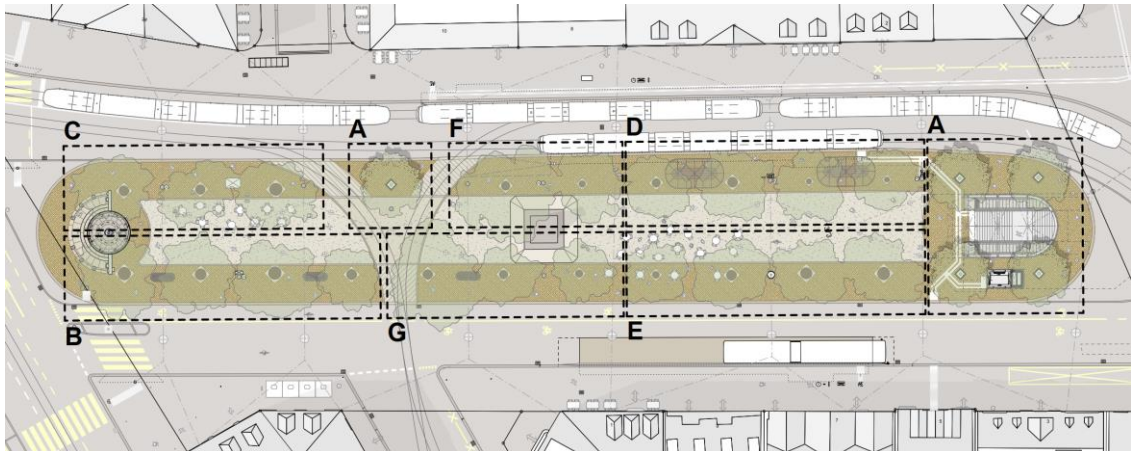


Abbildung 5: Schema mögliche Gruppierung Ersatzpflanzung

Die Neupflanzungen erfolgen grundsätzlich am bisherigen Standort. Aufgrund von Symmetriekorrekturen und leichten Höhenanpassungen (Verbesserungen bezüglich BehiG-Konformität) werden die Neupflanzung in ihrer Lage und Höhe ganz fein justiert. Dementsprechend werden die Lagepunkte der Neupflanzungen im Zielbild bereits jetzt definiert und mit Koordinaten genau angegeben (Lage und Höhe).

Grundsätzlich soll im Zielbild (nach Ersatz sämtlicher Bestandesbäume) der gesamte Mittelbereich des Hirschengrabens den Bäumen als durchwurzelbarer Raum zur Verfügung stehen und somit optimierte Standortbedingungen bieten. Auch sollen im Endzustand sämtliche Neupflanzungen an das Bewässerungssystem angeschlossen sein.

Eine wichtige Thematik im Zusammenhang mit den Bäumen stellt der Umgang mit Streusalz dar. Das Verwenden von Salz ist in Bezug auf die Vitalität und Lebensdauer der Bäume bedenklich, weshalb Stadtgrün Bern entweder einen kompletten Verzicht auf Streusalz oder den beschränkten Einsatz von Salz auf definierte, stärker frequentierte Bereiche vorschlägt. Diese Thematik wird in den weiteren Planungsschritten (insbesondere auch bei der Wahl des Substrates) aufgenommen und zusammen mit der Bauherrschaft diskutiert.

Das Planerteam schlägt den Ersatz der Kastanienbäume durch Linden vor, welche einen Kronen- und Formschnitt zulassen, intensiv duften und mit den zunehmend anspruchsvollen innerstädtischen Standortbedingungen zurechtkommen. Des Weiteren wird durch die Wahl der Linde ein historischer Bezug geschaffen, da bereits vor der Auffüllung des Hirschengrabens Linden entlang der äusseren Grabenmauer verortet waren.

Um die gewünschte Sicherheit zu erlangen bezüglich Wahl der Baumart und Konstruktion der Baumpflanzgrube (Substratgemisch, Bodenaufbau und Belastung sowie technische Ausstattung zur Bewässerung), werden zurzeit an mehreren Standorten Versuchspflanzungen vorgenommen, welche den Bedingungen des Hirschengrabens nahekommen. Über eine ausreichende Zeitdauer (mind. zwei Winter) sollen die Versuchspflanzungen untersucht und dokumentiert werden. Hierfür wurde ein geeignetes Monitoring erarbeitet, welches die nötigen Erkenntnisse und Resultate liefern soll, die dann in den weiteren Planungsprozess eingearbeitet werden können.

Den zukünftigen Neupflanzungen wird ein hochwertiges, strukturstabiles Substrat zur Verfügung gestellt, welches in grosszügiger Tiefe und Fläche eingebaut wird. Zusammen mit einer kontrollierten Bewässerungsanlage werden für die Bäume optimale Wuchsbedingungen geschaffen und damit den zunehmend schwierigeren, stadträumlichen Klimabedingungen begegnet. Der vorgesehene Systemaufbau des Untergrundes, welcher prozesshaft realisiert wird, wird nicht nur den Bäumen gerecht, sondern entspricht auch den Ansprüchen bezüglich Tragfähigkeit der Kleinpflasterung und der Chaussierung.

Das Bewässerungssystem sieht eine kontrollierte Bewässerung der zukünftigen Bäume vor. Das heisst, dass pro Neupflanzungsgruppe das Bewässerungssystem jeweils erweitert wird, von welchem aus Wasserleitungen zu den einzelnen Bäumen geführt werden. Mittels Tensiometer wird die Feuchtigkeit der Substrate überprüft. Als Vorbereitung für die Bewässerung der zukünftigen Neupflanzungen wird in einem ersten Schritt in Nord-Süd-Richtung eine Wasserleitung zentral in den Mittelbereich verlegt, von welcher aus die Neupflanzungen additiv angeschlossen und gespeist werden können. Die fünf Neupflanzungen werden bereits von Beginn weg ans Bewässerungssystem angeschlossen.

Zu den aussenliegenden Verkehrsanlagen wird ein Wurzelvorhang erstellt, sodass jederzeit und kostengünstig Belags- oder Gleiserneuerungen vorgenommen werden können und kein Konflikt mit den Baumwurzeln entsteht. Dies sichert die Bäume langfristig und garantiert, dass keine mechanischen Schäden am Wurzelbereich riskiert werden.

### **3.1.1.3 Beleuchtung**

Das Beleuchtungskonzept auf dem Hirschengraben in Bern geht auf den historischen Kontext des Ortes ein und sorgt gleichzeitig für eine angenehme Atmosphäre auf dem Platz. Der Platzanlage wird nicht nur eine individuelle Stimmung und Räumlichkeit eigen sein, sondern auch eine charakteristische Lichtqualität. Durch die Abhängung der Beleuchtung wird eine Störung des Raumes vermieden. Die Seilkonstruktion wird in den Fassaden verankert und kann zusätzlich an den neuen Fahrleitungsmasten befestigt werden. Dadurch wird erreicht, dass für die Beleuchtung keine zusätzliche Infrastruktur wie beispielsweise Kandelaber im Hirschengraben zu stehen kommt.

Die historischen Seilleuchten «Kandem», welche heute in der Altstadt verwendet werden, werden nachgebaut und mit einer standardisierten Strassenoptik - in LED-Technik - ausgestattet werden. Die erwähnte Abspannung der Leuchten und in regelmässigen Abständen um den Platz herum gewährleistet, dass der Strassenraum rund um den Hirschengraben dem UNE-SCO-Perimeter gerecht bleibt. Die Seilleuchten bringen nicht nur Licht zum Sehen, sondern treten mit ihrem feinen diffus leuchtenden Abschluss selbst dezent in Erscheinung.

Auf der Platzmitte werden zwischen den quergespannten Hauptseilen diagonale Verstrebuungsseile gezogen, an welchen kleine unauffällige Platzleuchten montiert werden. Dank einer unregelmässigen Anordnung und einer variierenden Lichtverteilung wird der Platz spielerisch belebt und wirkt einladend. An hochfrequentierten Stellen wird auf eine homogene Ausleuchtung geachtet. Die beiden historischen Denkmäler des Platzes werden mit einem dezenten Licht hervorgehoben und unterstreichen den Charakter des Ortes. An den beiden Enden der Raumfigur markieren das Dach und der Widmannbrunnen auch nachts den räumlichen Abschluss des Hirschengrabens und stärken die Raumfigur.

### 3.1.2 Materialisierung Oberfläche

Im Projekt Stadtraum Bahnhof Bern (SRBB) werden Visionsbilder bestimmt, welche den UNESCO-Perimeter, sowie den Eintritt in diesen, für die Besucher erkennbar machen. Der Hirschengraben liegt im Bereich des UNESCO-Perimeters und wird daher aus dem übergeordneten Kontext und Prinzip der Materialisierung des Bodenbelages entwickelt. Nach der zeitnahen Ausführung muss er somit über die entsprechende Aufwärtskompatibilität verfügen, sodass keine Optionen verbaut oder zukünftig hohe Wertvernichtungskosten verursacht werden. Die Herleitung der Materialisierung für den Hirschengraben erfolgt deshalb aus der Analyse der historischen Entwicklung der Strassenräume und Platzfolgen in der Altstadt Bern.

In dieser Betrachtung der historischen Entwicklung der Stadt Bern wurden zwei verschiedene Zeitspannen analysiert. Dies ist einerseits der Zeitraum, in welcher die äusserste Stadtbefestigung noch vorhanden war (bis zum 19. Jh.) und andererseits der Zeitraum als die Schanzen geschliffen und die Stadt gegen Westen hin erweitert wurde (ab dem 19. Jh.). Bis zum 19. Jh. wurden die Strassenräume in der Altstadt von Bern ausschliesslich in Naturstein gepflastert ausgeführt. Das Material wurde von Fassade zu Fassade eingesetzt, ohne dass ein Gehweg differenziert ausformuliert wurde. Einzig die Gehbereiche unter den Lauben wurden in Sandstein ausgebildet und später durch Gussasphalt ersetzt (Dichtigkeitsproblematik über unterkellerten Bauteilen). Die Lauben funktionieren wie klassische Gehsteige, während der Raum zwischen den Fassaden als einheitlicher Strassenraum gelesen wird. Nach der Schleifung der äusseren Stadtbefestigung, welche ab dem 19. Jh. vollzogen wurde, erweiterte sich die Stadt Bern sogleich Richtung Westen. Man erkennt diese Stadterweiterung nicht nur an den städtebaulichen Strukturen, sondern auch an der Ausgestaltung des Strassenraumes, insbesondere im Umgang mit Gehwegen. Um die neu erstellten Bebauungen wurden konsequent bituminöse Gesteigbänder belegt, welche fortan die Funktion eines Gehweges übernehmen und die Hausgevierte umfassen.

Der Raum zwischen den Fassaden wird nicht mehr als einheitlich materialisierter Bereich gelesen, sondern erhält eine klare Separierung von Fussgängerflächen und befahrener Strasse durch die Erstellung von bituminösen Gehwegen. Der Strassenbereich wurde nach wie vor in Natursteinpflasterung ausgebildet. Dieser Umgang mit den Gehsteigen kann als Berner Spezialität bezeichnet werden und wurde nur in wenigen anderen Städten so ausgeführt.

Die Differenzierung im Erscheinungsbild der Strassenräume soll zukünftig innerhalb des UNESCO-Perimeters umgesetzt werden. Strassenräume mit Ursprung vor dem 19. Jh. werden von Fassade zu Fassade in Pflasterung erbaut, während die Strassenräume ab dem 19. Jh. mit einem bituminösen Gehsteig versehen werden. Dadurch wird die Stadtentwicklung dem Besucher nachvollziehbar vor Augen gehalten und auch der Funktionalität der einzelnen Strassenräume wird Rechnung getragen.

Um den hier beschriebenen Umgang mit den Strassenräumen innerhalb des UNESCO-Perimeters klar festzuhalten und zu definieren, wird zurzeit von der Denkmalpflege der Stadt Bern ein „UNESCO-Managementplan“ ausgearbeitet, welcher als Planungswerkzeug und Gestaltungsgrundlage dienen soll. Nicht zuletzt deshalb wird die Materialisierung des Hirschengrabens in intensiver Zusammenarbeit weiter spezifiziert, um die Kompatibilität mit dem Gesamttraum UNESCO zu gewährleisten.

Diesem, den Projekthorizont übergreifenden, Visionsbild entsprechend, sollen zukünftig im Hirschengraben die östlichen und westlichen Fahrbereiche in Natursteinpflasterung ausgebildet



werden (vgl. Kapitel 3.1.2.1). Als Stein soll zukünftig der Guber-Naturstein verwendet werden, analog der zahlreichen Gebiete in der Altstadt, welche bereits eine Pflasterung besitzen. In der Verlegeart lehnt sich das Visionsbild der Fahrbereiche des Hirschengrabens mit seinen Bindersteinen (Binderstein 15) ebenfalls an den bestehenden Pflasterungen in Bern an und sorgt für eine Kontinuität in den Fahrbahnbereichen.

Die an die Fassaden angrenzenden Fussgängerbereiche werden gemäss Grundkonzeption aus dem SRBB-Prozess bituminös gehalten. Dadurch sollen der Gehweg und die Fahrbahn in ihrem projektübergreifenden Endzustand nicht nur in ihrer Höhe, sondern auch in der Materialität unterschieden.

Der mittlere Bereich des Hirschengrabens wird gesondert betrachtet und ausgestaltet. Wie bereits im Kapitel 3.1.1.1 beschrieben, wird der Mittelbereich mit einem umgreifenden Pflasterrahmen ausgezeichnet und geometrisch ausformuliert. Zudem werden der nördliche und südliche Abschluss des Mittelbereiches akzentuiert und gekennzeichnet. Dieser robusten und in seiner Wertigkeit dem Kontext entsprechenden Materialisierung wird nicht nur den deutlich höheren Personenfrequenzen gerecht, sondern unterstützt die symmetrische Raumfigur, welche zusammen mit den Bestandsbäumen, dem Widmannbrunnen und dem Personenaufgang präzise verortet wird. Zudem kann mit der vorgesehenen, kleinformatischen Pflasterung ein besserer Wurzelschutz bereits im Bestand und später für die Neupflanzungen sichergestellt werden. Die kleinformative ungebundene Guber-Natursteinpflasterung wird mit einem 7/9-er Pflasterstein ausgeführt. Die Reihenpflasterung wird im 45° Winkel zur Platzrichtung verlegt und wechselt seine Ausrichtung in der Achse der zukünftigen Neupflanzungen um 90°. Mit dieser subtilen Massnahme wird die symmetrische Anordnung der Anlage unterstützt und gleichzeitig ein Bezug zu den Baumpflanzungen geschaffen. Mit dieser Ausknickung entstehen zudem selbstverständliche Abschlüsse im Bereich des Widmann-Brunnens und dem neuen Aufgang.

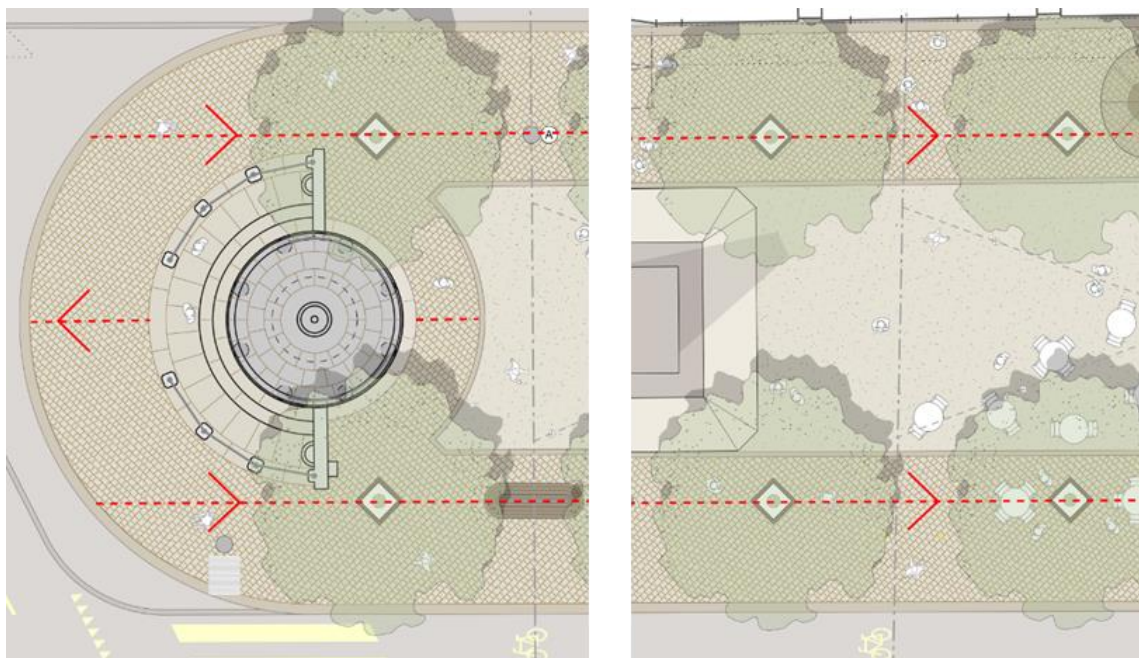


Abbildung 6: Verlegeprinzip Kleinpflasterung im Zielbild

Die Pflasterung soll bereits von Beginn weg möglichst nahe ans Zielbild geführt werden. Das bedeutet, dass die Pflasterung auch um die Bestandesbäume verlegt werden. Hierbei ist vorgesehen, dass der Pflasterungsbereich, welcher in den bereits heute versiegelten Zonen erstellt

werden soll, von Beginn weg mit dem definitiven Aufbau realisiert wird (Substrat, Fundamentschicht), da davon ausgegangen wird, dass in diesen Bereichen keine oder wenige Bestandeswurzeln vorhanden sind. In den heute in Chaussierung gehaltenen Bereichen wird die Pflasterung und deren Aufbau nur in den obersten 30cm, wo sich noch kein Wurzelwerk befindet, ausgeführt. Erst mit dem Baumersatz kann auch hier der definitive Aufbau inkl. Baumsubstrat erstellt werden.

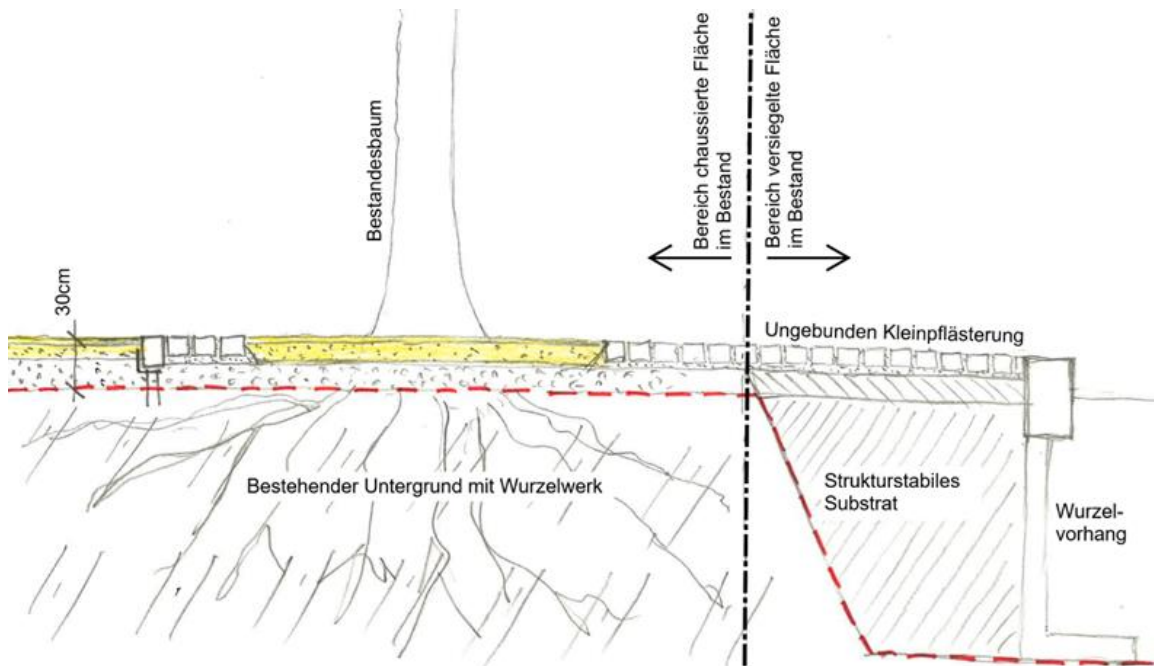


Abbildung 7: Prinzipschnitt Umgang Pflasterung im Bereich Bestandesbäume

Der von dem Pflasterungsband umschlossene Innenbereich bleibt in Chaussierung bestehen und schafft so einen materiellen Bezug zur historischen Anlage Hirschengraben.

Im Bereich der bestehenden Tramwendeschleife wird bis zu den jeweiligen Lichtraumprofilen das Materialisierungskonzept herangezogen. Innerhalb der Lichtraumprofile und um die bestehenden Tramgleise herum wird eine Betonfläche erstellt. Um die Zäsur der Raumfigur möglichst subtil zu halten, werden die jeweiligen Betonoberflächen entsprechend behandelt (Farbe, Struktur).

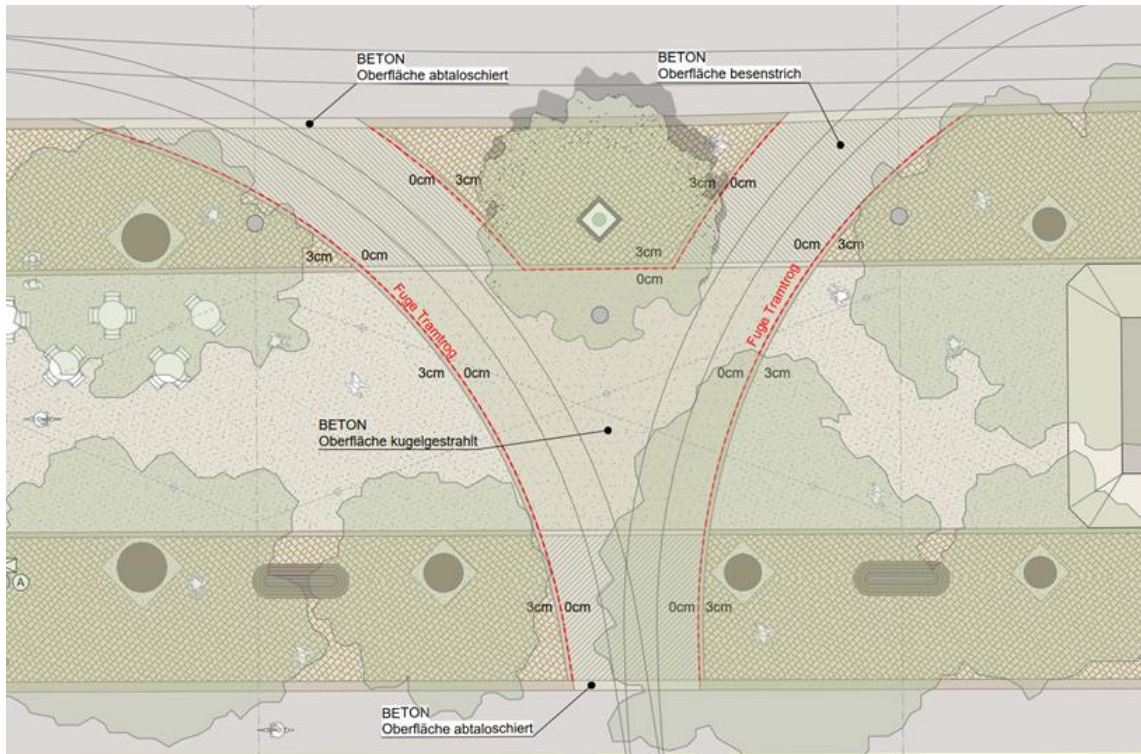


Abbildung 8: Ausgestaltung Tramwendeschleife (inkl. Oberflächenbearbeitung Beton)

Aus gestalterischer Hinsicht sind die erforderlichen Blindenmarkierungen insbesondere im Mittelbereich auf ein absolutes Minimum zu reduzieren. Auch in den übrigen Bereichen der Altstadt, welche sich grundsätzlich im UNESCO-Perimeter befinden, muss mit den Fachstellen nach Kompromissen gesucht werden.

### 3.1.2.1 Aufwärtskompatibilität Materialisierung Fahrbahnbereiche

Der Gemeinderat hat am 29. Januar 2020 entschieden, die vorgesehene Pflasterung in den Fahrbahnbereichen des Hirschengrabens zum jetzigen Zeitpunkt nicht zu realisieren. Die Fahrbahnbereiche werden vorerst in Schwarzbelag ausgeführt, wobei der Systemaufbau der Fahrbahn so zu wählen ist, dass eine Pflasterung jederzeit eingebaut und damit die übergeordnete Materialkonzeption umgesetzt werden kann.

### 3.1.3 Das Bubenbergsdenkmal

Im Verlauf der Arbeiten zur Zukunft des Bahnhofs Bern hat sich in den letzten Jahren das Wissen um Idee und Funktion des Bubenbergsdenkmals verdichtet. Die ursprünglich auf Höhe der Schwanengasse an der Westseite der Rossschwemme mittig aufgestellte Figur stellte sich gleich einem Wachmann oder Pförtner mit einer ausdrucksstarken Gebärde den in der Stadt Ankommenden entgegen. Die Verschiebung des Bubenbergsdenkmals 1930 an seinen heutigen Standort war eine von zahlreichen Massnahmen, mit denen die räumliche Struktur des Raums zwischen Bollwerk und Hirschengraben im Verlauf des 20. Jahrhunderts verunklärt wurde. Grundsätzlich wird das Ziel verfolgt, das Bubenbergsdenkmal langfristig wieder an seinen Originalstandort zu versetzen. Aus Gründen der Etappierung und der langfristigen Planung steht dieser Standort jedoch derzeit noch nicht zur Verfügung. Es wurde entschieden, das Bubenbergsdenkmal als Zwischenlösung in die Mitte des Hirschengrabens zu versetzen. Dieser Standort ist explizit provisorisch und das Denkmal muss, sobald der Raum Bubenbergsplatz dies zulässt, an seinen Originalstandort zurückversetzt werden. Der Sockel des Bubenbergsdenkmals

wird in seiner Gänze auf einer Betonplatte lagern. Um den Eingriff in den durchwurzelt Untergrund möglichst gering zu halten, wird diese Betonplatte mittels Punktfundamenten möglichst weit von den Bestandesbäumen entfernt in den Untergrund fundiert. Aufgrund der bestehenden Gefällsverhältnissen in der Mitte des Hirschengrabens ergeben sich Fugenhöhen zwischen Terrain und UK Sockel Denkmal von 10-50cm (siehe Plan-Nr. 1616\_BP\_02-03\_209-5). Diese Fuge wird bewusst gezeigt, um den provisorischen Charakter, welchen das Denkmal an diesem Standort besitzt, zu unterstreichen.

Die Verschiebung des Bubenbergsdenkmals in die Mitte des Hirschengrabens wird durch Spezialisten begleitet. Sondierungen und Kernbohrungen zur Analyse des Denkmals und dessen Zerlegbarkeit sind bereits erfolgt und werden in den nächsten Planungsschritten verfeinert. Durch das Zerlegen und das Wiederaufbauen des Denkmals werden kleine Verschleisspuren unausweichlich sein, diese werden anschliessend durch einen Spezialisten restauriert.

### **3.1.4 Der Widmann-Brunnen**

Der Widmann-Brunnen bleibt an seinem heutigen Standort erhalten. Seine Lage ist Basis der symmetrischen Anordnung der Anlage und bildet zusätzlich den südlichen Abschluss. Die gepflasterte Umfassung des südlichen Abschlusses des Brunnens wird entsprechend dem neuen Materialisierungskonzept angepasst. Diese gepflasterte Umfassung ist gemäss historischen Fotografien nicht integraler Bestandteil des Denkmals. Die Terrainanpassung rund um den Widmann-Brunnen, welche erst mit der Ersatzpflanzung der bestehenden Bäume erfolgen kann, wird so konzipiert, dass Niveauversätze in der unmittelbaren Umgebung ausgeglichen werden können und die hindernisfreie Begehbarkeit des Mittelbereiches des Hirschengrabens östlich und westlich vom Brunnen gewährleisten werden kann. Dies bedeutet für das Denkmal selbst, dass eine zusätzliche halbrunde Stufe auf der nördlichen Seite des Denkmals angefügt werden muss, welche die neuen, zukünftigen Terrainverhältnisse aufnehmen wird. Dies wird zu gegebener Zeit in der Gesamtbetrachtung des Denkmals und unter Einbezug der Denkmalpflege erfolgen. Die Materialisierung der neuen Stufen entspricht dem Material der übrigen Stufen des Denkmals (Muschelkalk). Der Widmann-Brunnen selbst wird auch zukünftig, wie im heutigen Bestand, nicht hindernisfrei zugänglich sein.

Gemäss Sondierungen reichen die Fundamente des Brunnens und der Flügelmauern genügend weit ins Erdreich um die geplanten Terrainveränderungen vorzusehen. Bei den Umgebungsarbeiten rund um den Brunnen ist der Stabilität und Standfestigkeit des Brunnens grosse Aufmerksamkeit zu schenken. Zurzeit wird geprüft, ob Restaurierungsmassnahmen am Brunnen notwendig sind. Sollten Restaurierungsarbeiten erfolgen, gehen die gesamten Kosten zu Lasten von Immobilien Stadt Bern.

### **3.1.5 Infrastruktur**

Die Wartehallen, der Lift und die Sitzbänke bilden das Stadtmobiliar mit ihren konkreten Funktionen und sind aus einer Formensprache und Materialisierung aufeinander abgestimmt. Das Stadtmobiliar prägt auf der Fussgängerebene den Charakter des öffentlichen Raums und unterstreicht durch ihre sorgfältige und spezifische Ausformulierung die Wichtigkeit dieses zentralen Stadtraums.

Das Stadtmobiliar steht auf der Pflasterung des Hirschengrabens und ist durch die in Guber-Naturstein verkleideten Sockelpartien fest im Platzbelag verankert.

Die Wartehallen werden mittig auf dem breiten, umlaufend gepflasterten Band an bestehender Position verankert. Sie sind spezifisch für den Hirschengraben entwickelt und werten den Stadtraum auf. Das filigrane ausladende Metaldach und die Sitzbänke in gebogenem Holz auf Natursteinsockeln sind allseitig orientiert und schaffen Aufenthaltsqualität sowohl gegen Aussen wie nach Innen der Anlage. Dadurch werden im Bereich der Wartehallen mehr Sitzflächen angeboten. Auf Augenhöhe nehmen sich die Wartehallen zurück und ermöglichen Transparenz und Grosszügigkeit.

Die freistehenden Sitzbänke lehnen sich in ihrer Formensprache, der Materialisierung und deren Verankerung in die gepflasterte Oberfläche stark an denjenigen der Wartehallen an und besitzen ebenfalls eine beidseitige Orientierung. Der bestehende Plakatträger in der nördlichen Zone des Mittelbereiches wird aufgrund des Art. 3 des Reklamereglementes (Ortsbildschutz) demontiert. Ein Ersatzstandort wurde an der Laupenstrasse definiert.

Die Litfasssäule wird nach Norden versetzt, um die Sichtbarkeit der Säule zu erhöhen. In die Litfasssäule wird ein Elektroanschluss integriert.

Ein weiterer Eventanschluss wird im Südbereich des Hirschengrabens platziert, um die technischen Infrastrukturelemente möglichst zusammenzufassen.

## **3.2 Passage**

### **3.2.1 Gestaltung**

#### **3.2.1.1 Passage**

Die unterirdische Passage verbindet den Hirschengraben mit dem Bubenbergzentrum in eigenständiger Geometrie und Ausdruckskraft durch die Triangulierung von Betonwänden und Betondecke. Die Passage basiert auf einer eigenen Logik und windet sich durch den Boden und umspielt historische Mauern. Die Passage ist erstarrte Bewegung unsichtbaren Ursprungs, zu Form gewordenes Kräftespiel.

Die Passage ist mehr transitorisches Element als Gebäude und setzt sich deshalb bewusst in Form, Materialität und Beleuchtung von der Gestaltung des Bubenbergzentrums und des Bahnhofs ab. Verbindendes Element ist die Dynamik der Gehbewegung und der Boden selbst, der dem vorgesehenen hellen Terrazzo des Bahnhofs entsprechen soll. Eingelegte Messingprofile gliedern den Gehbelag und bilden in technischer Sicht die Bewegungsfugen im Terrazzo. Der Beton der Passage durchbricht den Boden in der Umgebung und bildet einen feinen Sockel für die Überdachung des Aufgangs zum Hirschengraben.

Die Betonoberfläche der Passage soll schalungsglatt sein, so dass die Beleuchtung über die Flächen (Beleuchtungskonzept Passage) möglich wird.

#### **3.2.1.2 Aufgang zu Hirschengraben mit Dach**

Der Treppenaufgang wird symmetrisch in der Längsachse des Hirschengrabens positioniert. Die Symmetrieachse basiert auf dem bestehenden südlichen Hochpunkt des Widmann-Brunnens gemäss Ausführungen im Umgebungskonzept.



Das Dach über dem Ausgang bildet den nördlichen Abschluss des Hirschengrabens und bildet das Gegenüber zum Widmann-Brunnen im Süden. Zusammen mit dem Bubenbergsdenkmal bilden sie die drei Hochpunkte des Hirschengrabens und geben dem Stadtraum Präsenz und Identität mit Ausstrahlung. Das Dach in Sichtbeton bildet den Abschluss des Aufgangs und erinnert mit der feinen Triangulierung der Dachflächen an die Geometrie der Passage. Die Materialisierung in Beton nimmt Bezug auf die beiden anderen Hochpunkte, die beide in Stein gehalten sind. Zugleich bildet die Passage den periskopartigen Abschluss der Passage hin zur Umgebung. Der niedrige Sockel des Daches soll in der Oberfläche der Passage entsprechen. Das Dach inkl. Stützen soll eine rauere Betonoberfläche zum Beispiel durch Sandstrahlen erhalten. Das Dach in Sichtbeton lebt von der monolithischen Eigenform und der Reduktion der Details. So ist es entscheidend, dass das Dach keine Blechabdichtung erhält. Auf eine zusätzliche Abdichtung wird verzichtet durch die Verwendung von hochfestem Beton, der in sich selber dicht ist.

Die Dachentwässerung geschieht über die Dachgeometrie, die das Wasser direkt zu den Anschlusspunkten der Stützen leitet. In die Stützen integrierte Regenfallrohre führen in den Untergrund, wo der Anschluss an die Kanalisation erfolgt.

Das Dach gilt als betretbar und für den Unterhalt ist eine Seilsicherung vorgesehen. Da für den eher unwahrscheinlichen Fall eines Ersatzes des Trafos des Gleichrichterraums von Bernmobil im UG ein Einbringen über die Einbringöffnung im Zwischenpodest des Treppenaufgangs ermöglicht werden muss, ist in der Betonkonstruktion des Daches in Form eines eingelegten Metallrahmens ebenfalls eine Möglichkeit zur Öffnung vorgesehen. Der Betonausschnitt im Metallrahmen wird nicht mit der Armierung des Daches verbunden und das Dach kann mittels auf der Oberseite einbetonierten Transporthülsen mit einem Pneukran im Bedarfsfall abgehoben und wiedereingesetzt werden.

Das Dach setzt sich in seiner Materialisierung klar vom kleinmassstäblicheren Stadtmobiliar (Wartehallen, Aufzug, Sitzbänke) ab. Das Stadtmobiliar steht auf der Pflasterung des Hirschengrabens und ist durch die in Guber-Naturstein verkleideten Sockelpartien fest im Platzbelag verankert. Die spezifisch für den Hirschengraben entwickelten Wartehallen und der Aufzug sind in profiliertem und geschlossenem Metallblech konstruiert bzw. verkleidet. Die Metallverkleidung bezieht sich auf die klassische Materialisierung von Stadtmobiliar wie zum Beispiel die «vespasiennes» in Paris.

### **3.2.2 Abmessungen / Personenhydraulik**

Der Nachweis der Personenhydraulik wurde in Abstimmung mit dem Gesamtkonzept Zukunft Bahnhof Bern erarbeitet.

Der Zugang Hirschengraben hat in Abstimmung mit dem zu erhaltendem Baumbestand eine lichte Breite von 6.80 m. Diese Breite reicht aus, um die erforderliche Verkehrsqualität für die prognostizierten Fussverkehrsmengen zu gewährleisten. Enthalten ist sogar eine minimale Reserve von 0.40 m, welche mögliche Unschärfen bei den Verkehrsprognosen (Streuungsmass) abdeckt.

Die Passage selbst weist an der engsten Stelle eine Breite von 8.00 m auf.

Es wird ein direkter Sichtbezug von der Treppenanlage des Bubenbergzentrums zum einfallenden Tageslicht des Treppenaufgangs beim Hirschengraben hergestellt. Der Treppenaufgang

der Passage führt den Fussverkehr direkt auf den zentralen Platz des Hirschengrabens, von wo aus die verschiedenen Anbindungen an den öffentlichen Verkehr optimal erreichbar sind. Der Aufgang besteht aus zwei aussenliegenden Rolltreppenanlagen (1.54 m), einer zentral angeordneten, zweiläufigen Treppenanlage (3.72 m) und einem Lift.

### **3.2.3 Konstruktion**

Die Stahlbetonkonstruktion wird als Gelbe Wanne (wasserdichter Beton und Frischbetonverbundfolie) ausgebildet, so dass die geforderte Dichtigkeit erreicht werden kann. Die Abdichtung der Decke der Passage erfolgt mit einer Polymerdichtungsbahn und einer entsprechenden Schutzschicht.

Der Anschluss an die bestehende Wand des Gebäudes BBZ 10 – 12 wird ebenfalls wasserdicht mit einer zusätzlichen äusseren Abdichtung über eine Nockenkonstruktion ausgeführt. Der Ausbruch der Wand erfolgt nach Abschluss der Rohbau- und Abdichtungsarbeiten der Passage sowie der Arbeiten in den Untergeschossen des Gebäudes BBZ 10 – 12.

### **3.2.4 Haustechnik**

Für die Fussgängerpassage ist keine Heizung oder Kühlung geplant. Aufgrund ihrer Lage im Erdreich kann von einer ausgeglichenen Raumtemperatur ausgegangen werden.

### **3.2.5 Sprinklerschutz**

Die Fussgängerpassage wird, gemäss Abstimmung mit dem Brandschutzkonzept des Brandschutzplaners Passage Fa. BDS, mit einer Sprinkleranlage ausgerüstet. Die Sprinkleranlage der Passage wird von der Sprinklerzentrale Bubenbergzentrum, nachfolgend BBZ, gespeist. Die Sprinkleranlage im BBZ wird somit angepasst und erweitert.

### **3.2.6 Brandschutz**

Die Fussgängerpassage wird brandschutztechnisch mit einer Sprinkleranlage ausgerüstet. Zu diesem Zweck wird die zentrale Anlage des Bubenbergzentrums genutzt. Die Leitungen werden bis in die Passage erweitert. Die Passage erfüllt alle baulichen Brandschutzauflagen betreffend Fluchtweglängen und Türbreiten bzw. -höhen. Als Signalisation werden Fluchtwegschilder und Notbeleuchtung installiert. Die Berechnungen der Entrauchung und Entfluchtung erfolgten zusammen mit dem Personenzugang der SBB und wurden am 24.02.2023 abgeschlossen. Die Unterlagen sind in Beilage 2-89 APBB Leitdokument Rauchmanagement vom 6.2.2023 aufgeführt.

Die Gleichrichterstation bildet einen separaten Brandabschnitt. Die Lüftung wird durch geeignete Brandschutzmassnahmen gesichert.

### **3.2.7 Sanitäranlagen**

Einfallendes Regenwasser wird durch Bodenrinnen gesammelt und zu einem Pumpschacht unter der Treppe geführt. Das Wasser wird von dort bis zur Hauptleitung gepumpt.

## 3.2.8 Elektroanlagen

Die Elektrozentrale befindet sich unter der Treppe und ist mit den folgenden Anlagen ausgerüstet:

- Einspeisung EVU inkl. Werksmessung
- Elektroverteilung
- Notlichtzentrale (Kleinanlage)

### 3.2.8.1 Erdung

Für die Passage inkl. dem Raum für die Gleichrichteranlage wird ein Fundamenterder vorgesehen. Da das Bauwerk im Perimeter des Gleichrichters isoliert ausgeführt werden soll, ist in diesem Bereich zusätzlich eine Ringerdung mit Verbindung auf den Fundamenterder geplant.

### 3.2.8.2 Elektroinstallationen

Die Erschliessung erfolgt ab der Elektrozentrale über Kabeltrassen in die Passage. Die Feinerschliessung erfolgt ab den Elektrotrassen auf die Apparate mit Alu-Rohr. Es sind Installationen für die Liftanlage, die zwei Rolltreppen, Beleuchtung und Putzsteckdosen im Abstand von ca. 30m in der Passage vorgesehen.

### 3.2.8.3 Beleuchtung

Die Triangulierung der Unterführung zum Bahnhof verleiht der Architektur eine einzigartige Ästhetik und eine faszinierende Dynamik, welche mit dem Licht unterstützt werden sollen. Einzelne Flächen der Struktur werden individuell beleuchtet, so dass eine lebendige und architektonisch angepasste Ausleuchtung / Inszenierung erreicht wird. Zurückversetzt in den rohen Beton bringen lineare Leuchten einzelne Dreiecke und Dreiecks-Paare mit einem feinen Verlauf zum Leuchten. Durch eine präzise Optik werden die Flächen erhellt, ohne dass die Lichtquelle zu sehen ist. Durch die Aufhellung der raumbegrenzenden Flächen wird das Sicherheitsempfinden gestärkt und die Orientierung selbst an hoch frequentierten Tageszeiten unterstützt. Insgesamt wird durch die präzise Lichtführung die Raumstruktur hervorgehoben und gleichzeitig das architektonische Gesamtkonzept unterstützt. Mit Leuchten im oberen Bereich der Dachstützen, indirekt das Dach ausleuchtend, wird die klare und konsequente Ausleuchtung von Flächen auch oberirdisch weitergeführt und verbindet so die Passage und das Dach zu einem gesamtheitlichen Konzept.

Das Lichtkonzept sieht gemäss dem Regelwerk R RTE\_26201 Beleuchtung Bahninfrastruktur eine mittlere Beleuchtungsstärke von 100lx und eine Gesamtgleichmässigkeit von 0.4 vor.

### 3.2.8.4 Brandmeldeanlage

Die Passage und die dazugehörigen Räume werden vollflächig mittels einer Brandmeldeanlage überwacht. Bei den Ausgängen sind Handalarmtaster vorgesehen. Für die Alarmierung werden Alarmhörner mit Blitzleuchten eingesetzt. Die Erschliessung der Brandmeldeanlage Passage erfolgt von der Brandmeldezentrale APBB mittels einer separaten Brandmeldelinie.



### 3.2.8.5 Notbeleuchtung

Für die Passage wird eine flächendeckende netzstromunabhängige Sicherheitsbeleuchtung mit der Beleuchtungsstärke  $\geq 1\text{lx}$  eingesetzt. Die Fluchtwege werden mit Rettungszeichenleuchten signalisiert. Die Erschliessung erfolgt von der zentralen Notlichtanlage.

### 3.2.8.6 Evakuationsanlage

Ab der Evakuationsanlage Bahnhof werden die Evakuationslinien auf einen Zentralverteiler geführt. Die Passage selbst wird mit Lautsprecher ausgerüstet. Es ist keine separate Zentrale vorgesehen. Die Evakuationsbeschallung wird in das Konzept vom Projekt Ausbau Publikumsanlage Bahnhof Bern eingebunden.

## 3.2.9 Ausstattung und Infrastruktur

Die Decke und die Wände werden gemäss vordefiniertem Schalungsbild in Sichtbeton ausgeführt. Der Boden soll die Besucher vom SBB Bahnhof bis zum Aufgang am Hirschengraben ohne Veränderung begleiten. Es ist ein heller und geschliffener Boden aus zementhaltigem Material vorgesehen.

Die Signaletik wird in Bezug auf das Informationssystem der Bahnhofssignaletik sowie auf die Information für Seh- und Hörbehinderte den aktuell gültigen Normen angepasst.

Die Brüstung des Treppenausgangs werden nach SIA 358 und die Gleisbauteile (z.B. Rolltreppe) nach den gültigen Normen und Richtlinien (SIGAB Richtlinie 002) ausgeführt.

## 3.3 Personenlift

Um eine hindernisfreie Erschliessung zwischen Hirschengraben und Unterführung zum Bubenbergzentrum bzw. Bahnhof Bern zu gewährleisten, wird neben dem Treppenaufgang ein Personenlift geplant. Die zweiseitig zugängliche Aufzugskabine (Durchlader) wird eine minimale Grösse von 110 x 200 cm gemäss SIA 500 Ziffer 3.7.3 haben. Die Lage des Lifts und die dazugehörigen Wartezonen sind so angeordnet, dass die Personenflüsse möglichst nicht gestört werden. Um die Liftüberfahrt bestmöglich im Stadtraum zu integrieren, wird sie in der Flucht der östlichen Baumreihe geplant. Der Liftkörper ist mit einer profilierten geschlossenen Blechverkleidung umhüllt, die auch die Zu- und Abluftschächte aus dem Gleichrichterraum umschliesst.

## 3.4 Archäologie

In der Vergangenheit wurden mehrere Sondierungen am archäologischen Bestand der äusseren Grabenmauer durchgeführt. Dabei wurde die alte Stadtmauer, sowie massive Pfeiler der mittelalterlichen Grabenbrücke gefunden. Diese Mauer und die Pfeiler sind seit der Zuschüttung des Hirschengrabens 1874 weitgehend erhalten. Beachte dazu die Beilagen 0-7 Archäologie und 2-94 Situation mit Archäologie. Die Lage der Fussgängerpassage richtet sich nach den archäologischen Spuren, sie soll möglichst wenig von der archäologischen Substanz tangieren. Für den Bau der Passage ist jedoch ein Eingriff an der Grabenmauer unumgänglich. Zusätzlich werden für die Foundation der Fahrleitungsmasten punktuelle Eingriffe in die Grabenmauer unumgänglich sein, da aufgrund der verbleibenden Bäume eine Foundation mittels Mikropfählen erforderlich ist (siehe auch Kapitel 3.14) Der archäologische Dienst des Kantons Bern wird die

Aushubarbeiten und die Rückbauarbeiten der alten Grabenmauer eng begleiten. Der entsprechende Zeitbedarf wurde in der Bauphasenplanung berücksichtigt. Die Grabenmauer wird in vertikalen Etappen von 2m freigelegt. Danach erfolgt eine detaillierte Zustandsaufnahme durch den archäologischen Dienst des Kantons Bern. Die Zustandsaufnahme dauert pro Etappe ca. 3 Tage. Nach Freigabe durch den archäologischen Dienst kann die freigelegte Etappe durch die Bauunternehmung abgebrochen werden. Auf einer Tiefe von 5 bis 10 m ist die alte Hirschtränke zu erwarten. Bis 5m Tiefe kann der Aushub in normalem Vorgang erfolgen. Auf diesem Niveau werden Sondierungen unter Aufsicht des archäologischen Dienstes des Kantons Bern zur Feststellung der tatsächlichen Tiefe der Grabensohle vorgenommen. Ab dem letzten halben Meter über der so ermittelten Grabensohle wird der weitere Aushub unter Aufsicht des archäologischen Dienstes des Kantons Bern erfolgen. Die Zustandsaufnahme der Hirschtränke dauert rund zwei Wochen, danach kann sie rückgebaut werden. Weiter ist eventuell im Bereich Bubenbergplatz mit einem alten Zollhaus zu rechnen. Die Wahrscheinlichkeit dazu ist gemäss dem archäologischen Dienst des Kantons Bern aber sehr gering. Das genaue Vorgehen müsste beim Auffinden der Überreste in Absprache mit dem archäologischen Dienst definiert werden. Die Bohrungen der Rühlwandständer und der Pfähle für die provisorische Trambrücke können in Absprache mit dem archäologischen Dienst des Kantons Bern ohne vorgängige Sondagen ausgeführt werden. Ausserhalb der neuen Passage ist nicht mit archäologischen Funden zu rechnen, da sich die Bautätigkeiten auf Werkleitarbeiten und Strassenoberbauerneuerungen mit eher geringen Aushubtiefen beschränken.

### **3.5 Gleichrichteranlage BERNMOBIL**

Unter der Treppe der Passage wird eine Gleichrichterstation für BERNMOBIL erstellt. Die Gebäudehülle wird im Rahmen der Überbauungsordnung bewilligt. Die Gleichrichteranlage selber wird in einem separaten, koordinierten Plangenehmigungsverfahren beim Bundesamt für Verkehr genehmigt. Nachfolgende Unterkapitel sind daher nur Informativ.

#### **3.5.1 Erschliessung Elektro**

Die Elektroerschliessung der Gleichrichteranlage erfolgt mittels Mittelspannungsleitungen ab der Trafostation beim Hotel National. Für die Erschliessung wird ein separates Elektrotrasse erstellt. Die Einspeisung der Tram- und Trolleyfahrleitungen erfolgt anschliessend über ein separates Netz ab der Gleichrichteranlage.

#### **3.5.2 Brandschutz**

Die baulichen Elemente des Gleichrichterraums werden mit Feuerwiderstand EI 90 und die Brandschutztüren in EI60 ausgeführt. Die Nebenräume sowie der vorgelagerte horizontale Fluchtweg werden in EI60 mit Türen EI30 ausgeführt.

Der Fluchtweg wird über die Treppe gewährleistet, die von der Passage zum Hirschengraben hochführt.

Die Druckentlastung erfolgt über eine permanent offene Öffnung, die gleichzeitig zur Rauchentsorgung verwendet werden kann.

Der Gleichrichterraum und der vorgelagerte horizontale Fluchtweg werden mit einer netzstromunabhängigen Sicherheitsbeleuchtung ausgerüstet.

### 3.5.3 Lüftung

Die neue, unterirdische Gleichrichteranlage wird mit Aussenluft gekühlt. Die Aussenluft wird über Öffnungen an der Front der Liftanlage angesaugt. Über einen vertikalen Steigschacht sowie bauliche Kanäle wird die Luft in den Raum gebracht. Ein Zuluft-Monoblock mit Taschenfilter, Schalldämpfer und Ventilator wird auf den Doppelboden gestellt. Die Luft wird kontrolliert im Doppelboden in den Technikraum der Gleichrichterstation geführt. Die Luft kann durch die Schaltschränke und im Bereich des Trafos aus dem Doppelboden austreten und die Wärme abführen.

Die Abluft der Gleichrichterstation wird an der Decke entnommen. Die technischen Installationen der Abluftanlage (Ventilator, Schalldämpfer) befinden sich im Hohlraum unter der Treppe. Anschliessend wird die Luft über einen baulichen Kanal zur Front der Liftanlage geführt und mittels vertikalem Steigschacht bis zum Dach des Liftgebäudes geführt, wo die Luft an die Umwelt abgegeben wird.

Die Steuerung und Leistungsregulierung erfolgen automatisch in Abhängigkeit der Raumtemperatur. Es ist keine automatische Brandabschaltung der Belüftungsanlage vorgesehen. Die Anlagendisposition sowie die Materialisierung entsprechen den schweizerischen Brandschutzvorschriften der VKF.

### 3.5.4 Erdung

Für die Passage inkl. dem Raum für die Gleichrichteranlage wird ein Fundamenterder vorgesehen. Da das Bauwerk im Perimeter des Gleichrichters isoliert ausgeführt werden soll, ist in diesem Bereich zusätzlich eine Ringerdung mit Verbindung auf den Fundamenterder geplant.

### 3.5.5 Personenschutz im Fall eines Störlichtbogens

Die Wahrscheinlichkeit, dass in einer Schaltanlage ein Störlichtbogen vorkommt, ist sehr gering, aber nicht zu vernachlässigen. Für gasisolierte Schaltanlagen wird gemäss Hersteller (Siemens) von einem Erwartungswert von  $10^{-5}$  p.a. ausgegangen (Angabe aus «Technische Schriftreihe Ausgabe 7.1» von Siemens). Sollte trotzdem ein Störlichtbogen auftreten, erfolgt die Druckentlastung über die Lüftungskanäle (vgl. Kap.3.5.3) direkt ins Freie. Die tiefste Öffnung der Druckentlastung erfolgt unterkant auf einer Höhe 2.0m, der Personenschutz ist mit der vorliegenden Lösung jederzeit gewährleistet.

## 3.6 Baugrube

### 3.6.1 Baugrube und Verbau

Für die Erstellung der Passage ab dem Bubenbergzentrum bis zum Hirschengraben ist eine geschlossene Baugrube vorgesehen. Infolge des bestehenden Verkehrs auf der Oberfläche erfolgt die Erstellung der Baugrube prinzipiell in zwei Hauptetappen. Zuerst wird der grössere, südliche Teil bis nach dem Fernwärmekanal erstellt. Anschliessend, nach Auffüllen der 1. Etappe, wird der verbleibende Teil der Baugrube erstellt. Die Baugrube wird allseitig mittels vertikalem Verbau ausgeführt. Die Baugrubensohle variiert aufgrund der Unterquerung des Fernwärmekanal. Der Aushub erfolgt mittels Kleingeräten und Kran. Eine Zufahrt für Bagger oder Fahrzeuge in die Baugrube ist nicht vorgesehen.

Für den Baugrubenabschluss ist prinzipiell eine Rühlwandkonstruktion geplant. Die notwendigen Stahlträger werden in einem ersten Arbeitsschritt mittels Bohren eingebracht. Die Ausfachung zwischen den Rühlwandträgern erfolgt gemäss den statischen Erfordernissen in Holz und in Beton. Einzelne Bohrpfähle werden für die Hilfsbrücke (Siehe Kapitel 3.6.2) notwendig und sind Teil der Baugrubensicherung.

Infolge der Baugrubentiefe ist eine Aussteifung der Rühlwand mittels Stahlrohre zwingend. In Bereichen mit grösseren Tiefen werden zwei Aussteifungsebenen notwendig. Prinzipiell werden die Aussteifungsrohre ohne Zwischenabstützung vorgesehen.

### **3.6.2 Hilfsbrücke für Trambetrieb**

Die Tramachse von BERNMOBIL stadtauswärts muss möglichst während der gesamten Bauzeit in Betrieb bleiben. Dazu wird eine provisorische Hilfsbrücke über der Baugrube der Passage notwendig. Die Hilfsbrücke ist als Stahlkonstruktion geplant und wird auf Bohrpfählen abgestellt. Die Hilfsbrücke wird in einer vorgelagerten Bauphase innerhalb einer Vollsperrung der Tramgleise an ihrer endgültigen Lage eingebaut. Dazu werden zunächst die Bohrpfähle an den vorgesehenen Lagerpunkten im Boden eingebracht. Währenddessen wird die Stahlkonstruktion seitlich montiert. Nachdem das bestehende Tramgleis abgebrochen wurde, wird die Hilfsbrücke anschliessend im Ganzen (ca. 35 t) eingehoben, ausgerichtet und fixiert. Danach werden die Gleise auf der Hilfsbrücke sowie die Fahrleitung montiert. Der Boden sowie die Wände bis auf eine Höhe von 1.8 m werden mit Holz verkleidet. Der Boden ist dabei für eine Befahrbarkeit mit Bussen konzipiert. Nach Abstimmung mit BERNMOBIL wird das Gleissystem (Rillenschiene Typ Ri 60) direkt auf die Sekundärträger der Hilfsbrücke montiert. Zur Verringerung von Vibrations- und Schallerzeugung werden dabei Dämpfungselemente zwischen Schiene und Stahlträger vorgesehen. Die Fahrleitung wird an Portalen aus Stahlträgern montiert und die gesamte Hilfsbrücke mit dem Gleiserder verbunden. Im Übergang von Hilfsbrücke zum Terrain wird eine Schleppplatte erstellt, um eine vertikale Verschiebung der Gleise im Übergangsbereich zu minimieren.

### **3.6.3 Wasserhaltung in der Baugrube**

Gemäss den vorliegenden geologischen Grundlagen steht das Grundwasser beim Bubenbergzentrum bei 532.00 m ü. M. und auf der Höhe des Denkmals bei 524.00 m ü. M. und somit stets unterhalb der geplanten Baugrubensohle an. Eine Wasserhaltung infolge Grundwasser ist daher nicht vorgesehen.

Meteorwasser wird durch entsprechende Gräben zu Pumpensümpfen geleitet und herausgepumpt. Reservepumpen für Pumpenausfall oder Starkregenereignisse sind vorgesehen. Zur genaueren Betrachtung ist zudem eine mehrjährige Grundwasserstand-Messung mittels Piezometer an drei Standorten vorgesehen.

### **3.6.4 Sicherung bestehender Fernwärmekanal**

Der bestehende Fernwärmekanal quert die neue Passage ungefähr auf der Höhe der Passage und muss daher unter diese umgelegt werden. Die beiden Fernwärmeleitungen bleiben während den Ausführungsarbeiten stets in Betrieb. Daher werden die Leitungen mit zwei provisorischen Trägern abgefangen und zusätzlich gegen mechanische Einwirkungen allseitig geschützt. Der Fernwärmekanal wird unterhalb der neuen Passage erstellt und mit beidseitigen Zugängen aus der Unterführung ausgeführt. Nach Abschluss der Stahlbetonarbeiten des neuen

Fernwärmekanal werden die alten Fernwärmeleitungen rückgebaut und als definitive Umleitung unterhalb der Passage installiert. Erst danach kann die Passage darüber gebaut werden. Zur Entwässerung der tieferliegenden Unterführung wird ein Pumpensumpf erstellt. Anfallendes Wasser kann bei Bedarf aus dem Kanal abgepumpt werden. Der Fernwärmekanal wird wasserdicht (WU-Beton) ausgeführt. Die Oberseite wird mittels Polymerbitumenbahnen zusätzlich abgedichtet.

## **3.7 Strassenlayout**

### **3.7.1 Öffentlicher Verkehr**

An der horizontalen und der vertikalen Lage der Tramgleise wird nichts geändert. Die Tramhaltekannten Hirschengraben werden neu entsprechend den Vorgaben 'Umsetzung hindernisfreier Raum (UHR)' mit einem Anschlag von 27 cm ab Schienenoberkante ausgeführt. Bei der Haltekante stadtauswärts kommt es zu einer Lichtraumprofilverletzung. BERNMOBIL hat Fahrversuche durchführen lassen, die beweisen, dass das Anfahren der Haltekante trotzdem problemlos möglich ist. BERNMOBIL hat dazu am 11. Mai 2020 direkt beim Bundesamt für Verkehr (BAV) eine Ausnahmegewilligung beantragt. Die Verfügung vom BAV für die Ausnahmegewilligung liegt mittlerweile vor. Die Bushaltestelle Hirschengraben stadteinwärts wird Richtung Süden verschoben. Dadurch entsteht trotz der vorgesehenen Anlieferungsfläche genügend Querungsraum für die Passantenströme von und zum Hirschengraben. Die Haltekante der Bushaltestelle ist für zwei wartende Gelenkbusse ausgelegt und wird auf 22 cm erhöht. Durch die breitere Veloführung und den breiteren Gehweg ist keine generelle Überholmöglichkeit eines stehenden Busses durch weitere Motorfahrzeuge möglich. In einem Notfall kann ein Bus aber einen stehenden Bus an dieser Stelle mit geeigneten Sicherheitsvorkehrungen (Hilfspersonal) überholen.

### **3.7.2 Veloverkehr**

Im Süden, vor dem Gebäude der Mobiliar, wird für linksabbiegende Velofahrende mehr Platz zur Verfügung gestellt.

Die direkte Verbindung vom Hirschengraben West in die Monbijoustrasse ist infolge der aufgehobenen Geradeausspur vor dem Hotel National nicht mehr möglich. Neu wird die Verbindung via Seilerstrasse/Kapellenstrasse durch das vorgängig realisierte Projekt «Gleissanierung Effingerstrasse» zur Verfügung stehen.

Die indirekte Linksabbiegespur auf der Bundesgasse Richtung Monbijoustrasse ist neu auf der Bundesgasse und nicht mehr auf dem Hirschengraben vorgesehen. Dies bedingt einen Spurbau des MIV auf der Bundesgasse.

Im Norden des Hirschengrabens wird die bereits bestehende Querung des Bubenbergsplatzes verbreitert und bietet dadurch mehr Stauraum für wartenden Veloverkehr. Weiter wird die heutige Mischfläche zwischen Fuss- und Veloverkehr im nördlichen Bereich entflechtet und damit die Sicherheit erhöht.

### **3.7.3 Fussverkehr**

Der Gehweg entlang der Häuserzeile Hirschengraben Ost wird verbreitert. Dadurch entsteht mehr Bewegungsfläche für den Fussverkehr und Aufenthaltsfläche bei der Bushaltestelle. Die als Anschluss an den neuen Bahnhofszugang geplante Passage unter dem Bubenbergsplatz,

mit einem Zugang auf Höhe des heutigen Bubenbergsdenkmals, entlastet den Bubenbergplatz besonders von querenden Pendlerströmen. Berechnungen haben gezeigt, dass die Passage für die Querung des Bubenbergplatzes ein Muss ist. Mit der angepassten Veloführung im Süden, vor dem Gebäude der Mobiliar, wird in diesem Bereich die Gehwegfläche leicht verschmälert. Durch die private Vorplatzfläche der Mobiliar ist aber weiterhin genügend Gehwegfläche vorhanden. Vor dem Hotel National ist eine Verbreiterung der Gehwegfläche vorgesehen. Zusammen mit der anschliessenden Trottoirüberfahrt kann für den Fussverkehr in diesem Bereich eine grosse Qualitätssteigerung erreicht und ein langjähriges Nadelöhr beseitigt werden.

Der geplante Lift neben dem Ausgang der Passage bietet für ältere und gehbehinderte Menschen sowie Nutzern von Rollatoren/Kinderwägen/Koffern eine direkte und sichere Verbindung vom Hirschengraben in die Passage.

### **3.7.4 Motorisierter Individualverkehr**

Auf der Bundesgasse wird eine Fahrspur des MIV abgebaut. Im Rahmen der Projekte Umweltspur Bundesgasse und Gleissanierung Effingerstrasse wird dieser Spurabbau projektübergreifend bereits im Vorfeld eingeführt. Die separate Rechtsabbiegespur vor dem Hotel National wird zu Gunsten einer Gehwegverbreiterung abgebaut und mit der Tramspur stadtauswärts zusammengelegt. Die Ausfahrt aus der Maulbeerstrasse in den Hirschengraben ist neu nur noch für LKW und Gesellschaftswagen erlaubt. Der MIV muss die Maulbeerstrasse, welche als Sackgasse signalisiert wird, via Seilerstrasse verlassen. Diese Regimeänderung bringt eine wesentliche Entlastung der Ausfahrt Hirschengraben Süd in die Effingerstrasse.

## **3.8 Strassenbau**

### **3.8.1 Fahrbahn Hirschengraben Ost**

Der bestehende Oberbau wurde im Rahmen der Sanierung Bahnhofplatz im Jahr 2008 erneuert. Eine Oberbaudimensionierung der Fahrbahn aufgrund der zu erwartenden Achslasten gemäss Norm SN 40 320 auf die nächsten 20 Jahre hat einen erforderlichen Strukturwert von 104 ergeben. Die Berechnung basiert auf der Annahme eines gleichbleibenden oder sogar leicht zunehmenden Busverkehrs auf der Laupenstrasse. Die Festlegung der Oberbaustärke erfolgte anhand der Norm SN 40 324. Bei der Annahme eines Untergrundes mit der Tragfähigkeitsklasse S4 ergibt sich eine minimale Oberbaudicke von 26 cm Belag und 15 cm Fundamentalschicht. In Absprache mit dem Tiefbauamt der Stadt Bern wurde ein Oberbau von 11 cm AC F 22 plus den Standardaufbau gemäss Normal C | 2.2.1 der Stadt Bern (7 cm AC T 22 H, 7cm AC B 22 H, 4cm AC 11 H) gewählt.

Die Fundamentalschicht soll möglichst nicht erneuert werden. Stellenweise muss sie aber aufgrund des veränderten Quergefälles ergänzt werden. Als Fundamentalschichtmaterial ist ein Recycling Kies A 0/45 vorgesehen.

Für den späteren Einbau einer Pflasterung im Fahrbahnbereich müsste der Asphaltbelag und Bereiche der Fundamentalschicht rückgebaut werden, damit die Pflasterung inklusive Bettung eingebaut werden können.

### **3.8.2 Gehwegbereich**

Die Gehwegbereiche im Bereich Hirschengraben werden mit Gussasphalt inklusive Betondecke und Abdichtungsbahn bzw. ACT 16 N vorgesehen.

### **3.9 Gleissystem**

Das Gleissystem im Hirschengraben inklusive Dienstgleisverbindung wird im Rahmen des Projekts 1:1 erneuert. Dabei wird ein Masse-Feder Gleissystem eingebaut, welches bereits mehrfach in der Stadt Bern zur Anwendung gekommen ist.

### **3.10 Fahrleitungen**

Im separaten Fahrleitungsbericht werden die provisorischen Zustände, die neuen Einspeisepunkte sowie das definitive Fahrleitungskonzept über alle Bausteine beschrieben. [1]

### **3.11 Kotierung**

Die Kotierung wird aufgrund der diversen Passpunkte stark dem Bestand angelehnt. Die Platzfläche des Hirschengrabens orientiert sich ebenfalls am Bestand und wird, aufgrund dessen, dass die bestehenden Bäume erhalten werden müssen, nur leicht angepasst. Im Zielbild wird definiert, dass die Kotierung insbesondere im südlichen Bereich des Hirschengrabens angepasst wird, damit eine behindertengerechte Situation entsteht und Niveauversätze eliminiert werden können.

Das Innenfeld des südlichen Hirschengrabens wird neu für Rollstuhlfahrende auch von Süden her zugänglich.

Vor dem Hotel National muss aufgrund der Gehwegerweiterung der Wasserabfluss über eine Bruchkante in der Mitte des Gehweges erfolgen. Ein durchgängiges Quergefälle würde zu gross ausfallen und das Regenwasser würde sich an der Fassade stauen und in die Lichtschächte fließen.

### **3.12 Sichtweiten**

Die einzuhaltenden Sichtweiten wurden geprüft und im Sichtweitenplan (siehe Beilage 2-19) dargestellt.

### **3.13 Schleppkurven**

Die Schleppkurven der geforderten und notwendigen Fahrbeziehungen wurden in einem Schleppkurvenprogramm mit den massgebenden Fahrzeugen geprüft und sind im Übersichtsplan (siehe Beilage 0-8) dargestellt.

### **3.14 Mastfundamente BERNMOBIL**

Die neuen Fahrleitungsmastfundamente werden entsprechend dem Typ BEM3 gemäss den aktuellen Normalien von BERNMOBIL vom Februar 2019 berechnet. Aufgrund der Möglichkeit zu-

künftig die Bäume im Hirschengraben zu ersetzen, sind die Fundamente mit Gewipfählen tiefzu-gründen. Pro Fundament mit den Abmessungen von 1.20 x 1.20 x 1.40 m sind 4 Pfähle (l=ca. 6-9m) notwendig. Die Fundamente werden ca. 20 cm überdeckt.

### 3.15 Parkierung/Anlieferung

Die Anlieferungsflächen im Hirschengraben West werden soweit als möglich beibehalten. Die Zufahrt aus dem Osten ist weiterhin gewährleistet. Das Anlieferungsfeld auf der Ostseite muss aufgrund der neuen Bus-Haltekantenposition etwas nach Norden geschoben werden. Zudem kann neu eine Parkverbotsfläche in der Wallgasse angeboten werden. Dazu werden sechs Motorradparkplätze aufgehoben.

Die «temporären» Veloparkplätze auf dem Innenfeld des Hirschengrabens werden aufgehoben. Als Ersatz stehen die umliegenden Velostationen oder später evtl. die geplante Velostation Hirschengraben zur Verfügung. Ohne Velostation Hirschengraben kann aktuell nicht die ganze Zahl der Veloparkplätze kompensiert werden. Weitere Velostationen im Raum Bubenbergplatz werden aktuell durch das Tiefbauamt der Stadt Bern geprüft.

#### Bilanz der Parkverbotsfelder in Meter

Tabelle 2: Bilanz der Parkverbotsfelder in Meter

Abschnitt	Wegfallend [m']	Neu [m']	Differenz [m']
Westseite	30	30	0
Ostseite	18	15	-3
Wallgasse	0	10	+10
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>+7</b>

#### Bilanz der Veloparkplätze

Tabelle 3: Bilanz der Veloparkierung in Stück

Abschnitt	Wegfallend [Stk]	Neu [Stk]	Differenz [Stk]
Zentrum	622	16	-622
<b>Total</b>	<b>622</b>	<b>0</b>	<b>-622</b>

### 3.16 Umgang mit Bestandesbäumen

Wie im Kapitel 3.1.1.2 bereits beschrieben, sollen die bestehenden Bäume gemäss Gemeinde-ratsbeschluss vom 22. November 2022 möglichst lange erhalten bleiben. Abgesehen von den vier Bäumen im Norden und dem Einzelbaum im Bereich der Tramwendeschlaufe, welche bereits von Beginn weg neu gepflanzt werden müssen, sind Neupflanzungen erst mit dem definitiven Abgang eines Bestandesbaums vorgesehen. Hierbei soll die Ersatzpflanzung jeweils gruppenweise erfolgen, damit ein möglichst homogenes und stimmiges Stadtbild erreicht werden kann. Gleichzeitig kann durch den Ersatz in Gruppen den Neupflanzungen ein zusammenhän-gender und optimal durchwurzelbarer Untergrund zur Verfügung gestellt werden.

Um die Bestandesbäume bestmöglich zu schützen, müssen sich Eingriffe in den Untergrund auf ein Minimum beschränken, damit das Wurzelwerk der Bestandesbäume, nicht zu stark beein-trächtigt wird. Im unmittelbaren Bereich der Bäume wird dementsprechend nur das Pfläste-rungsband eingeführt, welches mit genügend grossem Abstand um die bestehenden Baum-stämme ungebunden verlegt wird und die darunterliegenden Wurzeln nicht tangiert. Auch wei-tere Elemente wie beispielsweise neu zu setzende Fahrleitungsmasten, Tramwartehäuschen,



Sitzbänke oder Werkleitungen sind so geplant und verortet, dass der Eingriff in den Untergrund möglichst schonend für das bestehende Wurzelwerk ist.

### **3.17 Landerwerb**

Der Abschnitt bezieht sich auf die Beilage 2-8 (Plan Nr. 90629 / 207-1).

Im Hirschengraben müssen während der Realisierungsphase private Flächen vorübergehend beansprucht werden. Diese Flächen sind in den Landerwerbsplänen ausgeschieden.

Für die Aufhängung der Fahrleitungen an Gebäuden sind diverse neue Mauerhaken notwendig. Die geplanten Mauerhaken sind in der Beilage Landerwerbsplan (2-8) ersichtlich.

### **3.18 Umsetzung hindernisfreier öffentlicher Raum (UHR)**

Das vorliegende Projekt wurde durchgehend nach den geltenden Standards für die Behindertengleichstellung geplant. Auf stark frequentierten Flächen ist zur besseren Orientierung ein Leitliniensystem für Menschen mit Seheinschränkungen in Absprache mit der Denkmalpflege der Stadt Bern und den Behindertenverbänden geplant. Die detaillierte Ausgestaltung im Innenbereich des Hirschengrabens (Pflasterung) wird in der nächsten Projektierungsphase vorgenommen.

Alle Randsteine werden im Bereich von Übergängen auf 3cm Anschlag abgesenkt. Rampen sind nicht steiler als 6% vorgesehen. Das Quergefälle von Gehwegflächen ist nicht über 2% geplant.

### **3.19 ÖV-Haltestellen**

#### **3.19.1 Haltekanten**

Die Bushaltekante stadteinwärts wird gegen Süden verschoben, damit diese optimal angefahren werden kann und damit sie ausserhalb der Wunschlinien des querenden Fussverkehrs liegt. Die Bushaltestelle wird nach dem Normal der Stadt Bern C|2.5.2.2 geplant. Es ist ein niveaugleicher Einstieg mit einer 22 cm hohen Haltekante vorgesehen. Als Randstein im Bereich des Einstiegs ist der Bus-Bord Randstein gemäss Normal C|2.3.9.1 der Stadt Bern vorgesehen. Die Rampenzugänge sind alle maximal 6% steil.

Die Tramhaltekante stadteinwärts bleibt an ihrer heutigen Lage bestehen. Sie wird aufgrund der geltenden Vorgaben leicht eingekürzt, damit der vorderste Türbereich nicht im angrenzenden Bogen liegt. Die geforderte Perron-Normlänge von 43 m kann stadteinwärts nicht angeboten werden. Die heutige Gleislage lässt dies nicht zu. Die Distanz vom Haltekantenstein bis zur Gleisachse beträgt 1.22 m, da kein Veloverkehr die Haltestelle passiert. Als Haltekantenstein wird ein RN 30 gemäss Normal der Stadt Bern C | 2.3.8 verwendet. Die Höhendifferenz zwischen Randstein und Schienenoberkante beträgt 27 cm.

Die Tramhaltekante stadtauswärts bzw. der Haltepunkt der Trams wird leicht gegen Süden verschoben. Dank dieser Verschiebung entsteht neu eine Warteposition für ein weiteres Tram unmittelbar hinter dem haltenden Tram, wodurch erstens ein hochfrequenter Trambetrieb zur Bewältigung der erwarteten Fahrgastzahlen sichergestellt und zweitens der Personendurchgang

über die Gleiskurve im Hirschengraben Nord freigehalten werden kann. Die Distanz vom Haltekantenstein bis zur Gleisachse beträgt 1.22 m, da kein Veloverkehr die Haltestelle passiert. Als Haltekantenstein wird ein RN 30 gemäss Normal der Stadt Bern C | 2.3.8 verwendet. Die Höhendifferenz zwischen Randstein und Schienenoberkante beträgt 27 cm. Das Perron weist auf den ersten 2 m ein Quergefälle von 2% auf. Anschliessend wird das Terrain auf die bestehenden Terrainhöhen mit einem Quergefälle von bis zu 7% angepasst. Der Wasserabfluss erfolgt über eine Bruchkante rund 1.3 m vor der Fassade.

### **3.19.2 Haltestelleninfrastruktur**

Die Position der Haltestelleninfrastruktur bestehend aus Ticketautomat, digitaler Fahrgastinformation (DFI), Abfalleimer, Fahrplanstehle und einer Box für Gratiszeitschriften wurde in Absprache mit BERNMOBIL und dem Tiefbauamt der Stadt Bern definiert.

Bei der Tramhaltekante stadtauswärts wurde zudem in Absprache mit der Denkmalpflege der Stadt Bern die Möglichkeit einer Wartehalle oder Überdachung geprüft. Aufgrund gestalterischer Überlegungen und zum Schutz der Fassadenansicht wird weiterhin auf eine Überdachung im Haltestellenbereich verzichtet. Aufgrund der knappen Gehwegbreiten kann auch keine Link-Wartehalle montiert werden.

Die Tramwartehäuschen im Innenfeld des Hirschengrabens werden wie in Kapitel 3.1.5 beschrieben neu konzipiert.

### **3.19.3 Veloumfahrung der Haltestellen**

In Absprache mit der Verkehrsplanung der Stadt Bern wird auf Veloumfahrungen der Bushaltekanten verzichtet. Aufgrund der zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse fehlt der benötigte Querschnitt für eine separate Veloumfahrung. Eine Erweiterung der Strassenquerschnittsbreite ist aufgrund der bestehenden Gebäudefassade bzw. der notwendigen Nutzungen im Hirschengraben selber nicht möglich.

Durch die ausgebaute Veloverbindung auf der Ostseite des Hirschengrabens ist eine Veloverbindung Nord-Süd auf der Westseite bei den Tramgleisen unerwünscht. Entsprechend muss hier keine Umfahrung vorgesehen werden. Da die Tramgleise aufgrund des Grundsatzentscheides in ihrer Lage nicht verschoben werden, würde auch hier der Platz für eine separate Umfahrung fehlen. Eine detaillierte Herleitung der notwendigen Fahrbahnbreiten bei einer Veloumfahrung der Bushaltekanten ist im Anhang B ersichtlich.

## **3.20 Werkleitungen**

Der nachfolgende Text bezieht sich auf die Beilage Nr. 2-5 (Plan Nr. 204 Übersicht Werkleitungen).

Die Werkleitungen müssen aufgrund des neuen Strassenlayouts und der Passage verlegt werden. Dadurch, dass die Bäume bestehen bleiben müssen, dürfen neu zu verlegende Werkleitungen nicht durch den Hirschengraben (Innenfeld) verlegt werden. Die Werkleitungen werden weitmöglichst in die beiden Gehwege Hirschengraben Seite Ost und West verlegt oder im Bereich der Tramwendeschlaufe.

## **3.20.1 Entwässerung**

### **3.20.1.1 Ausführungsvorschriften**

Die Ausbildung der Schächte und die Dimensionierung der Schlamm-sammler erfolgen nach TAB-Normalien.

Die Entwässerungsleitungen werden mit PP-Rohren erstellt. Alle Leitungen werden zudem mit RC-C Magerbeton CEM I 200 kg/m<sup>3</sup> im Profil U4 umhüllt.

### **3.20.1.2 Anpassung Werkleitungen**

Aufgrund des neuen Strassenlayouts und die adaptierte Kotierung, muss die Strassenentwässerung im ganzen Bausteinperimeter neu erstellt werden.

Im Bereich Hirschengraben Süd zur Bundesgasse wird ein neuer Schacht WAS 08.1, lxb=1x1m, gebaut. Als Abdeckung wird eine Flächenabdeckung verbaut. Somit ist bei einer späteren Sanierung der Kanalisationshauptleitung der Aufwand für den Einzug des Inliners geringer. Da aufgrund des Wurzelraums die neu geplante Oberflächenentwässerung nicht mehr in den WAS 08 geführt werden kann, wird diese in WAS 08.1 geführt.

### **3.20.1.3 Entwässerung Wurzelraum**

Es ist vorgesehen, dass in der Baumgrube anfallendes Wasser versickert. Die Baumgrube wird nicht separat entwässert. Im Kapitel 3.1.1 ist der Aufbau des Wurzelraums beschrieben.

## **3.20.2 Lichtsignalanlage (LSA)**

### **3.20.2.1 Ausführungsvorschriften**

Alle Leitungen werden mit RC-C Magerbeton CEM I 200 kg/m<sup>3</sup> im Profil U4 umhüllt. Auch für Rohrblöcke wird RC-C Magerbeton verwendet. Runde Schächte werden soweit wie möglich in Fertigelementen erstellt. 1x1m-Schächte, sowie Steuergerätfundamente werden in Ortbeton erstellt. Fertigelemente werden in RC-C Magerbeton gesetzt.

### **3.20.2.2 Anpassung Werkleitungen**

Bestehend führt ab dem Bubenbergplatz ein LSA-Trasse auf der westlichen Seite des Hirschengrabens im Gehweg zur Effingerstrasse. Durch die Umbauarbeiten wird dieses Trasse nicht tangiert.

Entlang und in der Effingerstrasse hat es diverse Rohranlagen und Schächte der LSA. Die LSA im bestehenden Gehweg im Bereich Bundesgasse 38 bis Effingerstrasse 2 muss aufgrund der neuen Verkehrsführung und Gestaltung sowie aufgrund neuer Maststandorte verschoben und ergänzt werden. Es werden neue Schächte und Rohrblöcke erstellt.

Die Position des bestehenden Steuergeräts im Innenfeld des Hirschengrabens wird grundsätzlich beibehalten. In diesem Steuergerät befindet sich nebst der Steuerung der LSA in einem separaten Abteil auch die Steuerung von BERNMOBIL.

Die technische Anpassung des Kommunikations-Kabel-Netzes wird in den technischen Berichten von Rudolf Keller und Partner (Baustein 3a) beschrieben.

### **3.20.3 BERNMOBIL**

#### **3.20.3.1 Ausführungsvorschriften**

Alle Leitungen werden mit RC-C Magerbeton CEM I 200 kg/m<sup>3</sup> im Profil U4 umhüllt. Auch für Rohrblöcke wird RC-C Magerbeton verwendet. Schächte werden soweit wie möglich in Fertigelementen erstellt. Fertigelemente werden in RC-C Magerbeton gesetzt.

#### **3.20.3.2 Anpassung Werkleitungen**

Die Ticketautomaten und DFI der Haltestellen im Bereich Hirschengraben werden alle ab dem selben Verteilkasten mit Strom versorgt. Der Stromzähler und Verteilkasten befindet sich im Elektroraum der Passage. Der Verteilkasten dient zugleich der Stromversorgung des Steuergeräts.

Es ist nicht zu vermeiden, dass Rohrblöcke von BERNMOBIL nicht in das Innenfeld des Hirschengrabens ragen.

### **3.20.4 Elektro**

#### **3.20.4.1 Ausführungsvorschriften**

Alle Leitungen werden mit RC-C Magerbeton CEM I 200 kg/m<sup>3</sup> im Profil U4 umhüllt. Auch für Rohrblöcke wird RC-C Magerbeton verwendet. Schächte werden soweit möglich in Fertigelementen erstellt. Fertigelemente werden in RC-C Magerbeton gesetzt.

#### **3.20.4.2 Anpassung Werkleitungen**

Wie bereits unter dem Kapitel LSA und BERNMOBIL beschrieben, müssen für die LSA und für BERNMOBIL einige Anlagen verschoben und neu mit Strom erschlossen werden.

Im Hirschengraben befinden sich diverse Elektroleitungen, die umgelegt oder ergänzt werden müssen. Der Grund für die Umlegungen ist auch hier hauptsächlich bei der neuen Verkehrsführung zu finden. Es gibt aber auch einige Leitungen, die ewb im Zuge der Bauarbeiten ergänzen oder erneuern will.

Die öffentliche Beleuchtung wurde durch ewb im gesamten Projektperimeter überprüft und die Erarbeitung der neuen Platzbeleuchtung wurde durch ewb begleitet. Die Beleuchtung ist in Kapitel 3.1.1.3 näher beschrieben.

#### **3.20.4.3 Bedürfnis ewb**

Elektrorohrblöcke müssen nicht nur durch die Verdrängung neu erstellt werden. Auch durch Mehrbedarf des TAB, BERNMOBIL und ewb müssen Rohrblöcke aufgestockt bzw. erweitert werden. Weiter muss ewb zusätzliche Schächte bauen.

## **3.20.5 Wasser**

### **3.20.5.1 Ausführungsvorschriften**

Neu zu bauende Wasserleitungen werden mit Rohrhüllsand 0/8 umhüllt.

### **3.20.5.2 Anpassung Werkleitungen**

Die im Innenfeld geplanten Bäume sollen bewässert werden. Dazu ist eine Wasserleitung in der Mitte des Hirschengrabens vorgesehen. Bei einem Baumersatz wird jeweils ein Abgang an dieser Leitung angeschlossen. Bis jetzt ist ein zentraler Verteilschacht vorgesehen, in dem sich Wasserhähne befinden, die von Hand bedient werden können. Am Ende der in der Mitte liegenden Wasserleitung befindet sich ein Entleerungsventil. Das Trinkwasser versickert bei einer Entleerung. Damit die Bäume nicht zu viel Wasser bekommen, werden zu jedem Baum Sensoren geführt, die die Feuchtigkeit im Baumbereich messen.

### **3.20.5.3 Bedürfnis**

Entlang der westlichen Seite muss ewb einige Haus- und Hydrantenanschlüsse neu erstellen.

## **3.20.6 Gas**

### **3.20.6.1 Ausführungsvorschriften**

Neu zu bauende Gasleitungen werden mit Rohrhüllsand 0/8 umhüllt.

### **3.20.6.2 Bedürfnis**

Entlang der westlichen Seite muss ewb zwei Hausanschlüsse neu erstellen.

## **3.20.7 Fernwärme**

### **3.20.7.1 Ausführungsvorschriften**

Die Fernwärmeleitungen werden in Kanälen geführt. Diese Kanäle sind abhängig von den zu verlegenden Rohren. Die Rohre werden auf eine Betonplatte montiert und mit einem u-förmigen Fertigelement überdeckt. Dieses wiederum wird mit Beton umhüllt.

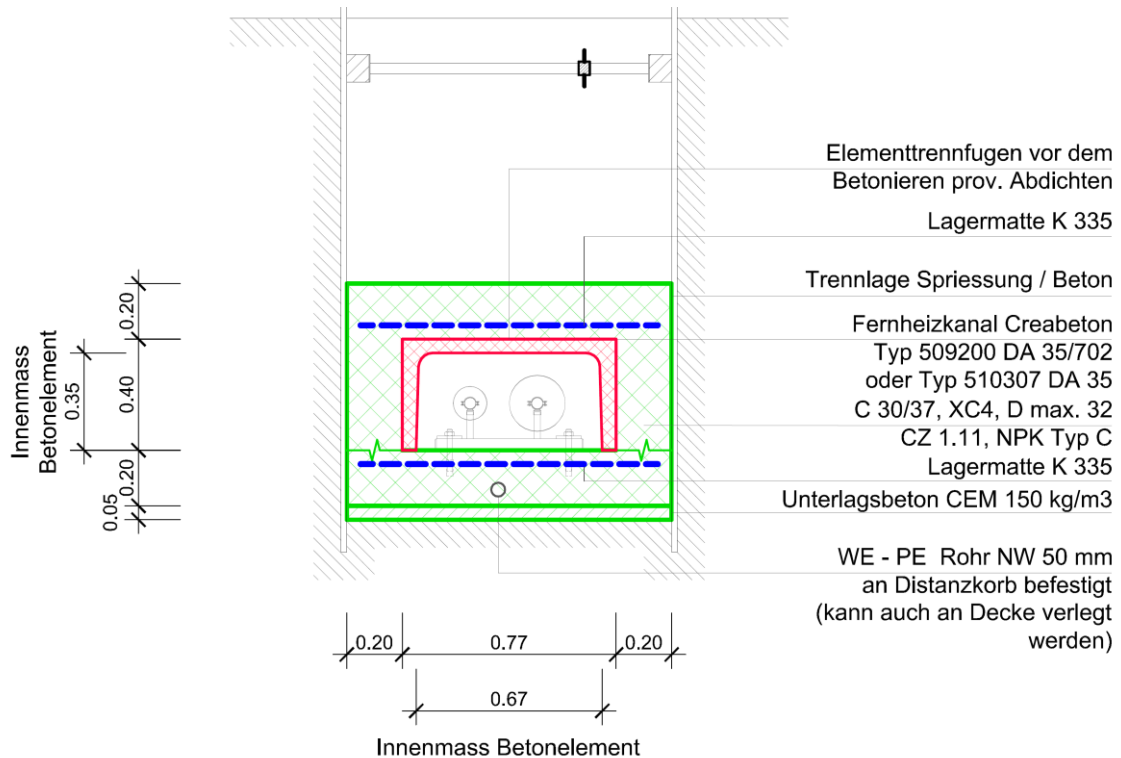


Abbildung 9: Ausschnitt aus Norm Fernwärmeleitungsbau Nr. HT 4-102, für Rohre DN 25 bis DN 50

Diese Hausanschlusskanäle werden an den Hauptfernwärme Kanal in der Laupenstrasse und Bubenbergplatz angeschlossen.

### 3.20.7.2 Bedürfnis

Ewb kann womöglich neue Kunden im Bereich Hirschengraben mit Fernwärme beliefern. Die genaue Anzahl ist noch nicht bekannt. Es wird damit gerechnet, dass die Liegenschaften von Hirschengraben 2, 5, 7, 9 und 11, zukünftig mit Fernwärme beliefert werden können. Die entsprechenden Fernwärme Kanäle sind in der Planung eingeflossen. Ewb ist mit den Kunden in Kontakt.

Die Fernwärmeleitungen werden auch hier in Kanälen geführt. Die Bauausführung ist identisch mit derjenigen, welche in Kapitel 3.20.7.1 beschrieben wurde. Zu den Häusern 5, 7, 9 und 11 werden DN65-Rohre verlegt. Zum Haus Nummer 2 führen Rohre mit DN40. Diese Hausanschlusskanäle werden an den Hauptfernwärme Kanal beim Bubenbergplatz angeschlossen.

### 3.20.8 Provisorien

Für den geplanten Umbau sind noch keine nötigen Provisorien bekannt.

#### 3.20.8.1 ewb

Während den verschiedenen Bauphasen sind zur Erschliessung der Liegenschaften mittels Elektro, Wasser und Gas Provisorien wahrscheinlich nötig. Die Planung dieser Provisorien kann erst angegangen werden, wenn die Bauphasenplanung detaillierter abgeschlossen ist.

### **3.20.9 Drittwerte**

#### **3.20.9.1 Verdrängung Swisscom**

Entlang der Häuserfassade Ost verläuft ein Swisscomrohrblock. Dieser muss aufgrund der Platzverhältnisse umgelegt werden. Durch die Verdrängung müssen auch Swisscomschächte abgebrochen werden. Diese Schächte braucht es gemäss Swisscom nicht, die Hausanschlüsse verlaufen direkt ab der Hauptrohrführung (Y-Formstück).

Auch im Bereich des Innenfelds des Hirschengrabens gibt es einige Swisscomleitungen und Schächte, die umgelegt und aufgehoben werden müssen. Die Anpassungen am Trasse der Swisscom erfolgte in Absprache mit der Swisscom.

#### **3.20.10 Verdrängung Werkleitungen**

Durch den Bau der Passage werden Werkleitungen verdrängt oder müssen durch die Baugrube temporär weichen. Betroffen sind im Bereich Passage folgende Leitungen:

- Elektrorohrblöcke und Kabelanlage
- Gasleitungen
- Wasserleitungen
- Medienkanal ewb mit Fernwärme, Wasser- und Gasleitungen

Die Finanzierung der Verdrängungen (Restwertzahlungen) werden zwischen den Bauherren geregelt. Dabei kommen die bestehenden Vereinbarungen unter den Bauherren zum Einsatz.

## 4 Bauphasen

Die geplanten Arbeiten im Baustein 2 stehen in engster Abhängigkeit untereinander, mit den angrenzenden Bausteinen 1 und 4 sowie mit dem bestehenden Umfeld.

Konkret bestehen Abhängigkeiten in technischer Natur (Logistik, Provisorien, Versorgungssicherheit, Witterungseinflüsse, saisonale Einflüsse wie Ferienzeit, etc.) und verkehrliche Einflüsse der Bausteine untereinander (BS 1, 3a, 4) bzw. durch Drittprojekte (z. Bsp. Sanierung Seftigenstrasse, Sanierung Guisanplatz, etc.).

Gleichzeitig kann der effektive Baustart aufgrund der ungewissen Verfahrensdauer bis zur Genehmigung der Überbauungsordnung nicht definiert werden.

Aus diesen beiden Gründen kann aus aktueller Optik mit Stand Frühling 2023 keine abschliessend belastbare Bauphasenplanung definiert werden. Daher hat sich der Projektverfasser gemeinsam mit der Bauherrschaft dazu entschieden, die Dauer der einzelnen Bauphasen mit einer Spanne zu definieren und relativ zueinander zu dokumentieren. Im Anhang C finden sich diese dokumentiert. Es kann aktuell von einer gesamten Baudauer von ca. 5 Jahren ausgegangen werden. Die Arbeiten des Baustein 2 alleine dauern ungefähr 2.5 Jahre.

Die Bauherrschaft und die Projektverfassenden werden die Termin- bzw. die Bauphasenplanung aufgrund der hohen Volatilität periodisch auf Basis des Verfahrens- und Projektierungsfortschrittes sowie der zur Verfügung stehenden Ressourcen überprüfen und diese mit den involvierten Partner:innen nach und nach schärfen.

Generell basiert der hinterlegte Zeitbedarf grundsätzlich auf der Annahme eines Einschicht-Betriebes. Somit wird der Grossteil der Arbeiten tagsüber ausgeführt. Aus verkehrsbetrieblichen und/oder sicherheitsrelevanten Gründen muss aber ein Teil der Arbeiten ausserhalb der Hauptverkehrszeiten, nachts und/oder am Wochenende ausgeführt werden. Die Bevölkerung wird dabei über die geplanten Nacht-, Wochenend- und Intensivbauphasen frühzeitig informiert.

### 4.1 Provisorien

Während der Realisierung müsse diverse Bauprovisorien errichtet werden, damit eine effiziente Bauweise möglich ist und der Verkehr, insbesondere der öffentliche Verkehr, aufrechterhalten werden kann.

#### 4.1.1 Containerplattform Maulbeerstrasse

In der Maulbeerstrasse ist eine Plattform aus Stahl vorgesehen, auf der Bürocontainer installiert werden können (siehe Beilage B-13). Die Platzierung der Plattform ist auf der öffentlichen Parzelle vorgesehen. Die Parkierung auf der Maulbeerstrasse wird durch die Plattform teilweise eingeschränkt. Da die Stützenfundamente im Gehwegbereich angeordnet werden, muss eine provisorische Gehwegerweiterung oder eine Umleitung über privates Land erfolgen. Die Parkfelder seitlich der Plattform werden eingeschränkt oder gar nicht nutzbar sein.



### **4.1.2 Ersatzhaltekannte Bus auf Effingerstrasse**

Vor der Effingerstrasse Nr. 1 wird eine provisorische Ersatzhaltekannte für den Bus Nr. 10 Richtung Köniz vorgesehen. Da die Haltekannte während längerer Zeit in Betrieb bleiben soll, wird sie nach UHR Standard gebaut. Es soll möglichst ein Haltekanntenstein 22 cm, minimal aber ein Haltekanntenstein 16 cm verbaut werden. Dazu muss der Gehwegbereich provisorisch angehoben werden.

## 5 Kosten

Die Kosten der Bausteine 1, 2 und 4 belaufen sich auf 96,7 Mio. Franken, exklusive Mehrwertsteuer bei einer Genauigkeit von +/- 10% auf der Basis des Bauprojektes (Stand 16. Dezember 2019).

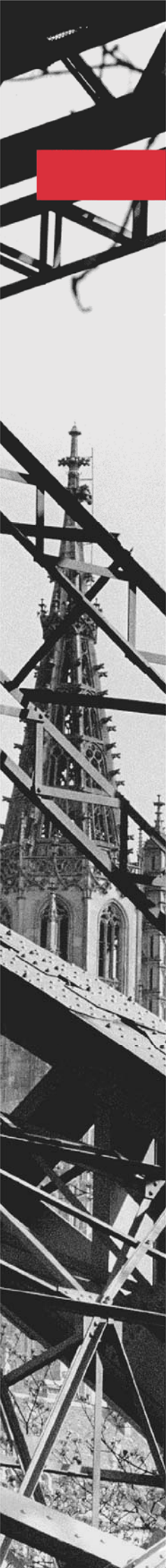
## 6 Anhang

### Inhaltsverzeichnis Anhang

- A Sondageprotokoll Belagsaufbau
- B Herleitung notwendiger Fahrbahnquerschnitt einer Veloumfahrung der Haltekanten
- C Bauphasenplanung

# Anhang A

Sondageprotokoll Belagsaufbau



## Schichtenaufbau und PAK-Gehalt Asphaltbeläge

### ZBB Verkehrsmassnahmen, Belagssondagen Laupen- / Schanzenstrasse

### Bohrkernuntersuchung BK 1 - 12

**Auftragsnummer** 19.01627\_01  
**Berichtsdatum** 23.12.2019  
**Auftraggeber** Tiefbauamt der Stadt Bern  
Herr Simon Mosimann  
Bundesgasse 38  
3001 Bern

---

**Projektverfasser /  
Bauleitung** BSB + Partner Ingenieure und Planer AG  
Herr Andreas Christen  
**Proben** Bohrkerne  
**Probenahme** Am 27.11.2019 durch BSL Baustofflabor AG  
**Probeneingang** 27.11.2019  
**Probenbezeichnung** Bohrkern BK 1 – BK 12 (Total 9 Bohrkerne)  
**Probenahmestellen** Festlegung durch die Bauleitung, siehe Lageskizze im Anhang  
**Resultate** Siehe Anhang  
**Bemerkungen** Das Vorhandensein von teerhaltigen Bindemitteln bzw. PAK-Anteilen (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) wurde zuerst qualitativ direkt am Bohrkern beurteilt (Schnelltest mit PAK-Marker). Für die quantitative Analyse wurde das Bindemittel gem. SN EN 12697-1 im Baustofflabor extrahiert (Bindemittel-Toluol-Extrakt) und mittels GC-MS chemisch analysiert (Durchführung durch akkreditiertes Drittlabor; Bachema AG, Schlieren)  
**Total Anzahl Seiten** 4 (Bericht inkl. Deckblatt 1, Anhang 3)

BSL Baustofflabor AG



Martin Schönholzer  
Leitender Baustofflaborant

## Schichtenaufbau und PAK-Gehalte von Strassenbelägen

**Auftraggeber** Tiefbauamt der Stadt Bern  
Herr Simon Mosimann  
Bundesgasse 38  
3001 Bern

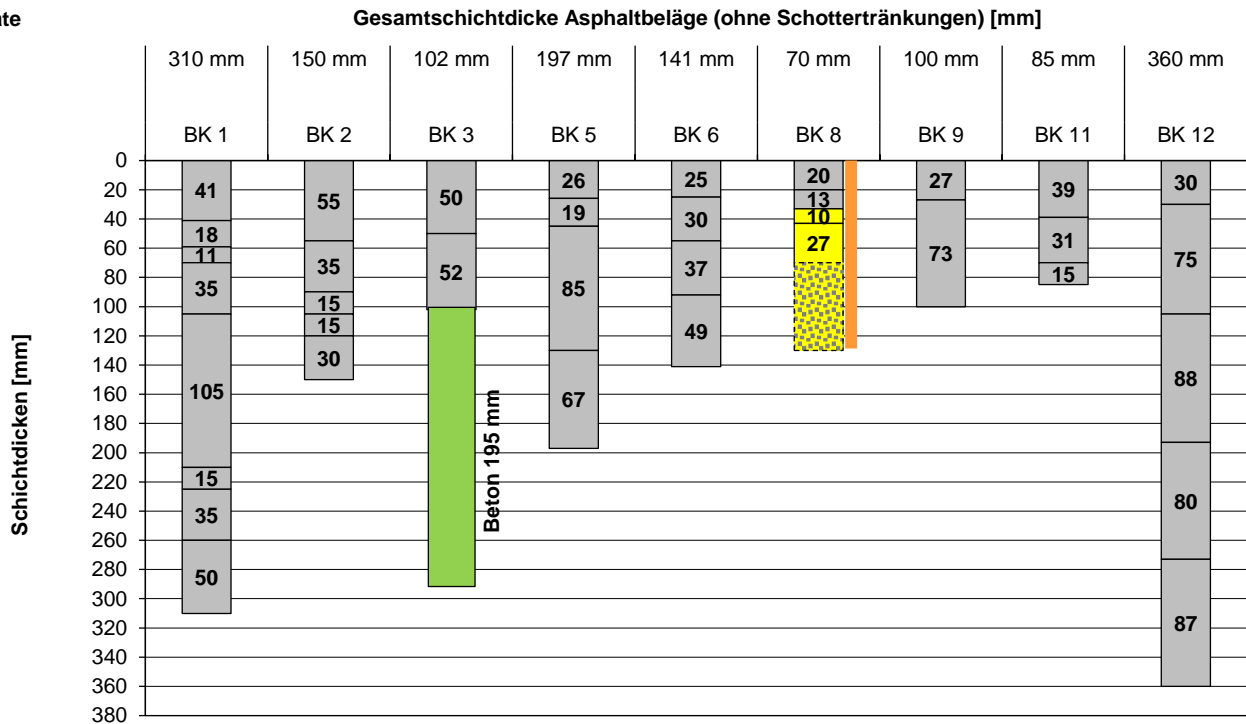
**Auftragsnummer** 19.01627\_01  
**Berichtsausgabe** Nr. 1

**Objekt** 114000 ZBB Verkehrsmassnahmen, Belagssondagen Laupen- / Schanzenstrasse  
**Probenart** Bohrkern DN = 150 mm  
**Entnahmestellen** gem. Lageskizze  
**Probenbezeichnung** BK 1 bis BK 12 (Total 9 Bohrkern)

**Probeneingang** 27.11.2019  
**Entnahmedatum** 27.11.2019  
**Entnahme durch** BSL / mzi

**Bemerkungen** --

### Resultate



### Legende / PAK-Gehalte (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)

#### Resultat qualitativer Test mit PAK-Spray

- Asphaltschichten ohne PAK
- Asphaltschichten mit PAK
- Schottertränkung / Chaussierung ohne PAK
- Schottertränkung mit PAK

#### Resultate quantitative Analyse (GC-MS)\*

- Summe PAK ≤ 250 mg/kg Ausbauasphalt (RA)
- Summe PAK 250 ... 1'000 mg/kg RA
- Summe PAK > 1'000 mg/kg RA

Die PAK-haltigen Schichten wurden im Anschluss an den qualitativen Test auftragsgemäss chemisch analysiert (siehe Legende rechts)

\*Analysedetails siehe zugehöriges PAK-Attest

### Grenzwerte für den PAK-Gehalt in Ausbauasphalt [mg/kg in Trockensubstanz] gemäss VVEA (Abfallverordnung, 814.600):

- ≤ 250 Wiederverwertung oder Ablagerung auf Deponie Typ B
- > 250 Entsorgung oder, falls technisch nicht machbar, Ablagerung gem. kantonaler Regelung mit Zustimmung BAFU

### Übergangsbestimmung bis 31.12.2025: VVEA, Art. 52

- 250 - 1'000 Wiederverwertung in geeigneter Aufbereitungsanlage (resultierender PAK-Gehalt im Mischgut < 250 mg/kg)
- > 250 Ablagerung auf Deponie Typ E oder Wiederverwertung gem. kantonaler Regelungen (keine PAK-Emissionen zulässig)

**Berichtsdatum** 23.12.2019  
**Sachbearbeiter** MS

Durch das Baustofflabor bereitgestellte Daten: Prüfergebnisse. Die übrigen Daten entsprechen den Angaben des Auftraggebers. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die oben erwähnte(n) Probe(n). Elektronische versendete Prüfberichte sind auch ohne Unterschrift gültig. Im Streitfall gilt das unterzeichnete Laborexemplar.

## PAK-Analyse quantitativ ("Teergehalt")

<b>Auftraggeber</b>	Tiefbauamt der Stadt Bern Herr Simon Mosimann Bundesgasse 38 3001 Bern	<b>Probennummer</b>	gem. untenstehender Tabelle
		<b>Auftragsnummer</b>	19.01627_01
		<b>Berichtsausgabe</b>	Nr. 1

**Materialherkunft** 11400 ZBB Verkehrsmassnahmen, Belagssondagen Laupen- / Schanzenstrasse  
**Probeneingang** 27.11.2019  
**Probenahme** Am 27.11.2019 durch BSL Baustofflabor AG  
**Bemerkungen** ---

### Untersuchungsergebnisse

Probe	Probe-Nr.	Schicht / Bezeichnung	Schichtdicke <sup>3)</sup> [mm]	BM-Gehalt <sup>2)</sup> [Masse-%]	PAK in TrS <sup>1)</sup> [mg/kg]
BK 8	A.19.1695	Sammelprobe Schicht 1 + 2	0 - 33	6.17	518
BK 8	A.19.1696	OB und Schottertränkung	33 - 130	3.24	253

<sup>1)</sup> Analyse mit GC-MS; durch akkreditiertes Drittlabor Bachema, Auftrags-Nr. 201913191 (Attest im Baustofflabor einsehbar)

<sup>2)</sup> Bindemittelextraktion und Bestimmung des löslichen Bindemittelgehalts gem. SN EN 12697-1

<sup>3)</sup> Bestimmung gem. SN EN 12697-36

Abkürzungen: OB (Oberflächenbehandlung); DS (Deckschicht); BS (Binderschicht); TS (Tragschicht); TrS (Trockensubstanz)

Bemerkung: Der PAK-Gehalt wurde mittels GC-MS am am Bindemittelextrakt analysiert. Die Umrechnung auf die Trockensubstanz erfolgt anhand des Bindemittelgehaltes.

Die PAK-Nachweisgrenze beträgt < 3'000 mg/kg Bindemittel, resp. < 200 mg/kg TrS (Umrechnungsquotient 20).

#### Anforderungen an den PAK-Gehalt in der Trockensubstanz [mg/kg TrS] gemäss:

- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA) 814.600
  - ≤ 250 Wiederverwertung oder Ablagerung auf Deponie Typ B
  - > 250 Entsorgung oder, falls technisch nicht machbar, Ablagerung gem. kantonaler Regelung mit Zustimmung BAFU
- Übergangsbestimmung bis 31.12.2025; VVEA, Art. 52
  - 250 - 1'000 Wiederverwertung in geeigneter Aufbereitungsanlage (resultierender PAK-Gehalt < 250 mg/kg)
  - > 250 Ablagerung auf Deponie Typ E oder Wiederverwertung gem. kantonaler Regelungen (keine PAK-Emissionen zulässig)



**Berichtdatum** 23.12.2019  
**Sachbearbeiter** MS

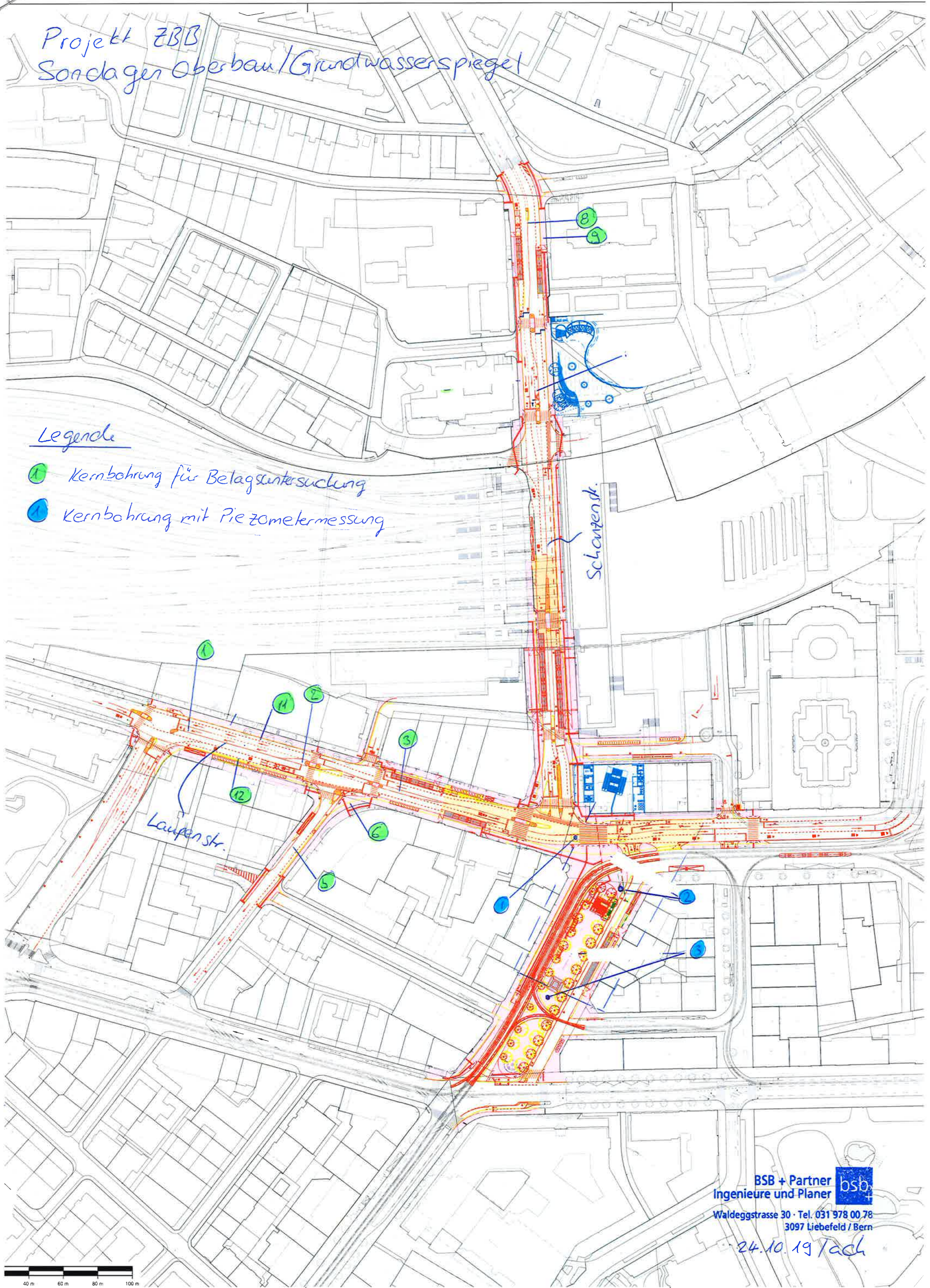
Durch das Baustofflabor bereitgestellte Daten: Prüfergebnisse. Die übrigen Daten entsprechen den Angaben des Auftraggebers. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die oben erwähnte(n) Probe(n). Elektronische versendete Prüfberichte sind auch ohne Unterschrift gültig. Im Streitfall gilt das unterzeichnete Laborexemplar. Der Geltungsbereich der Akkreditierung ist in der aktuellen STS-Liste ersichtlich (www.seco.admin.ch)



# Projekt ZBB Sondagen Oberbau / Grundwasserspiegel

## Legende

-  Kernbohrung für Belagsuntersuchung
-  Kernbohrung mit Piezometermessung







## Anhang B

**Herleitung der notwendigen Fahrbahnbreiten bei einer Veloumfahrung der Bus-  
haltekannten.**

**Angenommene Fahrbahnbreiten:**

Fahrspuren Bus	Breiten gemäss aktuellem Projekt
Fahrspuren MIV	Breiten gemäss aktuellem Projekt
Warteperron	3.4 m Minimalmass gemäss Masterplan Veloinfrastruktur [4]
Velospur	1.6 m Minimalmass gemäss Masterplan Veloinfrastruktur [4]
Gehweg	Minimalbreiten gemäss Bericht Personenhydraulik [2]

## Baustein 2

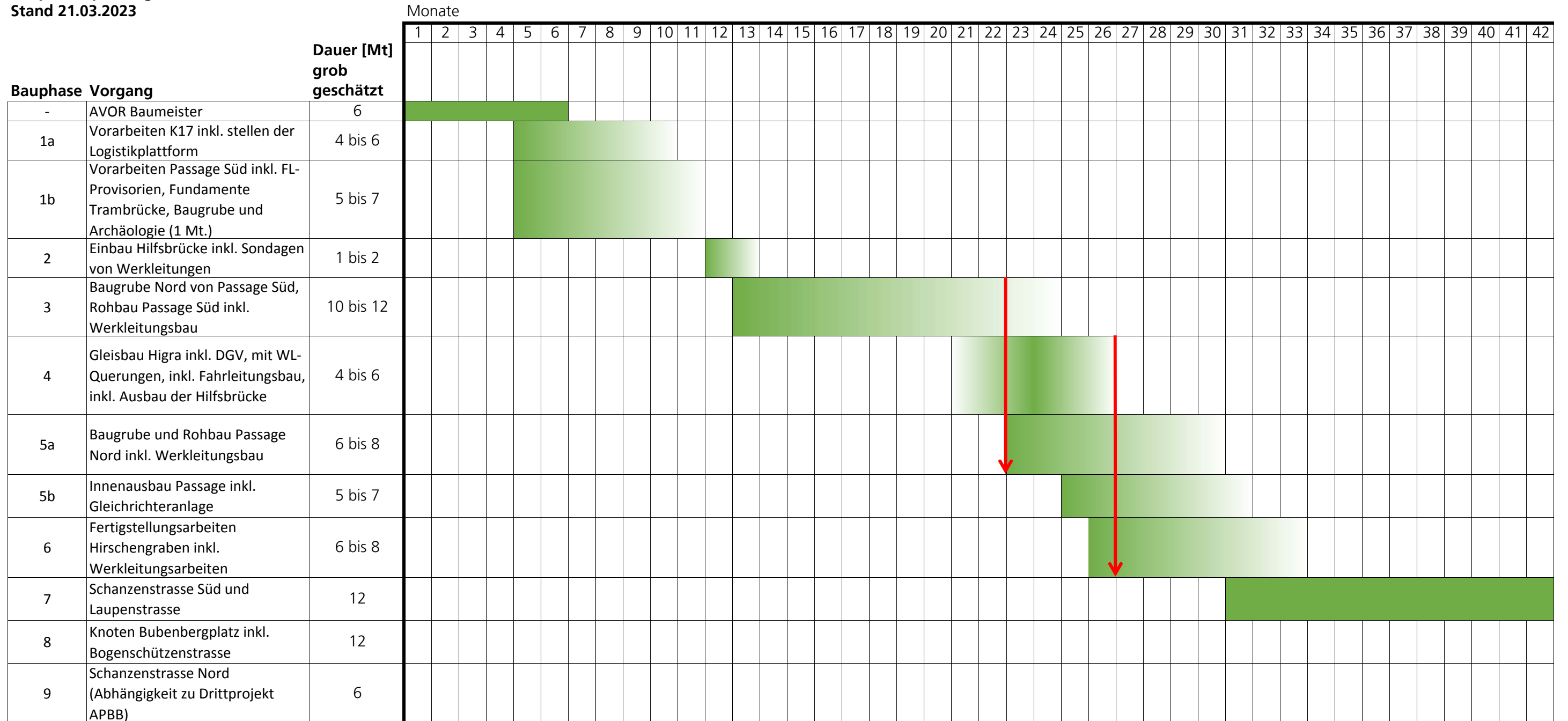
Perron	Ort	Argumentation
C	Hirschengraben stadteinwärts	<p>Für eine Veloumfahrung der Haltestelle müsste eine zusätzliche Mittelinsel gebaut werden.</p> <p><b>Herleitung minimal benötigter Querschnitt:</b></p> <p>Geradeausspur Bus/MIV = 3.25 m Warteperron = 3.4 m Velospur = 1.6 m Gehweg = 4.6 m</p> <p><b>Gegenüberstellung verfügbarer Querschnitt / notwendiger Querschnitt:</b></p> <p>Notwendiger Querschnitt: <math>3.25+3.4+1.6+4.6 = 12.85</math> m Verfügbarer Querschnitt: <math>5.38+5.25 = 10.63</math> m</p> <p><b>Fazit:</b></p> <p>Eine Veloumfahrung der Bushaltestelle ist aufgrund des fehlenden Querschnittes nicht möglich. Zudem wäre ein Überholmanöver im Notfall eines stehenden Busses nicht mehr möglich.</p>

# Anhang C

## Bauphasenplanung



**ZBBS - Bausteine 1, 2 und 4**  
**Bauphasenplanung**  
**Stand 21.03.2023**



**Legende**

Zwingende Abhängigkeiten zwischen Bauphasen



**ZBBS - Bausteine 1, 2 und 4**  
**Bauphasenplanung**  
**Stand 21.03.2023**

		Monate																		
		Dauer [Mt] grob geschätzt	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Bauphase	Vorgang																			
-	AVOR Baumeister	6																		
1a	Vorarbeiten K17 inkl. stellen der Logistikplattform	4 bis 6																		
1b	Vorarbeiten Passage Süd inkl. FL-Provisorien, Fundamente Trambrücke, Baugrube und Archäologie (1 Mt.)	5 bis 7																		
2	Einbau Hilfsbrücke inkl. Sondagen von Werkleitungen	1 bis 2																		
3	Baugrube Nord von Passage Süd, Rohbau Passage Süd inkl. Werkleitungsbau	10 bis 12																		
4	Gleisbau Higr inkl. DGV, mit WL-Querungen, inkl. Fahrleitungsbau, inkl. Ausbau der Hilfsbrücke	4 bis 6																		
5a	Baugrube und Rohbau Passage Nord inkl. Werkleitungsbau	6 bis 8																		
5b	Innenausbau Passage inkl. Gleichrichteranlage	5 bis 7																		
6	Fertigstellungsarbeiten Hirschengraben inkl. Werkleitungsarbeiten	6 bis 8																		
7	Schanzenstrasse Süd und Laupenstrasse	12																		
8	Knoten Bubenberplatz inkl. Bogenschützenstrasse	12																		
9	Schanzenstrasse Nord (Abhängigkeit zu Drittprojekt APBB)	6																		

**Legende**

Zwingende Abhängigkeiten zwischen Bauphasen

