



Stadt Bern

Direktion für Tiefbau
Verkehr und Stadtgrün

Kornhausbrücke Bern

Gleisersatz und Sanierung

Projektpflichtenheft (PPH)

Projekt Nr.: 219004

Version: 05.03.2021 (gilt für die Beschaffung der Gesamtleitung)

Impressum

Erstelldatum	März 2020
Änderungsdatum	12. März 2021
Autor/in	Ipek Sattler, TVS TAB; Reto Adamina, ingenta ag
Auftragsnummer	
Seitenanzahl	24 inkl. Deckblatt
Verteiler	Tiefbauamt der Stadt Bern, Gesamtprojektleiter Verkehrsplanung der Stadt Bern

© Tiefbauamt der Stadt Bern

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage / Projektperimeter	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Objektdaten	5
1.3	Projektperimeter	7
1.4	Schnittstellen	8
1.5	Zufahrten Schänzlihalde und Sonnenbergstrasse	8
1.6	Drittprojekte	8
2	Massnahmen bezgl. Brückensanierung	9
2.1	Notwendige Instandsetzungsarbeiten im Bereich der Verkehrsflächen	9
2.2	Notwendige Instandsetzungsarbeiten im Bereich Brückenüber-und -unterbau	9
2.3	Aktualisierung der Bauwerksunterlagen	10
3	Randbedingungen	11
3.1	Bewilligungen	11
3.2	Denkmalpflege	11
3.3	Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation	11
3.4	Verkehrsbelastung Kornhausbrücke 2016	11
3.5	Koordination mit den Bedarfsstellen	12
3.6	Zusammenfassung der Auswertungen Vernehmlassung	12
3.7	Synergien bei einer gemeinsamen Realisierung Gleisersatz und Brückensanierung	12
3.8	Projektbedingungen	13
4	Grundlagen	14
4.1	Dokumente	14
4.2	Gesetze, Richtlinien und Verordnungen	14
4.3	Normen	15
5	Untersuchungen und Prüfungen	16
5.1	Bisherige Prüfungen und Ergebnisse	16
5.2	Laufende Prüfungen	17
5.3	Vorstudie und Machbarkeiten	17
5.4	Objektspezifische Unterlagen	17
5.5	Nutzung	18
5.6	Gestaltung	18
5.7	Nutzungsdauer	18
6	Projektphasen und Ecktermine	19
7	Finanzierung	19
7.1	Kostenschätzung	19
7.2	Wertvernichtung	19
7.3	Kredite	19
8	Risiken / Massnahmen / Erfolgsfaktoren	20
9	Projektorganisation	22

1 Ausgangslage / Projektperimeter

1.1 Ausgangslage

Die Kornhausbrücke ist nebst der Kirchenfeldbrücke die bedeutendste Stahl-Hochbrücke im Eigentum der Stadt Bern. Sie gehört zum UNESCO-Weltkulturerbe und ist im Bauinventar der Stadt Bern als «schützenswert» eingestuft (*siehe Submissionsunterlagen Anhang A7.02.2 «Bauinventar Kornhausbrücke»*).

Die Brücke wurde von August 1895 bis Juni 1898 erbaut. Im Laufe der Jahre fanden verschiedene Umnutzungen, Verstärkungen und Instandstellungen statt. Eine Gesamterneuerung der Kornhausbrücke erfolgte im Jahr 1997/98. Dabei wurden nebst dem Unterbau (neue Betonplatte im Verbund mit der Stahlkonstruktion) und der Abdichtung auch die Gleisanlage und der Belag sowie die Brücken- und Schienenentwässerung ersetzt. 2012 wurden in einem weiteren Sanierungsprojekt sämtliche Längsfugen entlang den Schienen wie auch die Quertfugen (Brückendilatationen) ersetzt. Im Sommer 2019 wurden der Belag und die Schienenfugen letztmals punktuell saniert.

BERNMOBIL beabsichtigt im Jahr 2024, 26 Jahre nach der letzten Gleiserneuerung, einen Gleisersatz auf der Kornhausbrücke vorzunehmen und gleichzeitig den vom Bundesamt für Verkehr (BAV) genehmigte Gleisachsabstand gemäss Projektierungsrichtlinie BERNMOBIL von 2.90 m (auf der Brücke bisher 2.70 m) zu realisieren. Zudem werden die Fahrleitungsmaste und die Fahrleitungen auf der Brücke ersetzt.

Grund für den Gleisersatz sind die Gewährleistung der betrieblichen Sicherheit der Dilatationsvorrichtungen, die Minimierung des jährlich wiederkehrenden hohen Unterhaltsaufwandes und das Eliminieren der Verkehrssicherheitsdefizite an der Schnittstelle Schienenfugen zu Belag beim heutigen Gleisoberbausystem.

Mittels einer Machbarkeitsstudie wurde im Jahr 2019 ein optimales Gleisoberbausystem evaluiert (System analog Kirchenfeldbrücke). Die Systemwahl wurde von BERNMOBIL genehmigt, ebenso die Vorgehensweise mit einem Totalersatz der Gleisanlage auf der gesamten Brückenlänge. Zwischenzeitlich erfolgte durch BERNMOBIL auch die Beschaffung des vollvergossenen Gleisoberbausystems im offenen Verfahren. Die Vergabe an die Firma edilon)(sedra ist erfolgt.

Eine weitere Machbarkeitsstudie erfolgte im Jahr 2020 betreffend die Aufteilung des Fahrbahnquerschnittes (Fahrbahnaufteilung). Als Resultat steht z. Zt. als Bestvariante eine asymmetrische Anordnung der Gleisanlage im Vordergrund, welche jedoch noch mit den relevanten Verbänden abgestimmt werden muss (*siehe Submissionsunterlagen Anhang 7.09 «Machbarkeit Brückenquerschnitt»*).

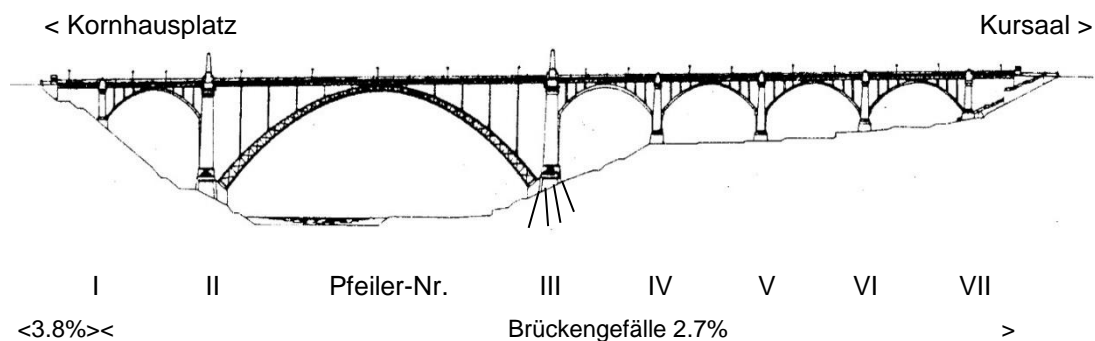
Zusammen mit dem Gleisersatz von BERNMOBIL plant das TAB, als Werkeigentümerin der Brücke, notwendige Instandsetzungsmassnahmen und Korrosionsschutzarbeiten an der Brücke vorzunehmen. Als Grundlage hierfür dienen die Berichte der periodisch erfolgten Inspektionen, ergänzende Überprüfungen sowie die statischen Abklärungen bezüglich Erdbeben und Ermüdung (*siehe Submissionsunterlagen A7.04 «Inspektionsberichte» und A7.06 «statische Berichte»*).

1.2 Objektdaten

Beschrieb Gesamttragwerk

Die 1898 erbaute Kornhausbrücke besteht aus den acht unabhängigen Teiltragwerken:

- Grosser Bogen mit aufgesetztem Überbau
- Fünf kleine Bogen mit aufgesetztem Überbau
- Südliches Endfeld Seite Kornhausplatz und nördliches Endfeld Seite Kursaal



Brückendaten beim Bau der Brücke

Abmessungen:	Länge 355 m, Breite 12.6 m, die Fahrbahn liegt 48 m über der Aare Grosser Bogen mit einer Öffnung von 115 m Böschungshöhen: Stadtseite 43 m / Kursaal 63 m
Nutzlasten:	Fuhrwerke 20 Tonnen oder Menschengedränge: 450 kg/m ²
Stahltragkonstruktion:	Total 1'814 Tonnen (Thomas-Flussstahl)
Pfeiler:	Beton unbewehrt, mit Jurakalksteinen verkleidet
Fundation:	Flachfundationen Grosser Pfeiler rechtsufrig: 432 Holzpfähle, Durchmesser 30 cm, Länge 12 m
Belag:	Buckelbleche, Holzplästerung

Vorgeschichte, chronologische Zusammenfassung

1895 – 98	Bau der Brücke
1907	Gesamtkontrolle und Anstrich, 3400 Nieten ersetzt
1901 – 10	Einführung der Strassenbahn SVB
1915	Erweiterung Worblentalbahn (Papiermühle - Kornhausplatz)
1922	Projekt für Brückenverbreiterung um 2.6 m, wird nicht ausgeführt, ebenso der Vorschlag, die Brücke mit Beton zu umhüllen
1924	Gesamtkontrolle: 4100 Nieten ersetzt
1928	Neuanstrich
1931	Unbewehrte Betonplatte anstelle der Holzplästerung
1948 – 49	Teilrevision inkl. Anstrich (ohne Bogen)
1951	Neuanstrich der Bogen
1953	Ersatz der Geländer und Kandelaber
1970 – 71	Bewehrte Betonplatte, Fahrbahnverbreiterung, neue Leitplanken, Verlegung der Tramgleise gegen die Mitte Neuanstrich der Fahrbanträger
1982 - 84	Renovation (ohne Fahrbahn), Betongehwege Vollständiger Neuanstrich

1987	Überbrückungsmassnahmen: Belag und Abdichtung Neuer Dienststeg, neue Brückenlager
1993 - 95	Studien und Bauprojekt Gesamterneuerung
Juni 1996	Volksabstimmung: Annahme der Vorlage mit 85 % der Stimmen
1997 – 98	Ausführung Gesamterneuerung Nebst dem Unterbau und der Abdichtung wurden auch die Gleise ersetzt
2003	Hauptinspektion – Ermittlung des Bauwerkszustandes
2009	Der Stadtrat erklärt mit 61 Ja zu 4 Nein (bei 5 Enthaltungen) Stimmen die Dringlichkeit der Installation von Brückennetzen gegen Suizide in der Stadt Bern
2010	Tragwerksanalyse für die Einführung neuer Tramtypen (Stadler Tango und Siemens Combino Classic)
2011	Hauptinspektion – Ermittlung des Bauwerkszustandes
2012	Ersatz der Längsfugen entlang der Schienen sowie der Querfugen
2015	Ausführung horizontale Sicherheitsnetze
März 2018	Tramlinie Bern-Ostermundigen: Volksabstimmung mit Annahme der Vorlage mit 51,6 % der Stimmen (Inbetriebnahme 2028; mit dieser zusätzlichen Tramlinie wird auch die Thematik der zweiten Tramachse durch die Nägeligasse wieder aktuell)
August 2018	Hauptinspektion – Ermittlung des Bauwerkszustandes
Sommer 2019	Stellenweise Sanierung des Belages und der Schienenfugen

Nutzung der Brücke

Die Kornhausbrücke wird vom öffentlichen Verkehr mit den zwei stärkst frequentierten Bus- und Tramlinien von BERNMOBIL (Linien 10 und 9), vom motorisierten Individualverkehr und dem Langsamverkehr stark beansprucht. Voraussichtlich im Jahr 2028 wird der Ast Ostermundigen der heutigen Buslinie 10 auf Tram umgestellt (Projekt Tram Bern-Ostermundigen).

Die Brücke soll weiterhin vom öffentlichen (inkl. Feuerwehr, Tiefbauamt und Abfallentsorgung) und privatem Verkehr sowie als Träger für die Werkleitungen genutzt werden und die wichtige Verbindung zwischen Stadtzentrum und Nordquartier sicherstellen.

Der Betrieb des öffentlichen Verkehrs soll dabei verkehrssicher und möglichst stabil, d.h. ohne Einschränkungen erfolgen können.

Eine Nutzungsvereinbarung (nachgeführt im Dezember 2008) über das ganze Strassennetz der Stadt Bern ist zwischen BERNMOBIL, der Stadt Bern und dem Kanton ausgehandelt worden. Im Falle der Kornhausbrücke gilt das Folgende:

Brücke für gemischten Verkehr

- Fussverkehr, Veloverkehr
- Öffentlicher Verkehr wie Tram, Bus, Spezialfahrzeuge (Strassenunterhalt, Abfallentsorgung, Feuerwehr, Polizei, Sanität, Gleis- und Fahrleitungsunterhalt)
- Individualverkehr mit Gewichtsbeschränkung auf max. 10 to Gesamtgewicht, d.h. keine Ausnahme- oder Schwertransporte
- Militärlasten bis 10 to Gesamtgewicht
- Keine Ausnahme- oder Schwertransporte

Die bestehende Aufteilung der Gesamtbrückenbreite in die einzelnen Verkehrsflächen (Gehwege / Fahrbahn / Lage der Geleise) wurde in der Nutzungsvereinbarung festgehalten und in den letzten Jahren unverändert beibehalten. Auf der Brücke gibt es, nebst einer gestrichelten Mittellinie, keine Markierungen und keine separaten Velospuren.

Die Geschwindigkeit für Brückenüberfahrten ist auf max. 40 km/h signalisiert. Für den Trambetrieb gilt gemäss Geschwindigkeitsreglement von BERNMOBIL auf der Brücke 30 km/h.

Abirren von Motorfahrzeugen

Die Leitschranken am Fahrbahnrand (Fahrzeugrückhaltesystem) sind nach den Vorschriften des ASTRA "Richtlinien für die Ausführung von Leitschranken" ausgebildet. Sie können schwere Fahrzeuge nicht in allen Fällen zurückhalten. Das entsprechende Restrisiko wird durch das Tiefbauamt Stadt Bern akzeptiert.

Heutige Aufteilung des Brückenquerschnitts

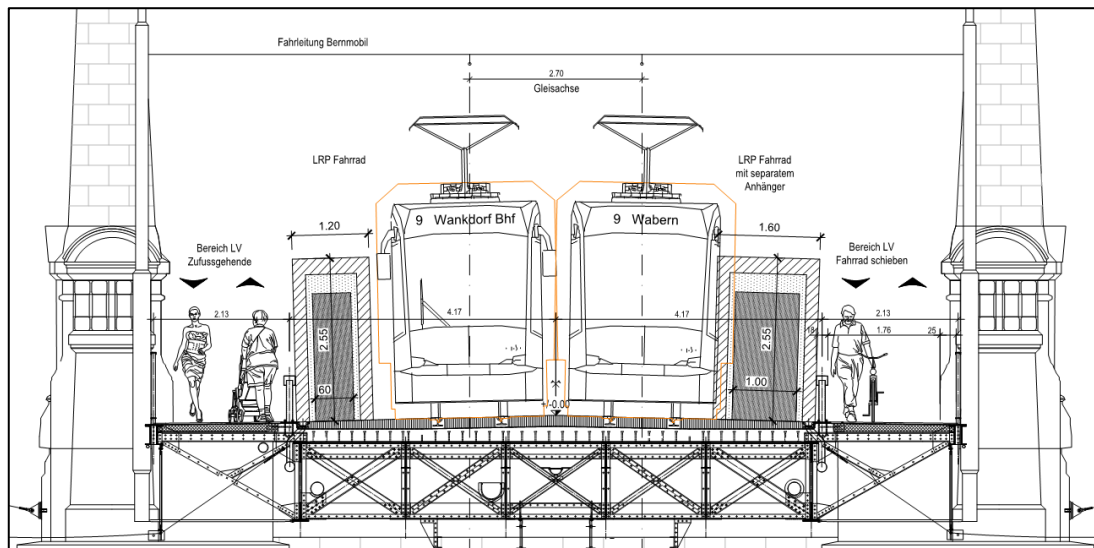


Abbildung 1 Regelquerschnitt des heutigen Zustandes (Bestand) mit Gleisachsabstand 2.70 m

1.3 Projektperimeter



Abbildung 1 Projektperimeter Kornhausbrücke

Das Projektperimeter umfasst die gesamte Kornhausbrücke, ausschliesslich Haltestelle Kursaal und Kornhausplatz.

1.4 Schnittstellen



Abbildung 2 Schnittstellen Kornhausplatz und Kursaal

Die Schnittstellen müssen sorgfältig geprüft und trassiert werden. Auf der Seite des Stadttheaters muss die Aufwärtskompatibilität der zweiten Tramachse gewährleistet werden.

1.5 Zufahrten Schänzlihalde und Sonnenbergstrasse

Die Zufahrten in die Schänzlihalde (u.a. Kursaal, Hirsländli Klinik Beau-Site) und Sonnenbergstrasse erfolgen über die Kornhausstrasse in die Schänzlihalde. Der ungehinderte Zugang ist jederzeit zu gewährleisten und ist in den Bauphasen stets zu berücksichtigen. Kurze Sperrungen sind mit dem Kursaal und der Klinik wie auch mit den Anrainern rechtzeitig zu koordinieren.

1.6 Drittprojekte

Zu den relevanten Drittprojekten gehören "Dr nöi Breitsch, Baulos 1/2" und die "zweite Tramachse". Die neue Tramverbindung nach Ostermundigen ist für 2028 geplant. Die Ausführung vom Projekt "Dr nöi Breitsch, Baulos 2" ist am Laufen. Die Intensivphase des Projektes wird voraussichtlich Mitte Oktober 2021 abgeschlossen.

Das Projekt "Dr nöi Breitsch, Baulos 1" wird voraussichtlich ab Sommer 2021 bis Ende 2022 andauern. Dabei ist der Beginn der Intensivphase für den Mai 2022 geplant. Ein weiteres Drittprojekt ist die Gesamtsanierung "Schänzlibrücke" (beim Kursaal), hier müssen die Fahrleitungen während den Arbeiten stromlos sein. Diese Projektumsetzung ist frühestens ab 2022 vorgesehen.

2 Massnahmen bezgl. Brückensanierung

Gestützt auf den Inspektionsbericht 2018 von ingenta ag und den dazugehörigen Berichten betr. Korrosionsschutz und Natursteinmauerwerk wird das Ziel verfolgt, mit den notwendigen Investitionen die Baustruktur der Brücke für weitere 30 Jahre zu erhalten und gleichzeitig die Sicherheit des Bauwerks zu gewährleisten.

Zu diesem Zweck sind örtliche Ertüchtigungs- und Instandsetzungsarbeiten sowie die geplanten Massnahmen für den Korrosionsschutz unumgänglich.

Im Folgenden wird der erforderliche Instandsetzungsbedarf aufgeführt.

2.1 Notwendige Instandsetzungsarbeiten im Bereich der Verkehrsflächen

- Ersatz Abdichtung und Belag
 - Fahrbahn und Gehwege
- Erneuerung Fahrbahnübergänge/ Dilatationsfugen
- Asphaltierung Brückenanschlüsse
- Diverse Korrosionsschutzarbeiten am und unterhalb des Geländers
- Sanierung Postamente (Risse und Verschiebungen)
- Entwässerung
 - Diverse Instandsetzungsarbeiten «Dachkännel» ausserhalb des Gehweges
 - Sanierung undichter Rohranschlüsse unter der Fahrbahn, die zur Korrosion im Unterbau führen
 - Ersatz seitliche Fahrbahnentwässerung / Rinne
 - Kernbohrungen für die neuen Anschlusspunkte der Schienenentwässerung
- Fahrzeugrückhaltesystem (FZRS)
 - Diverse Instandsetzungs- und Korrosionsschutzarbeiten

Schrauben, die im Zuge einer Reparatur gelöst werden, sind grundsätzlich durch neue Schrauben einschliesslich den dazugehörigen Unterlagsscheiben und Muttern zu ersetzen.

Das bestehende Gesamtsystem des heutigen FZRS ist ASTRA-geprüft und entspricht der Aufhaltestufe H1 (Stützenabstand 2'000 mm, Höhe 720 mm, Abdeckprofil b*h 180*150 mm). Die Verankerungen und Abspannungen des FZRS sind fix in der Fahrbahn-/Gehwegplatte integriert. Seit dem Einbau sind keine Unfälle mit einer Beeinträchtigung des FZRS auf der Brücke festgehalten worden.

Trams und schwere Fahrzeuge können mit diesem FZRS nicht zurückgehalten werden. Dies ist in der Nutzungsvereinbarung vermerkt und das Restrisiko ist akzeptiert.

Ein Ersatz des FZRS durch ein System mit einer grösseren Aufhaltestufe ist nicht resp. nur schwer realisierbar (Querschnittsverengung der Fahrbahn).

2.2 Notwendige Instandsetzungsarbeiten im Bereich Brückenüber- und -unterbau

- Diverse Instandsetzungen der Pfeilerbankette
- Entwässerung
 - Die neuen Anschlusspunkte der Schienenentwässerung erfordern neue Leitungsführungen
 - Konzept Störfall: Ableitung Brückenentwässerung (links-/rechtsufrig Aare) Kornhausbrücke Bern
- Kontrollsteg
 - Allgemeine Instandsetzungen
- Sanierung Widerlager und Pfeiler
 - Fugen- und Rissanierungen
 - Stabilisierung von lockeren Steinquadern
 - Belüftung und Entwässerung der Fundamentkammern Pfeiler 2 und 3

- Erdbebenertüchtigung
 - Verstärkungen der Brückenlager (seitliches Abkippen bei Widerlagern und Pfeilern)
 - Verstärkung der Scheitellager in den Bögen (Aufnahme der Horizontalkräfte)

Grundsätzlich sind am Stabtragwerk wie auch an der Brückenplatte keine Massnahmen erforderlich.

Gemäss der Erdbebenprüfung können aber die Brückenlager die Horizontalverschiebungen nicht vollständig aufnehmen. Ein Versagen der Brückenkonstruktion ist zwar nicht möglich, jedoch können erhebliche Schäden durch das Abkippen der oberen Lagerplatte entstehen (vertikale Verschiebungen 5 – 10 cm).

Die Scheitellager bei den Bögen sind noch genauer zu prüfen und allfällige Massnahmen festzulegen. Dies erfolgt in den nächsten Planungsschritten in Zusammenarbeit Objektingenieur und Gesamtleiter.
- Ermüdung
 - Gemäss Überwachungsplan ist periodisch die Prüfung der Rissbildungen im Stabwerk erforderlich. Dies vor allem an den gefährdetsten Stellen wie beispielsweise bei den Anschlussbereichen der Diagonalen an die Ober- bzw. Untergurt-Stegbleche. Eine Testprüfung mit zehn geprüften Stabwerken durch die Firma Qualitech wurde im 4. Q 2020 durchgeführt.
 - Die Kontrollen an kritischen Stäben des Bauwerks werden mit digitaler Röntgentechnik im 1. Quartal 2021, zur Erfassung von Rissbildern, Rissbreiten und zur Beurteilung allfällig erforderlicher Verstärkungsmassnahmen (Nieten, Auswechslung von Stäben), weitergeführt. Es ist damit zu rechnen, dass einzelne Stäbe resp. Stabanschlüsse ertüchtigt werden müssen.
 - Die erforderlichen Ertüchtigungsmassnahmen werden in den nächsten Planungsschritten in Zusammenarbeit Objektingenieur und Gesamtleiter festgelegt.
- Korrosionsschutz
 - Instandsetzung Korrosionsschutz in 4 Jahres-Etappen

Gestützt auf den Bericht SGK ist in den nächsten 10 bis 15 Jahren kein Gesamtversagen des Korrosionsschutzes zu erwarten. Es ist deshalb geplant, die partielle Instandsetzung in vier Jahresetappen durchzuführen.

Extremstellen und Bereiche direkt unter der Fahrbahn werden als separate Etappe zusammen mit dem Projekt «Kornhausbrücke: Gleisersatz und Sanierung» instandgesetzt. Dies erfolgt in den nächsten Planungsschritten in Zusammenarbeit Objektingenieur und Gesamtleiter.

Infolge Witterung ist die Durchführung der Arbeiten voraussichtlich nur in den Zeiten Juni bis August möglich (Temperaturen, Taupunkt, Qualität)

2.3 Aktualisierung der Bauwerksunterlagen

Folgende objektspezifische Grundlagen zum Bauwerk wurden für das Projekt «Kornhausbrücke: Gleisersatz und Sanierung» aktualisiert und nachgeführt (*siehe Submissionsunterlagen Anhang A7.05 «Nutzungsvereinbarung und Projektbasis»*).

- Nutzungsvereinbarung
- Projektbasis
- Überwachungsplan
- Unterhaltsplan

Die Dokumente sind nach Projektabschluss zu aktualisieren und zu unterzeichnen.

3 Randbedingungen

3.1 Bewilligungen

Nach Absprache mit dem BAV soll beim Projekt ein vereinfachtes Plangenehmigungsverfahren (PGV) nach Eisenbahnrecht erfolgen. Falls mit ProVelo bezgl. dem Brückenquerschnitt (Fahrbahnaufteilung) keine Einigung erzielt werden kann, erfolgt voraussichtlich ein ordentliches PGV. Das PGV muss das Gesamtprojekt «Kornhausbrücke: Gleisersatz und Sanierung» beinhalten. Beim Tiefbauamt ist für den öffentlichen Raum rechtzeitig die Ausführungsbewilligung für Tiefbauarbeiten einzuholen.

Für Arbeiten in privaten Liegenschaften ist die Ausführungsbewilligung beim jeweiligen Eigentümer einzuholen.

3.2 Denkmalpflege

Die Brücke ist im Bauinventar als «schützenswert» aufgenommen und steht unter Denkmalschutz. Bei Fragen zur Materialisierung, Form- und Farbgebung muss zwingend die Denkmalpflege miteinbezogen werden. Ansprechpartnerin ist Regula Hug (Vernehmlassung 2020). Eine erste Stellungnahme der Denkmalpflege zur Machbarkeitsstudie Querschnitt fand bereits am 14.08.2020 statt.

3.3 Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation

Die Kommunikation nach aussen wird über die Kommunikationsstelle TAB bearbeitet. Die erforderlichen Unterlagen müssen durch den Projektleiter zur Verfügung gestellt werden.

Alle Projektbeteiligten unterliegen der Verpflichtung, projektbezogene Daten nicht ohne die Genehmigung des Stadtingenieurs nach aussen zu tragen.

3.4 Verkehrsbelastung Kornhausbrücke 2016

Die Daten beruhen auf dem kantonalen Gesamtverkehrsmodell (GVM), Stand 2016. Angegeben sind motorisierte Fahrzeuge. Auf der Kornhausbrücke sind keine Messstellen vorhanden. Deshalb sind die Angaben mit dem GVM berechnet und weisen eine gewisse Unschärfe auf. Allerdings sollten sie in dieser Grössenordnung korrekt sein.

	Ri. Kornhausplatz	Ri. Viktoriaplatz
DWV	2920	2600
DTV (geschätzt)	2630	2340
MSP	240	150
ASP	270	270

3.5 Koordination mit den Bedarfsstellen

Die Vernehmlassung «Kornhausbrücke, Gleisersatz» und der Handlungsbedarf von BERNMO-BIL, Tiefbauamt Stadt Bern und Verkehrsplanung Stadt Bern wurden erstmals im Juni 2018 via KÖR koordiniert. Das koordinierte Projekt Nr. K.2018.0056 bleibt provisorisch festgesetzt. Die Vernehmlassung wurde am 22. September 2020 erneuert (*siehe Submissionsunterlagen Anhang A7.03 «Auswertung Vernehmlassung KÖR»*).

3.6 Zusammenfassung der Auswertungen Vernehmlassung

Die Anliegen der Bedarfsstellen bzw. Schnittstellen zu anderen Projekten im Perimeter sind zwingend zu berücksichtigen. Der bilaterale Kontakt zwischen mindestens den folgenden Bedarfsstellen ist aufzunehmen. Weiter sind die Stellungnahmen in der Auswertung Vernehmlassung insgesamt zu berücksichtigen.

- **Denkmalpflege, Regula Hug, 031 321 60 89**
Zu Fragen der Materialisierung, Form- und Farbgebung
- **ewb, Daniel Lerch, 031 321 70 09**
Im Projektperimeter befinden sich ewb Anlagen und Leitungen. Bei den Tiefbauarbeiten sind Schutzmassnahmen erforderlich. Alle Schutzmassnahmen und Verlegungen unterliegen zu Lasten des Verursachers.
- **NTS, Niklaus Hug, 031 517 77 01**
Möglichkeit Anschluss auf Seite Kornhausplatz, und/oder Querung im Rahmen des Projektes ist zu prüfen.
- **TAB P+R, Sandro Michel, 031 321 64 22 und Johannes Vogel, 031 321 66 78**
Koordinationsbedarf mit den Projekten «dr nöi Breitsch, Baulos 1» und «Gesamtsanierung Schänzlibrücke»
- **TAB Strassen, René Lutz, 031 321 68 17**
Betreffend Belagsarbeiten bei weiterer Koordination Herrn René Lutz miteinzubeziehen.
- **TAB VM/VT, Christoph Kuert, 031 321 65 15**
Bereits koordiniertes Bedürfnis B.2012.0278, betreffend Kommunikationskabelnetze LSA ist mit Herrn Christoph Kuert die Kontaktaufnahme unbedingt erforderlich.
(Kornhausplatz, Kabelrohranlage 2XPE 150mm und Schächte)
- **TAB VM/VT, Mario Käslin, 031 321 64 51**
Mit dem Gesuch für Ausführungsgenehmigung ist ein genehmigtes Verkehrskonzept vorzulegen. Es ist frühzeitig mit Herrn Mario Käslin Kontakt aufzunehmen.
- **Veranstaltungsmanagement, 031 321 52 20**
Falls Lagerplatz für Materialien auf dem Kornhausplatz geplant ist, muss dies mit OGP abgesprochen werden.
- **Verkehrsplanung, Adrian Meier, 031 321 70 48**
Adrian Meier ist im Projektteam vertreten und bringt die Anliegen der VP im Rahmen der Teamsitzungen ein.

3.7 Synergien bei einer gemeinsamen Realisierung Gleisersatz und Brückensanierung

Bei einer gemeinsamen Ausführung können zusätzliche Kosten für mehrfache Installationen, Sperrungen und Umleitungen eingespart werden.

3.8 Projektbedingungen

Die Verkehrsführung während den Bauarbeiten ist in einem übergeordneten Konzept, unter Berücksichtigung veränderter Linienführungen des ÖV zu untersuchen. Das Verkehrskonzept muss rechtzeitig mit der Fachstelle VT/VM abgesprochen werden.

Die stromführenden Fahrleitungen müssen aus Sicherheitsgründen während der Bauzeit ausser Betrieb genommen werden.

Die benötigte Bauzeit für die Instandsetzung und die Möglichkeiten der Verkehrseinschränkungen (Ein-Spurverkehr, Sperrung) hängen bei diesem Objekt stark zusammen. Angedacht sind die Bauarbeiten für den Gleisersatz und die Instandsetzungen an der Brücke vom Juni bis Oktober 2024 (Totalsperrung der Brücke für den ÖV und den motorisierten Verkehr).

Die Instandsetzungsarbeiten haben zwingend zwischen Frühling und Herbst zu erfolgen da die Arbeiten an der Abdichtung, Entwässerung und Korrosionsschutz in den Wintermonaten aus Gründen der Materialverarbeitung nicht möglich sind.

Spezielle Sicherheitsvorkehrungen für das Arbeiten über dem Wasser sind bei der SUVA abzuklären (z.B. bei Gerüstmontage ein Rettungsboot, Pontonierfahrverein).

Zudem ist das Amt für Umweltschutz beizuziehen.

Der Objektingenieur wird als Bauherrenunterstützung und Prüffingenieur separat eingesetzt. Er unterstützt dabei den Gesamtleiter in seinen konstruktiven Aufgaben.

4 Grundlagen

4.1 Dokumente

- **Vorhandene Grundlagen Kornhausbrücke (nach Datum geordnet)**

- Korrosionsschutz, Technisches Produkte Merkblatt der Firma W. Mäder AG, Killwangen, Archiv des Tiefbauamtes der Stadt Bern, 1983
- Plan – Belagserneuerung, 31.07.1986 (G-Z)
- Plan Gesamterneuerung - Ausführung, Schalungsplan, 18.03.1997 (G-Z)
- Übersichtsplan, Pläne des ausgeführten Bauwerks, 1997/98 (G-Z)
- Vollzug Umwelt: PCB-Emissionen beim Korrosionsschutz (Bundesamt für Umwelt BAFU, vormals BUWAL), 2000
- Dokumentation Korrosionsbefall vom März 2006 (verticalWORKS)
- Überwachungs- und Unterhaltsplan sowie Fotodokumentation vom 31.12.2008 (H+B / AZP)
- Hauptinspektion August 2011 (AZP)
- Plan des ausgeführten Werkes, Ersatz Schienenfugen, 30.10.2013 (ingenta)
- Pläne – Brückensicherung, 05.01.2016 (ingenta)
- Hauptinspektion August 2018 (ingenta); Anhänge: Vorgehensweise Bestandsprüfung, Schichtdickenmessung, Fotodokumentation, Bericht Natursteinmauerwerk (Materialtechnik am Bau), Bericht Korrosionsschutz (SCE)
- Machbarkeitsstudie Gleisoberbausystem Kornhausbrücke 15.11.2019 (ingenta)
- Bericht - Zustandsuntersuchung des Korrosionsschutzes, 21.08.2020 (SGK)
- Prüfbericht Testprüfung Ermüdung, 21.10.2020 (Qualitech)
- Bericht - Zusatzprüfung - Beurteilung der Resultate aus Röntgenmessungen, 23.11.2020 (SGK)
- Machbarkeitsstudie Brückenquerschnitt, Version 2.0, 24.06.2020 (ingenta, metron, BERN-MOBIL)
- Brückenquerschnitt, Ergänzungsbericht zur Version 2.0 16.02.2021 (metron)
- Bericht - Erdbebenüberprüfung Stufe 2, Vers. 4.0, 23.12.2020 (ingenta) mit Prüfbericht ACS
- Bericht - Ermüdung 05.03.2021 (ingenta)
- Brückendokumente: Nutzungsvereinbarung, Projektbasis, Überwachungsplan, Unterhaltsplan nachgeführt 05.03.2021 (ingenta)
- Werkleitungspläne

4.2 Gesetze, Richtlinien und Verordnungen

Aufzählung nicht abschliessend

- Bestimmungen des Eisenbahngesetzes (EBG)
- Projektierungsrichtlinien für Anlagen von Strassenbahnen im Netz von BERNMOBIL, Version 2016.A
- ASTRA Richtlinie: Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der Nationalstrassen, 2005
- Masterplan Veloinfrastruktur Stadt Bern (Berichtversion 19.11.2019, Fassung öffentliche Vernehmlassung)
- Gewässerschutz- und Abfallvorschriften für Baustellen für Baustellen, AWA
- Merkblatt Gewässerschutzvorschriften für die Herstellung, Lagerung und Verwendung von Recyclingbaustoffen
- Richtlinien für Terrainveränderungen mit Materialzufuhr; AWA
- Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen Umsetzung der Baurichtlinie Luft des Bundes, beco
- SUVA

4.3 Normen

Aufzählung nicht abschliessend

- VSS Normen SN 640480 Pflasterungen
- VSS Normen SN 640481a Abschlüsse für Verkehrsflächen
- VSS Normen SN 640482a Plattendecken
- VSS Norm SN 640 201, Geometrisches Normalprofil, Oktober 1992
- SIA 118/222 Allgemeine Bedingungen für Gerüstbau
- SIA 281 Dichtungsbahnen
- SIA 430 Entsorgung von Bauabfällen
- SIA 431 Entwässerung von Baustellen
- SIA 269/3 2010 Erhaltung von Tragwerken – Stahlbau.
- SIA 260:2013, Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261:2020, Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 261/1:2013, Einwirkungen auf Tragwerke - Ergänzende Festlegungen
- SIA 262:2013, Betonbau
- SIA 263:2013, Stahlbau
- SIA 269:2011, Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken
- SIA 269/1:2011, Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen
- SIA 269/2:2011, Erhaltung von Tragwerken – Betonbau
- SIA 269/3:2011, Erhaltung von Tragwerken – Stahlbau
- SIA 269/8:2017, Erhaltung von Tragwerken – Erdbeben
- SIA 469:1997, Erhaltung von Bauwerken
- EN1137-1:2000, Lager im Bauwesen – Teil 1: Allgemeine Regelungen

5 Untersuchungen und Prüfungen

5.1 Bisherige Prüfungen und Ergebnisse

- **Hauptinspektion 2011, AZP**

- Lokale, minimale Schäden Korrosionsschutz (Unterkonstruktion, Stützen, Bogen, Lager, Kontrollsteg)
- Belag lokal schadhaft
- Fahrbahnübergänge und Fugenverguss in schlechtem Zustand
- Natursteinmauerwerk: punktuell schadhafte Pfeiler (bis auf Pfeiler 5 und Pfeiler 7)

Massnahmenempfehlung:

Keine Sofortmassnahmen wie auch Instandsetzungsmassnahmen notwendig.

Brücke muss gemäss Überwachungs- und Unterhaltsplan weiter instandgehalten werden.

- **Hauptinspektion 2018, ingenta ag**

- Korrosionsschutz schadhaf (Unterkonstruktion, Stützen, Bogen, Lager, Kontrollsteg)
- Belag lokal schadhaf bis schlecht
- Fahrbahnübergänge und Fugenverguss in schlechtem Zustand
- Natursteinmauerwerk: Widerlager und Pfeiler punktuell in schlechtem Zustand (siehe auch Bericht Materialtechnik am Bau AG vom 14.09.2018, Beilage Hauptinspektion 2018)

Massnahmenempfehlung:

Instandstellung Korrosionsschutz für die extrem belasteten Bereiche (innerhalb 1-2 Jahren), Instandsetzung der übrigen Bereiche (innerhalb 4 Jahren). Instandsetzung der in Kapitel 2 definierten Bereiche.

Instandsetzung Natursteinmauerwerk gemäss Empfehlung Materialtechnik am Bau AG.

Einhaltung der definierten Massnahmen im Überwachungs- und Unterhaltsplan.

- **Ermittlung Bauwerkszustand Fotodokumentation 2018**

- **Untersuchung Korrosionsschutz SCE 2018**

- Extremstellen und gutmütige Stellen Korrosion vorhanden
- Extremer Korrosion in den Übergangsbereichen von Stütze und Bogen, durch die Anhäufung der Spalte und Staunässe wegen defekter Entwässerung

Massnahmenempfehlung:

Nullvariante mit fünfjährigem Inspektionsintervall und Vollsanieung bei Bedarf als gangbarer Weg.

- **Untersuchung Korrosionsschutz SGK 2020**

- Lokale Extremstellen und minimale Korrosionsstellen (analog Bericht SCE)

Massnahmenempfehlung

Korrosionsschutzbeschichtung im Allgemeinen intakt und ausreichende Schichtstärke vorhanden. Kein Versagen des Korrosionsschutzes in den nächsten 10 bis 15 Jahren zu rechnen. Neues Korrosionsschutzsystem innerhalb der nächsten 5 Jahren aufbringen. Eine Vollsanieung mit Entfernung der Altbeschichtung und Applikation eines neuen Korrosionsschutzsystems wird als unverhältnismässig erachtet.

- **Testprüfung Ermüdung der kritischen Stäbe 2020**

- Keine sicherheitsgefährdenden Anzeichen durch Ermüdung.
- Kleinere Haarrisse an Nietverbindungen, die bereits beim Nietvorgang entstanden sein könnten.

Massnahmenempfehlung:

Mit den bisherigen Überprüfungen sind (stand heute) keine Verstärkungsmassnahmen oder Ersatz belasteter Stahlträger erforderlich.

Die Prüfung wird gemäss Überwachungsplan betreffend Ermüdung an vordefinierten, kritischen Stäben fortgeführt. Im Laufe des 2. Q 2021 werden die Ergebnisse ausgewertet und allfällige Massnahmen durch den Gesamtleiter in Zusammenarbeit mit dem Objektingenieur weitergeplant.

- **Erdbebenüberprüfung Stufe 2**

- Keine Massnahmen am Stabwerk erforderlich
- Verstärkung Brückenlager/Scheitellager, da die Horizontalkräfte nicht vollständig aufgenommen werden können (Auswechslung und Stabilisierung).

Massnahmenempfehlung:

Nachweise werden weitergeführt. Im Laufe des Projektes werden diese ausgewertet und die Massnahmen sowie deren Verhältnismässigkeit durch den Gesamtleiter in Zusammenarbeit mit dem Objektingenieur weitergeplant.

5.2 Laufende Prüfungen

Die laufenden Prüfungen und Untersuchungen werden in Begleitung mit dem Objektingenieur, ingenta ag, weiter fortgeführt. Die Auswertung der Ergebnisse und Massnahmendefinition erfolgen gemeinsam mit dem Gesamtleiter im Projekt.

- Ermüdungsprüfung der kritischen Stäbe

Die Prüfung der kritischen Stäbe durch Qualitech wird mithilfe digitaler Röntgentechnik im 2. Q 2021 weitergeführt. Das Definieren der zu prüfenden Stäbe sind am Laufen. Es ist damit zu rechnen, dass einzelne Stäbe resp. Stabanschlüsse ertüchtigt werden müssen.

- Erbebenprüfung (Stellungnahmen zu den Fragen des Prüfenieurs ACS)

5.3 Vorstudie und Machbarkeiten

Im Rahmen der Vorstudie wurde durch BERNMOBIL eine Machbarkeitsstudien zum Gleisoberbausystem und zum neuen Brückenquerschnitt in Auftrag gegeben. Die Studien dienen als Entscheidungsgrundlage für die Projektdefinition zur weiteren Projektierungsphase.

Zwischenzeitlich erfolgte durch BERNMOBIL die Beschaffung des vollvergossenen Gleisoberbausystems im offenen Verfahren. Die Vergabe an die Firma edilon)(sedra ist erfolgt.

Als Resultat der Machbarkeitsstudie zum Brückenquerschnitt steht z. Zt. als Bestvariante eine asymmetrische Anordnung der Gleisanlage im Vordergrund, welche jedoch noch mit den relevanten Verbänden abgestimmt werden muss.

5.4 Objektspezifische Unterlagen

- Nutzungsvereinbarung und Projektbasis
- Überwachungs- und Unterhaltsplan
- Bauinventar Denkmalpflege
- Brückenblatt

5.5 Nutzung

Die Kornhausbrücke wird vom öffentlichen Verkehr mit den zwei stärkst frequentierten Bus- und Tramlinien von BERNMOBIL (Linien 10 und 9), vom motorisierten Individualverkehr und dem Langsamverkehr stark beansprucht. Voraussichtlich im Jahr 2028 wird der Ast Ostermundigen der heutigen Buslinie 10 auf Tram umgestellt (Projekt Tram Bern-Ostermundigen).

Die Brücke soll weiterhin vom öffentlichen (inkl. Feuerwehr, Tiefbauamt und Abfallentsorgung) und privatem Verkehr sowie als Träger für die Werkleitungen genutzt werden und die wichtige Verbindung zwischen Stadtzentrum und Nordquartier sicherstellen.

Der Betrieb des öffentlichen Verkehrs soll dabei verkehrssicher und möglichst stabil, d.h. ohne Einschränkungen erfolgen können.

Brücke für gemischten Verkehr

- Fussverkehr, Veloverkehr
- Öffentlicher Verkehr wie Tram, Bus, Spezialfahrzeuge (Strassenunterhalt, Abfallentsorgung, Feuerwehr, Polizei, Sanität, Gleis- und Fahrleitungsunterhalt)
- Individualverkehr mit Gewichtsbeschränkung auf max. 10 to Gesamtgewicht, d.h. keine Ausnahme- oder Schwertransporte
- Militärlasten bis 10 to Gesamtgewicht

Die Geschwindigkeit für Brückenüberfahrten ist auf max. 40 km/h signalisiert. Für den Trambetrieb gilt gemäss Geschwindigkeitsreglement von BERNMOBIL auf der Brücke 30 km/h.

5.6 Gestaltung

Das Erscheinungsbild der Brücke muss weiterhin in ihrer heutigen Form und Art erhalten bleiben. Diese Anforderung wurde in den Machbarkeitsstudien mitberücksichtigt. Infolgedessen werden keine massgebenden Änderungen erfolgen.

Die Gestaltung des neuen Querschnittes (Fahrbahnaufteilung) ist noch nicht abgeschlossen und weiterhin mit den relevanten Verbänden in Verhandlung.

Weiter sind die geltenden gesetzlichen Auflagen, die erfüllt werden müssen, zu beachten.

5.7 Nutzungsdauer

Mit der Umsetzung der definierten Ziele aus Kap. 2 ist eine Verlängerung der Lebensdauer für die Kornhausbrücke für weitere 30 Jahre zu erwarten.

6 Projektphasen und Ecktermine

Für das Projekt «Kornhausbrücke: Gleisersatz und Sanierung 2024» besteht ein Grobterminplan. Dieser kann fortlaufend angepasst resp. aktualisiert werden (*siehe Submissionsunterlagen Anhang 4*).

Die Termine sind abhängig von politischen Entscheidungsprozessen sowie den Projekt- und Kreditgenehmigungen und daher als approximativ zu betrachten.

7 Finanzierung

7.1 Kostenschätzung

Die gesamten Projektkosten für Gleisersatz und Brückensanierung liegen bei ca. 20 Mio. (Kostenschätzung +/- 30%).

Der genaue Kostenteiler zwischen Stadt Bern und Bernmobil ist noch auszuarbeiten.

7.2 Wertvernichtung

Die geplanten Arbeiten der Stadt Bern sind werthaltende Massnahmen. Zu beachten ist, dass der Belag auf der Kornhausbrücke erst die halbe Lebensdauer erreicht hat. Diese Information ist u. a. in der Vernehmlassung V.2020.0085 durch das TAB Strassen aufgeführt.

7.3 Kredite

Im zweiten Quartal 2021 wird der Gemeinderat voraussichtlich die erste Tranche des Projektierungskredites in der Höhe von Fr. 150'000.- für den Anteil der Stadt Bern bewilligen. Die zweite Tranche des Projektierungskredites in der Höhe von Fr. 2'000'000.- soll vom Stadtrat im Herbst 2021 bewilligt werden. Der Ausführungskredit unterliegt einer Volksabstimmung im Juni 2023.

BERNMOBIL beschafft die für die Projektierung notwendigen Mittel jeweils jährlich fürs Folgejahr. Der Ausführungskredit wird vom Verwaltungsrat von BERNMOBIL und anschliessend durch den Kanton Bern genehmigt, wobei der Genehmigungstermin auf jenen der städtischen Ausführungskreditbeschaffung abgestimmt wird.

8 Risiken / Massnahmen / Erfolgsfaktoren

Risiken	Eintretenswahrscheinlichkeit			Auswirkungen			Massnahmen
	k	m	g	k	m	g	
Termine							
- Planungskredit wird nicht genehmigt	x				x		- Bedürfnisse genau analysieren und definieren
- Keine Lösungen möglich beim Verkehrskonzept für die Bauphasen, Eskalation	x			x			- Frühzeitige Abholung der Fachstellen
- Keine Lösungen möglich beim Verkehrsregime, Gleisspreitzung oder Nichteinhaltung der Lichtraumprofile		x			x		- Frühzeitiges «Abholen» der Fachstellen, ProVelo
- Ausführungskredit wird abgelehnt (Volksabstimmung)		x				x	- Transparent, nachvollziehbar und verständlich kommunizieren mittels Konzept
- Keine Baubewilligung durch Einsprachen			x		x		- Anwohner und mögliche Einsprecher in die Planung mit einbeziehen. Evtl. Partizipationsverfahren
- Bewilligung zum PGV verzögert sich		x			x		- Frühzeitig einreichen und Dossier komplett
- Beschwerde bei Arbeitsvergabe		x			x		- Frühzeitiges Submissionsverfahren, Durchführung mit Vorbehalt der Kreditgenehmigung
Kosten							
- Mehraufwand bei Planung durch zusätzliche Bedürfnisse von Politik, Kursaal etc.		x			x		- Zu jeder Zusatzstudie ein Zusatzkredit bewilligen lassen
- Grösserer Sanierungsaufwand als erwartet	x			x			- Gründliche, aktuelle und vollständige Zustandsaufnahme
- Fehlausschreibungen		x			x		- Gründliche Überprüfung der Beschaffungsunterlagen wie auch der Ausschreibungen
Ausführung							
Umwelt, Ökologie - lokales Entfernen der PCB-haltigen Altbeschichtung, Staubabgabe in die Umgebung		x		x			- Absaugen des Schleifmaterials - Feinstaubmessung in der näheren Umgebung
Rechtliches							
- Haftungsfragen bei Schäden an Liegenschaften, Bauwerken und Umwelt infolge herabstürzender Gegenstände	x				x		- Gerüst bei den Arbeitsplätzen vorsehen - Vertragliche Regelungen bei Werkverträgen vorsehen. Der Fachbereich Recht muss dazu das Vorgehen definieren
Arbeitssicherheit - Verkehrsaufrechterhaltung (zu Fussgehende und Velofahrer) während der Ausführung		x				x	- ist nur während der Vollsperrung durch den Gleisersatz massgebend. - Ein Trottoir muss immer offenbleiben, Velofahrer müssen Velo stossen - Klare Beschilderung

- Generelle Gefährdung der Facharbeiter auf der Baustelle	x				x		<ul style="list-style-type: none"> - gesicherte Arbeitsplattform vorsehen - Sicherung gegen Absturz vorsehen - Frühwarnsystem und Alarmerungs- bzw. Rettungskonzept erarbeiten (Personen und Gerätschaften)
- Arbeitsunfälle auf der Baustelle	x				x		<ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitsbeauftragter definieren - Umsetzung SUVA-Richtlinie ständig überwachen - Rettungskonzept erstellen
Verarbeitungs-, Material- und Ausführungsqualität							
- Baustellenerschliessung, Logistik.	x				x		- Baustellenerschliessung inkl. der Behinderung durch die Absturznetze planen
- Nichteinhalten der vorgegebenen Arbeitsabläufe	x				x		<ul style="list-style-type: none"> - Unangemeldete Baukontrollen durchführen - Intervall der Kontrollen bei Bedarf erhöhen
- Unsachgemässes Ausführen der Verstärkungsmassnahmen resp. der Stützenlagen		x			x		- Kontrolle der Ausführung und Nachkontrolle durch die Bauleitung
- Temperatur und Feuchtigkeit während den Korrosionsschutzarbeiten	x					x	- Ausführung im Sommerhalbjahr
- Unsachgemässes Verarbeiten von vorgegebenen Produkten		x			x		- Kontrolle des Verarbeitungsprozesses durch die Bauleitung, Prüfprotokolle

k = klein, m = mittel, g = gross

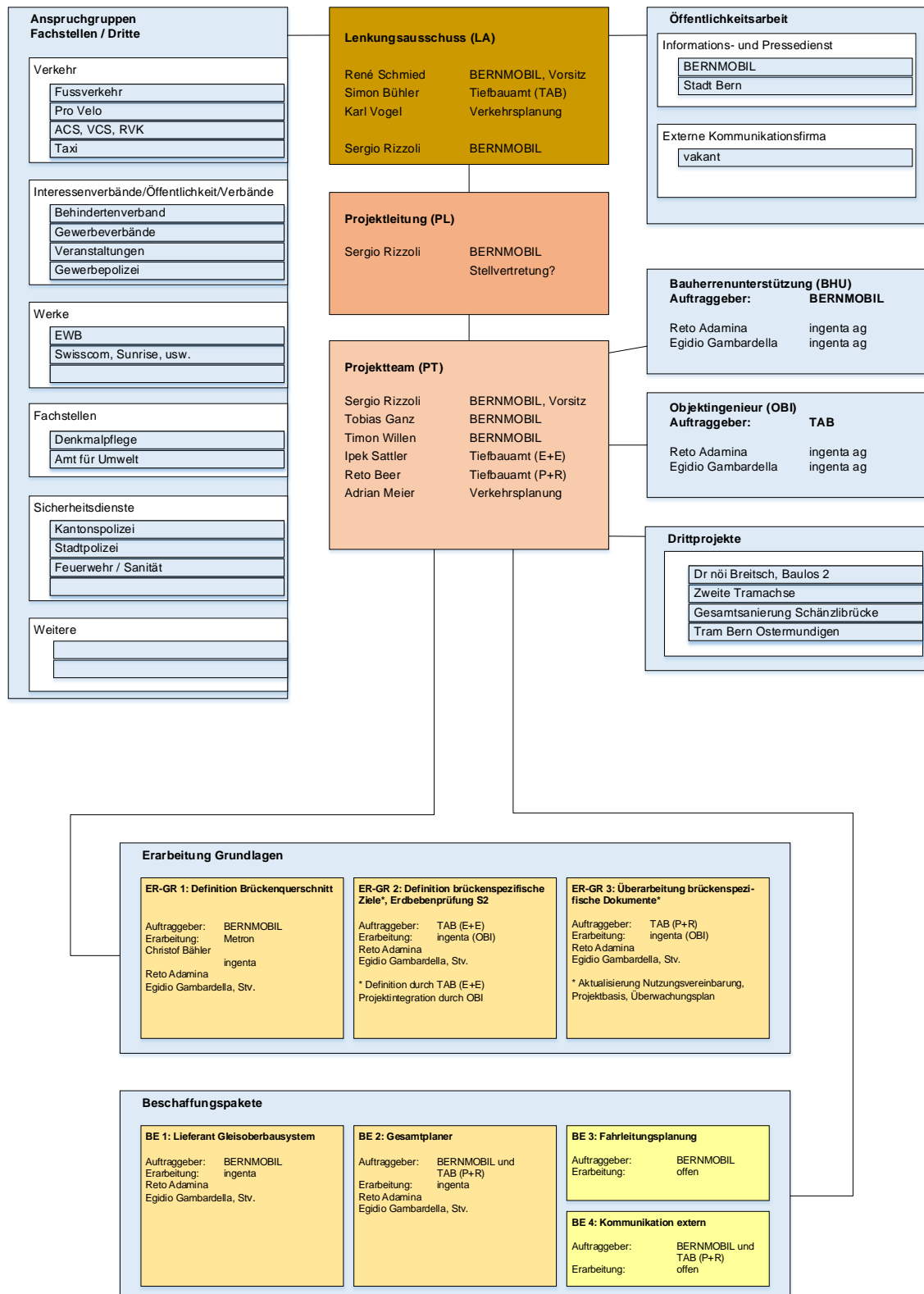
9 Projektorganisation

Projektorganisation bis Phase 2:

PROJEKTORGANISATION

Gleiserneuerung Kornhausbrücke 2023
Phase 2: Grundlagen, Beschaffungspakete 1-4

Stand: 22. April 2020 /sha



Projektorganisation ab Phase 3:

Kornhausbrücke Bern: Gleisersatz und Sanierung
Anhang 5

Projektorganisation der Auftraggeberin



Stadt Bern
Direktion für Tiefbau
Verkehr und Stadtgrün

BERNMOBIL
ZUSAMMEN UNTERWEGS

