

Wabern, Seftigenstrasse, Neugestaltung Morillon-Sandrain (SEFT 3), Projektierung und Realisierung

Kredit; Direktion Planung und Verkehr

1. Ausgangslage

Die Sanierung der Seftigenstrasse zwischen Morillon und Kleinwabern ist in drei Projekte gegliedert: Die beiden Projekte SEFT 1 «Tram Kleinwabern» und SEFT 2 «Sanierung Zentrum Wabern» befinden sich aktuell in der Bewilligungsphase. Die Plangenehmigung wird Ende 2024 erwartet. Der vorliegende Bericht betrifft das Projekt SEFT 3 «Neugestaltung Morillon-Sandrain» und umfasst den entsprechenden Strassenabschnitt, welcher westlich an SEFT 2 angrenzt.

Das Projekt SEFT 3 ist eng koordiniert mit den Projekten SEFT 1 und 2. Es wird wie bereits die ersten zwei Projekte durch das Tiefbauamt des Kantons Bern zusammen mit BERNMOBIL, der Stadt Bern und der Gemeinde Köniz geplant und umgesetzt. Gemäss Terminplan ist die Realisierung ab 2028 vorgesehen.

Die Gesamtkosten für das Projekt SEFT 3 «Neugestaltung Morillon-Sandrain» belaufen sich auf knapp CHF 60 Millionen (exkl. Fernwärme-Projekt, Beilage 1). Den Grossteil der Kosten tragen der Kanton Bern sowie Bernmobil. Auf die Gemeinde Köniz entfallen Kosten in der Höhe von CHF knapp 3.5 Millionen, dies entspricht knapp sechs Prozent der Gesamtkosten (Beilage 2).

Für die Projektierung und die Realisierung des Gemeindeanteils am Projekt SEFT 3 «Neugestaltung Morillon-Sandrain» beantragt der Gemeinderat dem Parlament einen Kredit in der Höhe von CHF 3'439'900. Der Beschluss untersteht dem fakultativen Referendum.

2. Das Projekt SEFT 3 «Neugestaltung Morillon-Sandrain»

Die Tramgleise an der Seftigenstrasse erreichen in einigen Jahren das Ende ihrer Lebensdauer und müssen ersetzt werden. Das Sanierungsprojekt «Neugestaltung Morillon-Sandrain» wird genutzt, um auf beiden Strassenseiten abgesetzte Velowege zu schaffen. Gleichzeitig wird die Situation für Fussgängerinnen und Fussgänger verbessert. Dafür ist eine Neuordnung des Strassenraums notwendig. Um Platz für den Velo- und Fussverkehr zu schaffen, soll das Tram in Stadtrichtung neu im Mischverkehr geführt werden. Die Kapazitäten für das Tram und den Individualverkehr können dank «intelligenter» Lichtsignalanlagen beibehalten werden.



Übersicht Projekt «Morillon-Sandrain» auf der Seftigenstrasse

Die Umgestaltung der Seftigenstrasse zwischen Morillon und Sandrain generiert mit seinen Massnahmen versiegelte Flächen. Diese sind nötig für mehr Sicherheit im Fuss- und Veloverkehr, für durchgehende Velowege und die Betriebswendeschlaufe. Mit der Begrünung der Betriebswendeschlaufe, der Bepflanzung des Grünstreifens, im Strassenraum angeordneten Grünflächen und hitzemindernden Materialien kann einem Hitzeinseleffekt entgegengewirkt werden.

Eine Informationsveranstaltung für die Bevölkerung fand am 17. Oktober 2023 in Wabern statt. Die Bevölkerung hatte bis Mitte November 2023 Gelegenheit, sich im Rahmen der Mitwirkung einzubringen. Ausführliche Informationen zum Projekt sowie zu den weiteren Projekten der Sanierung der Seftigenstrasse sind auf der Website www.seftigenstrasse.be verfügbar.

3. Neue Fuss-/Veloverbindung und Gestaltungsmaßnahmen der Gemeinde Köniz

Die Gemeinde Köniz ist mit mehreren Themen ins Projekt involviert: So muss die Gemeinde wie üblich bei Sanierungen von Kantonsstrassen gemäss Strassengesetz die betroffenen Anschlüsse der Gemeindestrassen anpassen. Ebenso sind die öffentliche Beleuchtung sowie die Erstellung von gewissen Infrastrukturen an ÖV-Haltestellen Aufgaben der Gemeinde. Diese Kosten müssen für die neue Betriebswendeschlaufe (BWS) im Sandrain übernommen werden. Die BWS wird benötigt, damit das Tram im Fall von grösseren Verspätungen, Störungen im Zentrum Wabern oder Pannen eines Fahrzeugs wenden und damit der Betrieb aufrechterhalten werden kann.

Für die Gemeinde Köniz bietet sich mit dem Neubau der Betriebswendeschlaufe die Gelegenheit, die Fuss- und Velo-Verbindungen in diesem sich entwickelnden Gebiet zu optimieren. So plant die Gemeinde Köniz eine direkte Veloverbindung zwischen der Bondelistrasse und dem Sandrain sowie einen hindernisfreien Ausgang zur Bondelistrasse.

Auch die Gestaltung des inneren Bereichs der Betriebswendeschlaufe liegt in der Verantwortung der Gemeinde Köniz, da die Betriebswendeschlaufe nach der Fertigstellung vollständig ins Eigentum der Gemeinde übergeht. Hier sieht das Projekt eine Begrünung vor und realisiert zum Beispiel mit Baumpflanzungen Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel oder auch einzelne Mulden zur Versickerung des anfallenden Regenwassers.

4. Kostentragung durch Gemeinde

Gemäss Strassengesetz sind Standortgemeinden verpflichtet, sich an Strassensanierungen in Knotenbereichen finanziell zu beteiligen. Die Gemeinde muss wie üblich bei Sanierungen von Kantonsstrassen die betroffenen Anschlüsse der Gemeindestrassen anpassen (Beilage 3). Ebenso ist die Gemeinde verpflichtet, gewisse Infrastrukturkosten für Werkleitungen zu übernehmen (Beilage 4). Zu den Aufgaben der Gemeinde gehören auch die Erstellung der öffentlichen Beleuchtung sowie gewisser Infrastrukturen von ÖV-Haltestellen wie zum Beispiel Zugangswege oder Wartehallen (Beilage 5).

Die Kosten für die verbesserte Erschliessung und die hindernisfreie Gestaltung für Zufussgehende und Velofahrende bei der neuen BWS sowie die Massnahmen für Anpassungen an den Klimawandel (Baumpflanzungen) sind mehrheitlich durch die Gemeinde zu tragen.

Neben den anteilmässigen Baukosten muss sich die Gemeinde Köniz auch anteilmässig an den Honoraren, Nebenkosten sowie den Risiken des Projekts beteiligen. Weiter fallen Kosten an für Land- und Rechtserwerb. Eine Kostenzusammenstellung ist in der Beilage 2 ersichtlich.

Nachfolgend sind die finanziellen Verpflichtungen der Gemeinde und die gemeindeeigenen Projekte im Gesamtprojekt dargestellt.

4.1 Anschlüsse der Gemeindestrassen, -infrastrukturen, Werkleitungen und öffentliche Beleuchtung

Gemäss der Richtlinie "Kostentragung an Kantonsstrassenknoten mit Gemeinden- und Privatstrassen im Gemeingebrauch" des Kanton Bern (Beilage 3), basierend auf dem Strassengesetz, ist die Standortgemeinde Köniz dazu verpflichtet, sich in den Knotenbereichen an den Kosten zu beteiligen. In Bereichen, bei welchen Kantons- und Gemeindestrassen zusammentreffen, haben beide Eigentümer ein gemeinsames Interesse an werterhaltenden Massnahmen mit einer langen Lebensdauer.

Im Zuge der Sanierungsarbeiten werden deshalb die angrenzenden Randabschlüsse sowie die Einmündungsbereiche auf einer Länge von ca. 5 m zu den anschliessenden Gemeindestrassen erneuert. Dort sollen zudem die Abdeckungen der Strassenentwässerungen erneuert werden. So können spätere Werterhaltungsarbeiten auf den Gemeindestrassen ohne bauliche Beeinträchtigungen der Kantonsstrasse ausgeführt werden. Im Projekt SEFT 3 betrifft das vor allem die Einmündung der Bondelistrasse sowie die Lichtsignalanlage in den Knoten Schöneegg und Sandrain.

Auch zur finanziellen Beteiligung und Sanierung der Werkleitungen gibt es eine Richtlinie des Kantons (Beilage 4). Im vorliegenden Projekt ist überdies die öffentliche Beleuchtung ein massgeblicher Kostenteil: Die Beleuchtung der Betriebswendeschleife trägt zur Sicherheit und zum Sicherheitsempfinden der Bevölkerung bei und ist Aufgabe der Gemeinde. Die jeweiligen Beträge sind in der Zusammenstellung "Kostenanteile Gemeinde Köniz" (Beilage 2) ersichtlich.

4.2 Massnahmen im Zusammenhang mit der Betriebswendeschleife

Im Rahmen des Projekts erstellt BERNMOBIL beim Knoten Sandrain eine neue Betriebswendeschleife. Die Gemeinde Köniz will dabei Synergien nutzen und das sich entwickelnde Gebiet gut und attraktiv erschliessen. Die Gemeinde Köniz plant dort eine direkte Veloverbindung (Bondelistrasse-Sandrain) und einen hindernisfreien Ausgang zur Bondelistrasse. Weiter soll das Innere der BWS einen ökologischen Wert darstellen. Der Raum wird damit fürs Quartier aufgewertet.



Veloverbindung

Die neue Veloverbindung ist direkt an die Seftigenstrasse angebunden und stellt das geregelte Überqueren in Richtung Landolt-/Sandrainstrasse sicher. Die Anbindung an die Bondelistrasse kann am Knoten entsprechend der Wunschlinien der Gemeinde Köniz realisiert werden. Die Linienführung wurde so optimiert, dass Bäume möglichst erhalten werden können. Die Verbindung ist abgestimmt mit dem Projekt der Schulhauserweiterung und der zusätzlichen Sportflächen.

Gestaltung des Innenbereichs

Der Innenbereich der BWS obliegt der Verantwortung der Gemeinde Köniz. Asphaltierte Flächen werden soweit möglich minimiert. Das eigentliche Tramtrasse muss jedoch asphaltiert werden, um die BWS im Bedarfsfall auch mit (Ersatz-)Bussen befahren zu können. Der Innenbereich wird begrünt. Es werden Bäume gepflanzt, welche den Innenbereich sowohl gestalterisch wie auch ökologisch und stadtklimatisch aufwerten. Eine spätere Nutzung mit Quartierinfrastruktur bleibt möglich.

4.3 Weitere Massnahmen im Gesamtprojekt

An der Bondelistrasse ist je Strassenseite eine Bushaltestelle vorgesehen, die bei Trambetriebsunterbruch bedient werden kann. Diese werden minimal ausgerüstet. Die beiden in Richtung stadtauswärts gelegenen Haltestellen Schöneegg und Sandrain werden mit der Grundinfrastruktur wie Sitzbank und Abfallbehälter ausgerüstet. Vorerst werden dort keine Wartehallen bewilligt oder erstellt. Hingegen werden Vorbereitungsarbeiten realisiert, um bei steigenden Zahlen von Einsteigenden eine Wartehalle erstellen zu können.

Die Haltestelle in der Betriebswendeschleife wird zum Ausstieg im Falle eines Betriebsunterbruchs verwendet. Entsprechend wird sie nur minimal ausgerüstet. Der Einstieg erfolgt an der regulären Haltestelle Sandrain stadteinwärts, welche auf Boden der Stadt Bern liegt.

Weiter sind Veloabstellplätze im Umfeld der Betriebswendeschleife (Seftigenstrasse und Bondelistrasse) geplant. Für die bestehende Recyclingsammelstelle Bondelistrasse ist ein Ersatz vorgesehen. Die Ersatzsammlung ist nicht Teil des aktuellen Projekts und liegt nicht innerhalb des Projektperimeters, jedoch im Umfeld des heutigen Standorts.

Aus Kostengründen hat die Gemeinde auf verschiedene, ursprünglich angedachte Elemente verzichtet: so werden etwa zwei Treppen nicht realisiert, die nicht zwingend nötig sind. Verzichtet wurde auch auf höherwertige Geländer. Zur Verzichtsplanung gehört auch, dass die Gemeinde an den Haltestellen stadtauswärts vorerst keine Wartehallen realisiert.

5. Drittprojekte

Nachfolgend sind wesentliche Drittprojekte aufgeführt, die im Projektperimeter liegen, eng koordiniert, jedoch nicht Gegenstand dieses Antrags sind.

Schulhauserweiterung Morillon

Die Gemeinde plant auf dem Areal der Schule Morillon die Erweiterung des Schulraums, neuer Turnhallen und Sportanlagen. Baustart und Inbetriebnahme sind voraussichtlich vor der Realisierung der neuen Betriebswendeschleife. Die Koordination der beiden Projekte ist sichergestellt.

Geplante Überbauung Morillonmatte

Die künftige Entwicklung der Morillonmatte wurde mitberücksichtigt. Namentlich wurden die Erschliessung und die Landschaftsgestaltung entlang des Baugebiets Morillonmatte eingeplant. SEFT 3 entstehen daraus keine Kosten, die durch die Gemeinde Köniz zu finanzieren sind.

Fernwärmeprojekt EWB

Energie Wasser Bern (ewb) plant einen Wärmeverbund Wabern Bern, hat aber bisher noch keinen definitiven Realisierungsentscheid gefällt. Die Projekte Seftigenstrasse würden ewb die Möglichkeit bieten, die Transportleitungen parallel zu den SEFT-Projekten zu bauen. Die Projektverantwortlichen stehen im Austausch, um bei einer Realisierung Synergien zu nutzen. Allfällige Kosten aus dem Fernwärmeprojekt beeinflussen den vorliegend beantragten Kredit nicht.

Abwasser

Ein Reinabwasserkanal wird von der Abteilung Gemeindebetriebe im Umfeld der Betriebswendeschleife geplant. Dieser wird dem Parlament in einem separaten Kredit beantragt.

6. Finanzen

Die Kosten des Gesamtprojekts belaufen sich auf CHF 59'741'800 (gerundet, inkl. MwSt.). Der Anteil der Gemeinde Köniz daran beläuft sich auf 5.76 Prozent. Darin berücksichtigt ist die neue Fuss- und Veloverbindung. Der beantragte Kredit für das Projekt SEFT 3 «Neugestaltung Morillon-Sandrain» beträgt somit CHF 3'439'900. Er umfasst die Projektierung sowie die Realisierung der Kosten, die für die Gemeinde Köniz anfallen (Beilage 2).

Im Gesamtbetrag enthalten sind die anfallenden Kosten und Verpflichtungen der Gemeinde für die Anschlüsse der Gemeindestrassen und Werkleitungen (Beleuchtung) sowie die Verpflichtungen der Gemeinde an den Planungs- und Projektierungskosten des Gesamtprojekts. Diese Kosten sind für die Gemeinde mehrheitlich verpflichtend. Der Gesamtbetrag teilt sich wie folgt auf:

(Alle Beträge gerundet, in CHF)	Anteil Gemeinde Köniz	Gesamtprojekt
Baukosten	2'063'200	36'212'400
Honorare	480'800	8'233'200
Baunebenkosten	22'400	457'800
Lärmschutz- und Ersatzmassnahmen	13'200	200'000
Land- und Rechtserwerb	113'500	1'723'000
Risiko	489'100	8'438'900
Mehrwertsteuer 8.1 %	257'700	4'476'500
Total	3'439'900	59'741'800

Weitere Angaben siehe Beilage 2. Die bisher für die Projektphase "31 Vorprojekt" seit Projektbeginn angefallenen Kostenanteile der Gemeinde Köniz wurden bislang durch den Kanton Bern und Bernmobil vorfinanziert (CHF 92'633, siehe Position B2 der Beilage 2). Sie werden nach Genehmigung des Kredits in Rechnung gestellt. Die in Kapitel 4 genannten Arbeiten sind im Gesamtprojekt enthalten und werden in diesem Rahmen mitausgeschrieben und ausgeführt. Die Rechnungsstellung erfolgt durch den Unternehmer zuhanden des Gesamtprojekts. Aufgrund der projektübergreifenden Ausführung und Rechnungsstellung werden auch die eigentlich gebundenen Ausgaben für Strassenanschlüsse, Werkleitungsarbeiten und öV-Ausrüstungen nicht separat geführt, sondern im Rahmen des Kredits mitbeantragt.

Kostenteiler

Die Gemeinde Köniz beteiligt sich mit 5.76 % an den gesamten Projektkosten. Dabei handelt es sich um einen Durchschnittswert. Bei zahlreichen einzelnen Positionen wurden individuelle Kostenteiler angewendet, abhängig vom Verursacher der Kosten und dem künftigen Nutzen. Die jeweiligen Kostenteiler unterscheiden sich somit je nach Position. So ist der Anteil der Gemeinde Köniz an den Baumeisterkosten der BWS (namentlich Tiefbauarbeiten) mit rund 45 % deutlich höher als der Durchschnittswert. In dieser Position fallen die Baumeisterarbeiten für den Fuss- und Veloweg an, welcher mehrheitlich im Interesse der Gemeinde Köniz erstellt wird. Andererseits beteiligt sich die Gemeinde Köniz praktisch nicht an den Kosten der Verkehrsumleitungsmassnahmen, da diese kaum aufgrund von Könizer Arbeiten nötig sind. Vielfach ergibt sich der Kostenteiler aus den Vorgaben und Richtlinien des Kantons zur Kostentragung. Gewisse Eigenleistungen, die von der öffentlichen Beleuchtung der Gemeinde Köniz ausgeführt werden, werden der Gemeinde angerechnet.

Anteil Fuss- und Veloweg

Wie erwähnt sind ein Grossteil der Kostenanteile der Gemeinde faktisch gebundene oder kaum vom Projekt trennbare Beiträge (Strassenanpassungen, Werkleitungen, Beleuchtung und Ausrüstung öV-Haltestellen). Ein gewisser Handlungsspielraum besteht beim Element Fuss- und Veloweg mit einem Anteil von knapp einem Fünftel an den Gesamtkosten der Gemeinde (rund CHF 665'000). Auch bei einem Verzicht würden jedoch gewisse zusätzliche Kosten für die Umplanung anfallen, die durch die Gemeinde zu tragen wären.

IAFP

Im IAFP sind für dieses Projekt bisher CHF 700'000 eingestellt, wovon mehr als die Hälfte für das Jahr 2029 eingestellt ist, also deutlich zu wenig namentlich für die Umsetzungsjahre ab 2028. Selbstkritisch muss angemerkt werden, dass vor Ausarbeitung des Vorprojekts im IAFP insbesondere die für die Gemeinde anfallenden Kosten aufgrund der Abhängigkeit zwischen der neuen Betriebswendeschlaufe und der Erweiterung der Schulanlage Morillon unterschätzt wurden. Der grössere Teil der Investitionen wird in den Jahren 2028 und 2029 anfallen. Die entsprechenden Beträge werden in den IAFP 2025 aufgenommen. Im Betrachtungshorizont bis Ende 2025 beläuft sich die Differenz im IAFP auf CHF 50'000 zwischen eingestelltem Betrag und Bedarf.

IAFP	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Total
eingestellt (in Tausend)	100	100	0	0	0	100	400	0	700
Bedarf (in Tausend)	0	150	100	100	100	1'200	1'300	489.9	3'439.9

7. Termine / Weiteres Vorgehen

Aktuell wird für das Projekt SEFT 3 die öffentliche Mitwirkung ausgewertet. Anschliessend wird das Bauprojekt erarbeitet, welches für ein kantonales Strassenplanverfahren eingereicht wird. Die Realisierung von SEFT 3 ist für die Jahre 2028/2029 geplant.

8. Folgen bei Ablehnung

Wie an der Seftigenstrasse in Wabern ist die Gemeinde gemäss Strassenverkehrsgesetz und den entsprechenden Verordnungen verpflichtet, die Strassenanschlüsse an die Kantonsstrasse sowie verschiedene Infrastrukturen wie die öffentliche Beleuchtung zu sanieren. Bei einer Ablehnung des Kredits würde wohl der Kanton Bern in einem ersten Schritt den Gemeinderat dahingehend informieren, dass die Gemeinde in dieser Sache über keinen Handlungsspielraum verfügt. Weiter würde argumentiert, dass die Standortgemeinde seine Anliegen stets im Projekt einbringen konnte und diese weitgehend berücksichtigt wurden.

Für die gemeindeeigenen Projekte im Umfeld der Betriebswendeschlaufe und die Betriebswendeschlaufe selbst würde eine Ablehnung des Kredits bedeuten, dass die Betriebswendeschlaufe nur mit der absolut zwingenden Infrastruktur gebaut würde. Die Gemeinde Köniz hätte keine Möglichkeit, den Anschluss und die Verbindungen ins Quartier optimiert zu gestalten und das Gebiet weiterzuentwickeln. Bei einer Ablehnung des Fuss-/Velowegs und der übrigen Optimierungsmassnahmen würden beim Gesamtprojekt zusätzliche Projektierungskosten für die Änderung der Plangrundlagen anfallen.

Antrag

Der Gemeinderat beantragt dem Parlament, folgenden Beschluss zu fassen:

Für das Projekt SEFT 3 «Neugestaltung Morillon-Sandrain», Projektierung und Realisierung, wird ein Kredit von CHF 3'439'900 (inkl. MwSt. zuzüglich allfälliger Teuerung) zu Lasten Konto Konto 2420.5640.0303, Wabern, SEFT 3, Neugestaltung Morillon-Sandrain - Projektierung und Realisierung, Gemeindeanteil bewilligt. Dieser Beschluss unterliegt dem fakultativen Referendum.

Köniz, 20. Dezember 2023

Der Gemeinderat

Beilagen

- 1) Technischer Bericht, Sanierung Seftigenstrasse, Projekt 3, Vorprojekt (21.9.2023)
- 2) Kostenvoranschlag, Zusammenstellung Kostenanteile Gemeinde Köniz
- 3) Kantonale Richtlinie Kostentragung Kantonsstrassenknoten
- 4) Kantonale Richtlinie Kostentragung Werkleitungen
- 5) Kantonale Richtlinie Zuständigkeiten bei der Finanzierung von Investitionen im öffentlichen Verkehr, Beschluss des Regierungsrates
- 6) Folgekostentabelle



Bau- und Verkehrsdirektion
Tiefbauamt
Oberingenieurkreis II

Vorprojekt / Mitwirkung
Dokument Nr. 21

Strassen-Nr.	Kantonsstrasse Nr. 221	Projekt-Nr.	420.20090
Strassenzug	Bern – Belp- Seftigen	Plan-Nr.	-
Gemeinde	Bern / Köniz	Format	A4
Projekt vom	21.09.2023	Revidiert	-

Technischer Bericht

Sanierung Seftigenstrasse, Knoten Seftigen-/Morillonstr. bis Sandrain
Projekt 3

Projektverfassende

Emch+Berger AG Bern
Schlösslistrasse 23
3001 Bern
Tel. +41 58 451 61 11
bern@emchberger.ch

Inhalt

Standort	5
Zusammenfassung	6
1. Einleitung	8
1.1 Auftrag	8
1.2 Vorgehen	8
1.2.1 Projektorganisation	8
1.2.2 Planungsprozess	9
1.3 Grundlagenverzeichnis	9
1.4 Gesetzes- und Normenverzeichnis	9
2. Grundlagen und Randbedingungen	10
2.1 Übergeordnete Planung	10
2.2 Abstimmung Verkehrs- und Siedlungsplanung	11
2.3 Verkehrliche Situation	11
2.3.1 Verkehrsmengen	11
2.3.2 Unfälle	12
2.3.3 Aktuelle betriebliche Situation	13
2.3.4 Übergeordnetes Verkehrsmanagement	13
2.4 Baulicher Zustand der Strassenanlage	14
2.5 Ortsbild / landschaftsbildliche Situation	14
2.6 Naturgefahren	15
2.7 Umweltaspekte	15
2.7.1 Störfall	16
2.7.2 Strassenlärm	16
2.7.3 Luftreinhaltung/Klimaschutz	16
2.7.4 Erschütterung	16
2.7.5 Flora und Fauna	16
2.7.6 Bodenschutz	16
2.7.7 Oberflächengewässer	17
2.7.8 Grundwasser	17
2.7.9 Abfälle, Altlasten	17
2.8 Geologie/Baugrund	17
2.9 Werkleitungen	18
2.10 GEP, Siedlungsentwässerung	19
3. Nutzungsanforderungen	20
3.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV)	20
3.2 Öffentlicher Verkehr (ÖV)	20
3.3 Fuss- und Veloverkehr (FVV)	20
3.4 IVS-, Wander-, SFG-Wege	20
3.5 Bahn	20
3.6 Versorgungs-/Panzerrouen	20
3.7 Schutzziele gegen Naturgefahren	20
3.8 Städtebau / Orts- und Landschaftsbild	21
3.9 Umwelt	21
3.9.1 Lärm	21

4.	Handlungsbedarf bis Vorprojekt	22
4.1	Handlungsbedarf und Referenzstandard	22
4.2	Projektziele	23
4.3	Verkehrs-, Betriebs- und Gestaltungskonzept	24
4.4	Ergebnisse des Vorprojekts	24
4.5	Untersuchte Varianten	25
4.6	Herleitung des Entscheids und Begründung der Bestvariante	27
4.7	Ergebnisse der Mitwirkung	29
5.	Bauprojekt (Strassenplan) – Stand Vorprojekt	30
5.1	Strassenanlage	30
5.1.1	Strassengeometrie	30
5.1.2	Gleisbau	34
5.1.3	Fahrleitungen	34
5.1.4	Kunstabauten	38
5.1.5	Ausrüstung	39
5.1.6	Schnittstellen	40
5.1.7	Baulinien	41
5.2	Landerwerb und Landbedarf	41
5.2.1	Definitiver Landerwerb	41
5.2.2	Vorübergehender Landerwerb	41
5.2.3	Dienstbarkeiten	41
5.2.4	Zuteilung	41
5.3	Ortsbild und landschaftliche Aspekte	42
5.4	Trassierungselemente	42
5.4.1	Geometrisches Normalprofil	43
5.5	Dimensionierung	43
5.6	Entwässerung	43
5.7	Werkleitungen	44
5.8	Fruchtfolgefläche, Kulturland und Boden	46
5.9	Auswirkungen auf die Umwelt	47
5.9.1	Lärm	49
5.10	Angemessenes Projekt	49
5.11	Veränderung Oberflächenbeschaffenheit	50
6.	Bauprogramm und Bauablauf	51
6.1	Bauprogramm	51
6.2	Bauablauf und Baustellenlogistik	51
6.2.1	Konzept übergeordnete Verkehrsführungen	51
6.2.2	Bauphasen	53
7.	Kosten	59
7.1	Grundlagen	59
7.2	Massnahmen zur Kostenminimierung	59
7.3	Kostenschätzung Strasse	59
7.4	Betriebs- und Unterhaltskosten	59
8.	Auswirkungen, falls Projekt nicht realisiert wird	60
9.	Verzeichnisse	61
9.1	Abbildung	61

9.2	Tabelle	61
Anhang A: Organigramm		63
Anhang A-1: Organigramm übergeordnete Organisation		63
Anhang A-2: Organigramm ausgeschriebenes Mandat		63
Anhang B: Verkehrsmengen		64
Anhang C: Baulicher Zustand		65
Anhang D: UVP - Voruntersuchung, mit Pflichtenheft für Hauptuntersuchung (Beilage 12)		66
Anhang D-1 Störfall (in Anhang UVP)		66
Anhang D-2 Lärm (in Anhang UVP)		66
Anhang E: Knoten Schöneegg, Monbijou und Sandrain		67
Anhang E-1: Knoten Schöneegg		67
Anhang E-2: Knoten Monbijou		67
Anhang E-3: Knoten Sandrain		67
Anhang F: Beleuchtung – Luminum		68
Anhang G: Entwässerung		69

Standort

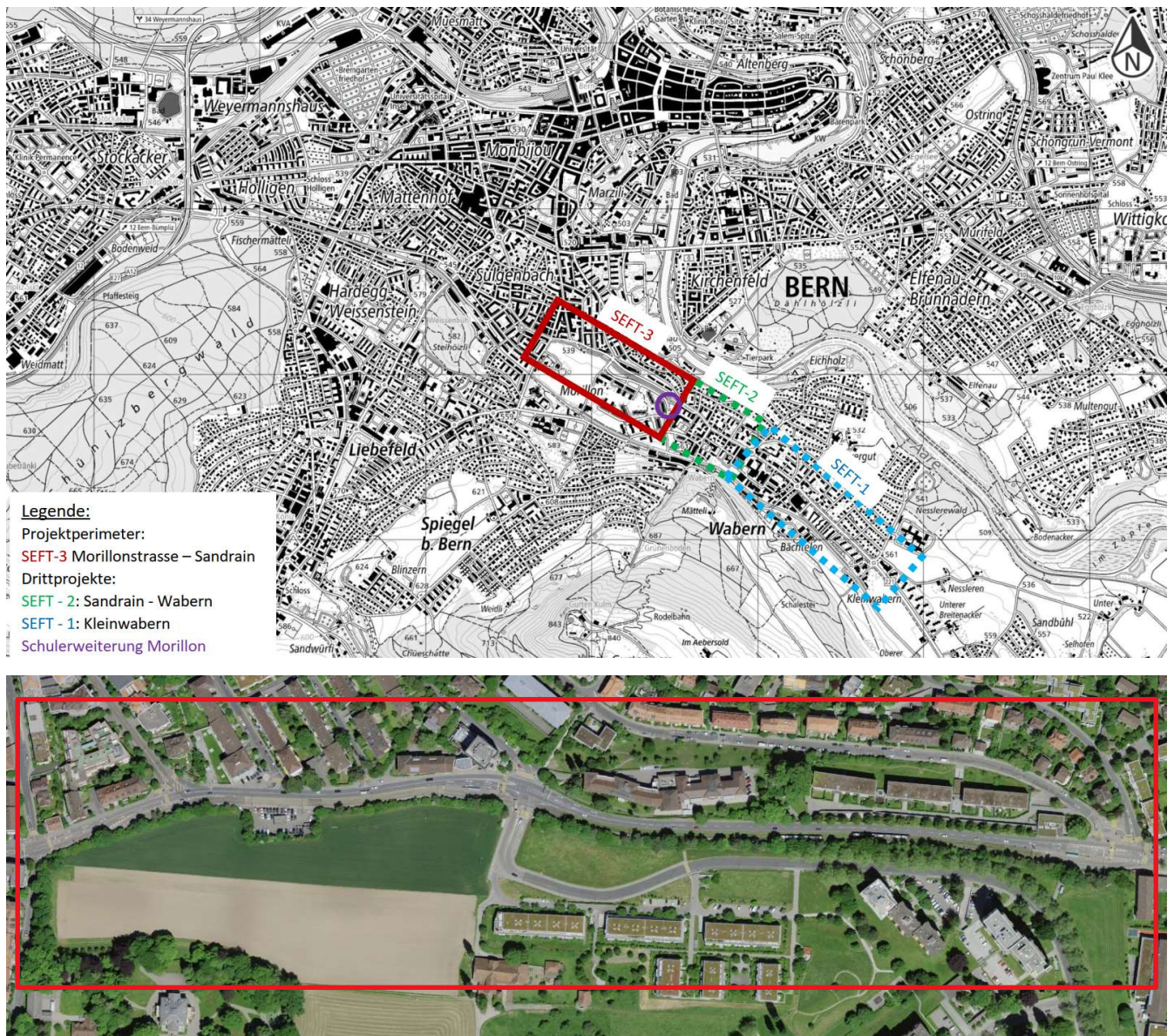


Abbildung 1: Situation 1:25'000 mit Drittprojekten; Situation Projektperimeter 1:2'500 (Orthofoto)

Die Sanierung der Seftigenstrasse wird in drei Projekte (Abbildung 1) gegliedert. Der vorliegende Bericht befasst sich mit dem Abschnitt zwischen Morillon und Sandrain (SEFT-3).

Der Projektperimeter reicht vom Knoten Morillonstrasse – Seftigenstrasse bis zur Schnittstelle SEFT-2 im Bereich der Aarbühlstrasse. Der Abschnitt ist knapp einen Kilometer lang.

Der Betrachtungsperimeter umfasst in etwa die erste Häuserzeile (1. Bautiefe) entlang des Projektperimeters sowie die Zulaufstrecken. Angrenzende Drittprojekte werden ebenfalls einbezogen.

Zusammenfassung

Die Seftigenstrasse stellt eine zentrale Verkehrsachse im Verkehrssystem der Agglomeration Bern und im Siedlungsgebiet der Standortgemeinden Köniz und Bern dar. Im Abschnitt zwischen dem Knoten Monbijoustrasse und der Tramwendeschleufe Wabern bestehen mehrere Bedürfnisse bzgl. Tram- und Strassenanlage. Gleisanlagen müssen abnutzungsbedingt ersetzt und die Haltestellen auf das BehiG angepasst werden. Des Weiteren ist eine neue Betriebswendeschleufe (BWS) bei der Haltestelle Sandrain durch die BERNMOBIL geplant. Gleichzeitig sollen die Schwachstellen auf der Kantonsstrasse behoben werden – insbesondere eine Verbesserung der Sicherheit und Nutzbarkeit für den Fuss- / Veloverkehr (FVV) sowie die Abstimmung der Siedlungsentwicklung mit der Strassenraumgestaltung erzielt werden. Zusätzlich plant die ewb den Ausbau des Fernwärmenetzes.

Die Massnahmen an der Kantonsstrasse stehen im direkten Zusammenhang mit der späteren Siedlungsentwicklung (Überbauung Morillongut). Zur Sicherstellung eines verkehrssicheren Ein- und Abbiegens in die / von der Seftigenstrasse wird punktuell ein mittiger Mehrzweckstreifen erstellt. Künftig dürfte der Perimeter von wesentlich mehr Velofahrenden, auch unter Berücksichtigung der geplanten Überbauung, frequentiert werden. Der mittige Mehrzweckstreifen bei den Zufahrtsstrassen ist sowohl für Velofahrende als auch für den MIV als Abbiegehilfe und Aufstellfläche erforderlich, um keinen Rückstau auf der Seftigenstrasse zu generieren.

Der kantonale Standard kann mit dem vorliegenden Vorprojekt in allen Bereichen erreicht werden. Die Ergänzung der durchgehenden Radstreifen / Radwege, auch bei Haltestellen, die hindernisfreien Ausgestaltung der Haltestellen und Querungshilfen erfüllen sowohl die Vorgaben der Richtpläne, der Fuss- und Veloverbindung, hinsichtlich Hindernisfreiheit und Sicherheitsempfingen. Mit dem Einbau von lärmarmen Belägen und der Temporeduktion im Abschnitt 2 können die Lärmemissionsgrenzwerte eingehalten werden. Bei zwei Liegenschaften in Abschnitt 3 und 4 werden die IGW überschritten.

Im Abschnitt Morillonstrasse-Monbijoustrasse werden Tram und MIV im Mischverkehr geführt. Durch die Anordnung von beidseitigen Radstreifen von je 2.20 m wird der Strassenquerschnitt verbreitert. Zufussgehende werden je Strassenseite geführt. Im Knotenbereich Monbijoustrasse folgt der Übergang von Radstreifen auf vertikal abgesetzte Radwege.

Mit Ausnahme des Haltestellenbereichs Schöneegg stadtauswärts wird das Tram im Abschnitt Monbijoustrasse - Schöneegg im Mischverkehr mit dem MIV geführt. Zur Lärminderung wird die signalisierte Geschwindigkeit auf 30 km/h reduziert. Mit der Verschiebung des Strassenraums wird einerseits südlich der Seftigenstrasse mehr Land beansprucht, andererseits entsteht vor den Liegenschaften Nr. 93-99 mehr Vorraum, der städtebaulich aufgewertet werden kann. Um die Haltestellenbereiche sind 1.80 m breite Veloumfahrungen vorgesehen. Der südliche Gehweg wird mit einem 2.00 m breiten Grünstreifen vom Radweg getrennt, der neben der Bepflanzung von Bäumen auch dem «Schwammstadtprinzip» dient.

Zwischen dem Knoten Schöneegg und Knoten Sandrain wird das Tram stadteinwärts im Mischverkehr geführt, stadtauswärts erhält es ein Eigentrassee. Die Veloführung erfolgt wiederum mit beidseitigen Radwegen von je 2.50 m Breite. Der südliche Gehweg wird neu an die Bondelistrasse angebunden und von dort über ein neues Trottoir an die BWS geführt. Der Knoten Schöneegg wird mit einer Lichtsignalanlage geregelt.

Im Bereich Knoten Sandrain wird südlich die neue BWS von BERNMOBIL erstellt, deshalb wird der Knoten Sandrain stadteinwärts verschoben. Die Fahrbeziehungen der Seitenäste bleiben analog dem Bestand erhalten. Auf der Hauptrichtung wird die Linksabbiegespur stadtauswärts zu Gunsten aller Verkehrsteilnehmenden (Knotensteuerung, LSA, Tramspur, etc.) aufgehoben. Der gesamte Knoten inkl. Veloquerung wird wie der Knoten Schöneegg mit einer Lichtsignalanlage geregelt.

In enger Zusammenarbeit mit der Stadt Bern wurden die Breiten der Radstreifen (1.80 m) und Radwege (2.20 - 2.50 m) definiert. Die Gemeinde Köniz plant eine direkte Veloverbindung (Bondelistrasse-Sandrain) in der neuen BWS sowie einen behindertengerechten Aufgang zur Bondelistrasse.

Das Vorprojekt generiert mit seinen Massnahmen eine Zunahme des Versiegelungsgrades, zu Gunsten der Sicherheit des Fuss- und Veloverkehrs, den durchgehenden Velowegen und der Betriebswendschleife. Mit gezielter Bepflanzung (Bäume) des Grünstreifens, im Strassenraum angeordnete Grünflächen (z.B. entsiegelter Mittelstreifen ausserhalb von Einmündungen) und hitzemindernden Materialien kann dem Hitzeinseleffekt entgegengewirkt werden.

Die Realisierung des vorliegenden Projekts dauert knapp zwei Jahre und ist in verschiedene Phasen aufgeteilt. Elementar für die Dauer der Ausführung ist einerseits die entsprechende Verkehrsführung und der damit verfügbare Platz innerhalb der Baustelle und andererseits die vorgesehenen Bauleistungen. Grundsätzlich sind vier Hauptbauphasen, eine Vorphase und drei Intensivbauphasen vorgesehen.

Während der Vorphase und Fertigstellungsarbeiten wird der MIV, ÖV, Fuss- und Veloverkehr nur gering tangiert. In den Hauptphasen ist der Trambetrieb unterbrochen und wird mittels Bussen abgehandelt. Der MIV/ÖV/Veloverkehr stadtauswärts wird via Verkehrsprovisorium auf der Morillonmatte umgeleitet, stadteinwärts auf der Seftigenstrasse geführt. Zufussgehende werden einseitig der Seftigenstrasse, vom Verkehr getrennt, geführt. Die Intensivbauphasen tangieren den Verkehr massiv. Der Verkehr wird wie in den Hauptphasen geführt, jedoch sind einige Fahrbeziehungen nicht möglich.

Die Sanierung der Seftigenstrasse, Knoten Seftigen- /Morillonstr. bis Sandrain ist Teil des Agglomerationsprogramms der 4. Generation (ARE-Code 0351.4.004). Die Massnahme ist in der A-Liste aufgeführt und wird durch den Bund mitfinanziert.

Die Bau- und Planungskosten für die Sanierung der Seftigenstrasse ohne die Kosten der Fernwärme belaufen sich insgesamt auf 59.56 Mio. CHF.

1. Einleitung

1.1 Auftrag

Die Seftigenstrasse stellt eine zentrale Verkehrsachse im Verkehrssystem der Agglomeration Bern und im Siedlungsgebiet der Standortgemeinden Köniz und Bern dar. Im Abschnitt zwischen dem Knoten Monbijoustrasse und der Tramwendeschleife Wabern bestehen mehrere Bedürfnisse bzgl. Tram- und Strassenanlage. Gleisanlagen müssen abnutzungsbedingt ersetzt und die Haltestellen auf das BehiG angepasst werden. Des Weiteren ist eine neue Betriebswendeschleife (BWS) bei der Haltestelle Sandrain durch die BERNMOBIL geplant. Gleichzeitig sollen die Schwachstellen auf der Kantonsstrasse behoben werden – insbesondere eine Verbesserung der Sicherheit und Nutzbarkeit für den Fuss- / Veloverkehr (FVV) sowie die Abstimmung der Siedlungsentwicklung mit der Strassenraumgestaltung erzielt werden. Mit der Freigabe des konsolidierten Betriebs- und Gestaltungskonzept konnte die Vorstudie Mitte 2020 abgeschlossen werden. Darauf basierend wurde das vorliegende Vorprojekt erarbeitet.

Das Tiefbauamt des Kantons Bern (OIK II) und BERNMOBIL haben die Planergemeinschaft «EB3W» bestehend aus der Emch+Berger AG Bern, Emch+Berger AG Verkehrsplanung AG, Weber+Brönimann Bauingenieure AG und Weber+Brönimann Landschaftsarchitekten AG im Oktober 2020 mit dem Gesamtleitungsmandat (SIA Phasen 31 bis und mit 53) beauftragt.

Hinsichtlich der materiellen Abgrenzung enthält das Projekt Anteile der Substanzerhaltung und des Neubaus.

Auftraggeber

Tiefbauamt des Kantons Bern
Oberingenieurkreis II
Schermenweg 11, Postfach
3001 Bern

BERNMOBIL

Eigerplatz 3, Postfach
3001 Bern

Auftragsdatum: 16. Oktober 2020

Planervertrag: 05. März 2021

1.2 Vorgehen

1.2.1 Projektorganisation

Übergeordnete Organisation

Das OIK II des Kantons Bern (Federführend) und BERNMOBIL bilden eine Bauherrengemeinschaft und entwickeln gemeinsam das Projekt. Die Projektorganisation ist mit einer strategischen Ebene (Lenkungsausschuss) und einer operativen Ebene (Projektkoordination sowie Projektteam Planung) aufgebaut (*Anhang A-1*).

Bestellende:	OIK II und BERNMOBIL
Subventionsgeber:	AÖV
Beratende Standortgemeinden:	Köniz und Stadt Bern

Projektorganisation ausgeschriebenes Mandat

Die Emch+Berger AG Bern agiert als Gesamtplaner und koordiniert sowohl mit der operativen Ebene als auch mit seinen Spezialisten, Fachplanern und der Bauleitung (*Anhang A-2*).

1.2.2 Planungsprozess

Der Planungsprozess wird im untenstehenden Grobterminplan mit seinen Meilensteinen abgebildet:

I.	Abschluss Vorprojekt	1. Quartal 2023
II.	Öffentliche Mitwirkung	4. Quartal 2023
III.	Abschluss Bauprojekt	4. Quartal 2024
IV.	Plangenehmigungsverfahren	1. Quartal 2025 – 2. Quartal 2026
V.	Ausführungsprojekt / Ausschreibung	2. Quartal 2026 – 1. Quartal 2028
VI.	Realisierung	2. Quartal 2028 – 4. Quartal 2029
	a. Vorphase	
	b. Intensivphase	
VII.	Abschluss	1. Quartal 2030

1.3 Grundlagenverzeichnis

- [1] SEFT 3, Betriebs.- und Gestaltungskonzept (25.06.2020)
- [2] Arbeitshilfe, Standards Kantonsstrassen, BVE / TBA, rev. Ausgabe 2017
- [3] Projektierungsrichtlinie BERNMOBIL (Stand 2021)
- [4] Kantonaler Sachplan Veloverkehr (, 2014/2023)
- [5] Agglomerationsprogramm der 4. Generation, Massnahme 0351.4.004 (01.09.2021)
- [6] Regionale Velonetzplanung gemäss RGSK II
- [7] Lärmsanierungsprojekt Seftigenstrasse (12.07.2017)
- [8] Nutzungsplan und Schutzplan der Gemeinde Köniz
- [9] rechtsgültige UeO Morillongut vom 10.06.2006
- [10] Technischer Bericht SEFT 2 und Plangrundlagen (01.09.2021)
- [11] VM Wabern – Bern Süd, (RGSK NM-VM 1.2)

1.4 Gesetzes- und Normenverzeichnis

Die massgebenden VSS-Normen sowie die Normalien, bautechnischen Details und Arbeitshilfen des Tiefbauamtes des Kantons Bern («Planerkoffer») wurden für die Projektierung berücksichtigt.

2. Grundlagen und Randbedingungen

2.1 Übergeordnete Planung

Sachplan Veloverkehr

Der Sachplan Veloverkehr des Kantons Bern weist die Seftigenstrasse als Veloalltagsroute (Hauptverbindung) aus. Im Projektperimeter liegt jedoch keine Veloroute.

Gemäss Velonetzplan der Stadt Bern und Teilplan Veloverkehr der Gemeinde Köniz soll die Hauptverbindung verbessert werden.

Sachplan Wanderrouthenetz

Es befindet sich kein Wanderrouthenetz im Projektperimeter. Gemäss Richt- / und Teilplan Fussverkehr der Standortgemeinden Bern und Köniz existiert ein bestehendes Basisnetz an Fusswegen.

Agglomerationsprogramm

Das Agglomerationsprogramm der 4. Generation sieht die Massnahme 0351.4.004: Stadt Bern und Köniz Sanierung der Seftigenstrasse, Knoten Seftigen-/Morillonstrasse bis Sandrain als hohe Dringlichkeit an, um eine siedlungsverträgliche Ausgestaltung des Strassenraums erreichen zu können. Damit soll auch eine starke Verbesserung der Velosicherheit und die Koexistenz des motorisierten Individualverkehrs (MIV), öffentlichem Verkehr (ÖV) und dem Fuss- und Veloverkehr (FVV) erfolgen.

Kantonaler Richtplan

Die Seftigenstrasse gehört zu dem urbanen Kerngebiet der Agglomerationen und soll als Entwicklungsmotor gestärkt werden.

Richtplan verkehrsintensive Standorte

Es liegen keine verkehrsintensiven Standorte an der Seftigenstrasse. Die am nächsten gelegene ViV-Anlage liegt in Belp (Schönbrünnen bei der Migros).

Planung betroffener / beteiligter Dritter

Folgende Drittprojekt befinden sich im Umfeld des vorliegenden Projektes:

Bezeichnung	Stand	Verantwortlich	Umgang im Zusammenhang mit SEFT-3
SEFT-2	Projektentwicklung resp. Bewilligung läuft. Bei Realisierung SEFT-3 bestehend	Kanton Bern / BERN-MOBIL	momentaner Wissenstand wird informativ dargestellt. <i>Darstellung als Drittprojekt</i>
Fokusraum Morillon / Weissenbühl	Konzeptentwicklung Grossraum Morillon / Weissenbühl	Regionalkonferenz Mittelland	<i>Stufe Vorprojekt nicht berücksichtigt</i>
Koordination Grossbaustellen Stadt Bern	Aufgestartet; Ziel: Freihalterouten in der Region Bern	Stadt Bern	<i>Stufe Vorprojekt nicht berücksichtigt</i>
Zukunft Bahnhof Bern (ZBB)	Projektstart im Bereich Hirschengraben/Bubenbergrplatz frühestens 2027 – mögliche Auswirkungen bei Bauphasen resp. der Verfügbarkeit des Trampersatzes	Stadt Bern	<i>Stufe Vorprojekt nicht berücksichtigt</i>
BGK Morillonstrasse	Sistiert	Stadt Bern	<i>Stufe Vorprojekt nicht berücksichtigt</i>
Sandrainstrasse	Überlegungen seitens Stadt Bern laufen (keine abgeschlossene Projektstufe verfügbar)	Stadt Bern	<i>Stufe Vorprojekt nicht berücksichtigt</i>
Arealentwicklung Morillongut	finale Disposition der Haupteerschliessungen inkl. deren Projektchronologie stehen noch aus.	Gemeinde Köniz	momentaner Wissenstand wird informativ dargestellt. <i>Keine Darstellung als Drittprojekt</i>
Ausbau Schulstandort Morillon	Projektentwicklung läuft; Baustart Anfang 2024	Gemeinde Köniz	<i>Stufe Vorprojekt</i> <i>Koordination Schnittstelle BWS-Schulraum mit Berücksichtigung der Raumgestaltung.</i>
Umlegung Reinabwasserleitung (Gurtenbach)	Projektentwicklung läuft; Idee: Realisierung parallel mit SEFT-3	Gemeinde Köniz	<i>Darstellung als Drittprojekt</i>

Bezeichnung	Stand	Verantwortlich	Umgang im Zusammenhang mit SEFT-3
Ausbau Fernwärme-netz	Projektentwicklung läuft, Linienführung in Fahrbahn / Radweg	ewb	<i>Stufe Vorprojekt zwei Linienführungen untersucht. Darstellung Linienführung in Fahrbahn / Radweg</i>
Fernwärmezentrale	Projektentwicklung läuft; definitiver Standort pendent	ewb / Gemeinde Kőniz	<i>Stufe Vorprojekt nicht berücksichtigt (Ausnahme: Leitungen im Bereich der BWS)</i>

Tabelle 1: Übersicht Drittprojekte

Die Projekte Seftigenstrasse (v.a. SEFT-2) sowie die Arealentwicklung Morillongut (abhängig von deren Terminplanung) sind als Projektschnittstellen zu verstehen und erfordern dementsprechend intensivere Koordination. Das Drittprojekt Gesamtsanierung Monbijoustrasse wurde im Frühling 2023 fertiggestellt. Die Anpassung im Knoten Seftigen-/Monbijoustrasse ist aber Bestandteil vom hier beschriebenen Projekt.

Schutzgebiete

Es liegen keine Schutzgebiete (Geoportal des Kantons Bern) im Perimeter der Seftigenstrasse.

Grundlagen Wasserbau / Hochwasserschutz

Gemäss der Gefährdungskarte des Oberflächenabflusses (swisstopo©, BAFU) liegen drei potenziell gefährliche Bereiche ($h \geq 0.25\text{m}$ Fliesstiefe) im Projektperimeter.

- Parkplatz SIXT: Zufluss Hangwasser und Tiefpunkt Strassenzug
- Parzelle 9689: Zufluss Hangwasser und Tiefpunkt Strassenzug
- Knoten bei Haltestelle Schőnegg: Tiefpunkt im Strassenzug

2.2 Abstimmung Verkehrs- und Siedlungsplanung

Die Massnahmen an der Kantonsstrasse stehen in einem direkten Zusammenhang mit der späteren Siedlungsentwicklung (Überbauung Morillongut). Zur Sicherstellung eines verkehrssicheren Ein- und Abbiegens in die / von der Kantonsstrasse muss ein mittiger Mehrzweckstreifen erstellt werden. Im Vergleich zu heute dürfte der Perimeter von wesentlich mehr Velofahrenden (v.a. auch zukünftige Bewohner der Überbauung Morillongut) frequentiert werden. Insbesondere für die Velofahrenden ist der mittige Mehrzweckstreifen (Abbiegehilfe) erforderlich.

2.3 Verkehrliche Situation

2.3.1 Verkehrsmengen

Die Ermittlung der Verkehrsmengen erfolgte durch Rudolf Keller und Partner (RK&P) im Rahmen eines separaten Auftrages. Als Resultat liegen Belastungspläne der Morgen- und Abendspitzenstunde (MSP / ASP) für den Ist-Zustand 2017 und den Prognosezustand 2030 vor. Für die Verkehrsmengen des durchschnittlichen Werktagsverkehrs (DWV) liegen Dauerzählstellen der Stadt Bern im Bereich Knoten Seftigen-/Monbijoustrasse und das Belastungsdiagramm von swisstopo© vor. (*Anhang B*)

Ist-Zustand 2017 / 2021

Auf der Seftigenstrasse sind heute je nach Abschnitt zwischen 9'000 und 13'900 Mfz/d (DWV) zu verzeichnen, mit einem Schwerlastanteil von 7% tagsüber und rund 6% nachts.

Die MSP zwischen 6:45 und 07:45 Uhr liegt bei etwa 550 Fahrzeugen, in der ASP zwischen 17:30 und 18:30 Uhr sind knapp 730 Fahrzeuge verzeichnet.

Die unterschiedlichen Messungen sind im *Anhang B* aufgeführt.

Verkehrsentwicklung 2030

Nach aktueller Entwicklung wird der motorisierte Individualverkehr (MIV) bis 2030 nicht zunehmen, einzige Ausnahme ist die Verkehrszunahme infolge der Überbauung Morillongut.

Der Veloverkehr wird sich dank der Innenentwicklung, Förderung des Veloverkehrs und der Velooffensive in etwa verdoppeln, der Fussverkehr erhält eine Zunahme von 20%.

ÖV-Belastung

Auf dem Streckenabschnitt verkehrt die Tramlinie Nr. 9 im 6-Minuten-Takt sowie der Moonliner M19 (Bern-Belp-Gurzelen), die Buslinie Nr. 19 befährt den Knoten Seftigen-/Morillonstrasse.

2.3.2 Unfälle

In den vergangenen 10 Jahren ereigneten sich im Projektperimeter 26 Unfälle mit Personenschäden, die meisten davon in den Knotenbereichen. Es ist seit 2011 nur ein Unfall mit Fussgängerbeteiligung datiert.

Trotz eines höheren Unfallrisikos, gehört die Seftigenstrasse inkl. aller Knoten exkl. Knoten Monbijoustrasse nach VSS-641 724 nicht zu einem Unfallschwerpunkt. Unter Berücksichtigung der letzten drei Jahre (2021-2019) handelt es sich bei der Einmündung Monbijoustrasse um einen Unfallschwerpunkt (1 Unfall mit Schwerverletzten, 3 Unfälle mit Leichtverletzten).



Abbildung 2: Luftbild Projektperimeter mit «Unfällen mit Personenbeteiligung» von 2011-2021 (swisstopo©)

2.3.3 Aktuelle betriebliche Situation

MIV

Das Verkehrssystem auf der Seftigenstrasse funktioniert grundsätzlich, ist aber gesättigt. Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h. Dies entspricht der üblichen Geschwindigkeit innerorts. Die vorhandenen Trassierungselemente (Kurvenradien) lassen eine Befahrung mit 50 km/h gut zu.

Die drei grossen Knoten (Morillon, Schönegg und Sandrain) sind durch eine Lichtsignalanlage geregelt. Der Knoten Monbijou weist eine LSA zur Trambeförderung auf, ansonsten ist die LSA abgeschaltet. Nebenstrassen des untergeordneten Strassennetzes sind mittels «kein Vortritt» an die Seftigenstrasse angeschlossen.

ÖV

Das Tram fährt bis zum Knoten Monbijou und ab Knoten Sandrain im Mischverkehr. Dazwischen werden die Trams im Eigentrassée auf Seite Gemeinde Köniz geführt. Das Eigentrassée ist weitgehend begrünt.

Velo

Velofahrende werden von Knoten Morillon bis Monbijou auf beidseitig markierten Radstreifen mit einer Breite von ca. 1.50 m geführt. Beim Knoten Morillon gibt es, im Gegensatz zu den anderen Kreuzungen, Veloaufstellbereiche und Zonen für das indirekte Abbiegen. Vom Knoten Monbijou bis Sandrain existieren keine Radstreifen, ausser über den Knotenbereich Sandrain mit reduzierten Breiten von ca. 1.20 m.

2.3.4 Übergeordnetes Verkehrsmanagement

Um einen stabilen Fahrplan des Trambetriebs auf der Seftigenstrasse (SEFT 1-3) in Wabern zu gewährleisten ist ein grossräumiges Verkehrsmanagement nötig. In den drei Zellen Weissensteinstrasse, Seftigenstrasse (SEFT 1-3) und Kehrsatz wird dieses Verkehrsmanagement mit- bzw. untereinander koordiniert gesteuert.

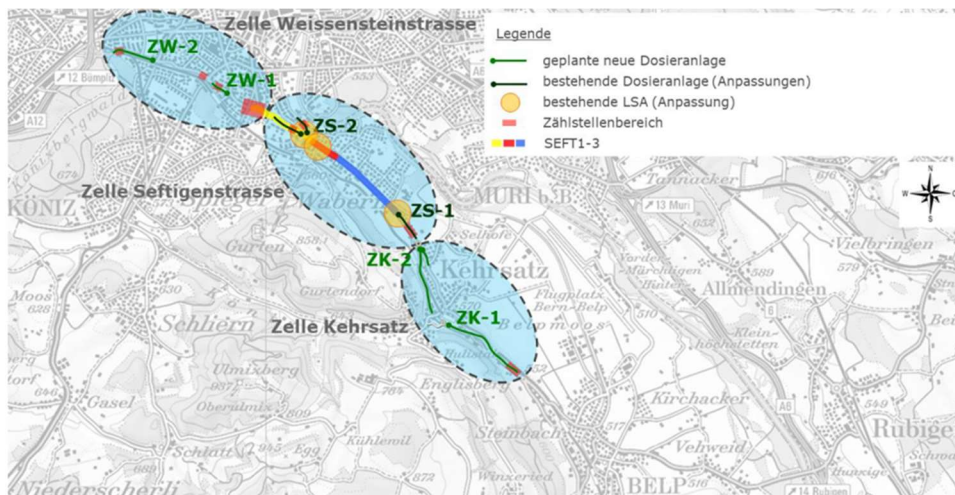


Abbildung 3: Perimeter mit Zelleneinteilung und Massnahmen [11]

In der Zelle Seftigenstrasse und damit im SEFT 1-3-Perimeter befinden sich permanente und periodische Zählstellen des Kanton Bern und zwei bestehende Dosieranlagen (ZS-1 und ZS-2). Beide sind für das VM Wabern-Bern Süd anzupassen. Zusätzlich werden in den Projekten SEFT 1-3 strategische Schleifen installiert, die weitere Mengen- und Geschwindigkeitsangaben erfassen können bzw. auch Belegungs- und Zeitlückenmuster.

Innerhalb des Teilprojektes SEFT 1 liegt die Dosierstelle stadtauswärts zur Entlastung des Zentrums Wabern. Dabei besteht die Dosierstelle genau genommen aus zwei getrennten Strecken, welche aber

beide Teile der bestehenden LSA K126 (3000-042 Sandrain) sind. Sie werden beide über ein Steuergerät gesteuert, das an den übergeordneten Rechner angeschlossen ist.

Auf einer Länge von ca. 350 m (Dosierstelle ZS-2 Seftigenstrasse) respektive ca. 250 m (Dosierstelle ZS-2 Sandrainstrasse) können insgesamt 100 Fahrzeuge aufgestellt werden.

Es handelt sich bei den Dosierungsmassnahmen um eine Bemessung bzw. Begrenzung der Grünzeiten entsprechend der eingestellten Verkehrsmenge.

Die Ausstattung besteht aus Zählschlaufen im Abfluss der Stauflächen sowie Stauschlaufen am Rand der Stauflächen im Zufluss. Der Stauraum wird durch die Stauschlaufen überwacht und ein Überstauen verhindert. Für die Sandrainstrasse wird eine funkgesteuerte Anbindung der Zähl-/Stauschleifen vorgesehen.

Die Dosierfunktionen werden an der heute bestehenden Lichtsignalanlage implementiert. Die genauen Funktionsweisen werden in den kommenden Projektphase definiert.

2.4 Baulicher Zustand der Strassenanlage

Der bauliche Zustand der Anlage liegt gemäss LOGO (Referenzjahr 2027) im ausreichend bis schlechten Bereich. Primär die Knoten sind in einem eher schlechten Zustand. Die Auszüge und dazugehörige Fotodokumentation sind im *Anhang C* aufgeführt.

Das Strassenwasser erfolgt via Einlaufschächte und Schlammssammler und wird in die Mischwasserleitung der Stadt Bern geleitet. Lediglich der Abschnitt Sandrain bis Schnittstelle SEFT 2 gelangt in einen Vorfluter.

2.5 Ortsbild / landschaftsbildliche Situation

Gebietstyp

Die Situation zeigt eine teilbebaute Agglomerationsstruktur mit unterschiedlichen Gebäudestellungen gegenüber der städtischen Einfallsachse. Gesamtanlagebebauungen eines Altersheimes und einer Hotelanlage sind ebenso präsent wie quergestellte Wohnbauten unterschiedlicher Dimension.

Auf der südlichen Strassenseite liegt Bauerwartungsland, wo mittelfristig die Realisierung einer städtischen Wohnüberbauung geplant ist und eine entsprechende Überbauungsordnung zugrunde liegt. (Regionaler Wohnschwerpunkt)

Entlang der Einfallsachse prägen bereichsweise begrünte Lärmschutzwände und grossgewachsene Baumheckenstrukturen die Seitenbereiche.

Umfeldnutzungen

Die Seitenbereiche zur Strasse sind durch eine Trottoirnutzung begleitet, weisen private Vorlandbereiche sowie bepflanzte Grünbereiche auf.

Strassen- und Landschaftsraum

Der Strassenraum ist zurzeit sehr stark kanalisiert und wird durch das bereichsweise einseitige Eigentrassee vom Tram noch mehr eingeschnürt, räumlich verschmälert, ohne jegliche Wechselwirkung in die umliegenden Bereiche.

Der Landschaftsraum zwischen zwei unterschiedlichen Stadtbebauungsbereichen an einer topografisch ausgezeichneten Lage wirkt als Grenze und trennt die Umgebungsflächen stark auf.

Geschützte Objekte

Gemäss Bauinventar (Geoportal des Kantons Bern) weist die Seftigenstrasse keine schützenswerte Substanz auf. Die Reihenmietshäuser Friedheimweg 47-53 (erste Bautiefe) zählen zu den erhaltenswerten, das Altersheim (Seftigenstrasse 111) zu den schützenswerten Objekten.

Während der Bauphase ist besonderes Augenmerk auf historische Bausubstanz und Umgebungselemente entlang der historischen Verkehrswege zu legen. Die Steinmauern entlang des nationalen historischen Verkehrswegs Nr. 10.3.10 sind gemäss Auskunft von Eicke Knauer, Tiefbauamt des Kantons Bern, OIK II, schützenswert. Auf Basis des Bauprojekts muss, falls Steinmauern durch das Vorhaben tangiert werden, in Absprache mit der Fachstelle Via Stora geklärt werden, wie die Mauern geschützt oder wiederhergestellt werden können.

Die Bäume entlang der südlichen Seite der Seftigenstrasse müssen für die Neugestaltung teilweise gefällt werden. Nach Abschluss der Bauphase werden neue Bäume gepflanzt, sodass der Allee-artige Charakter der Seftigenstrasse im Abschnitt Schöneegg – Sandrain bestehen bleibt.

Kulturland

Gemäss Hinweiskarte Kulturland (Geoportal des Kantons Bern) gibt es im Projektperimeter keine Frucht-
folgeflächen.

Die Morillonmatte und die Parzelle der zukünftigen Betriebswendeschleife (BWS) gehören zur Nutzfläche «Ackerfläche», die Grünfläche zwischen Bondeli- und Seftigenstrasse zählt zu den Biodiversitätsförderflächen (BFF).

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wird eine Bodenfläche von insgesamt rund 19'870 m² temporär und 3'270 m² definitiv beansprucht.

Im Abschnitt *Morillon-Schöneegg* wird durch die Strassenverbreiterung nur der Heckenbereich definitiv beansprucht. Die temporäre *Umfahrung Morillonmatte* sowie die der Zwischenlager und der Installationsplatz werden über einem Vlies direkt auf den gewachsenen Boden geschüttet. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Flächen gemäss ihrem Ausgangszustand wiederhergestellt.

Im Abschnitt *Schöneegg-Sandrain* und beim *Knoten Sandrain* werden hauptsächlich nicht landwirtschaftlich genutzte Grünflächen tangiert (Zwischenlagerplatz / Depots). Gemäss dem Geoportal des Kantons Bern (Stand: März 2023) sind nur Flächen innerhalb von Bauzonen und entsprechend keine FFF tangiert.

Archäologie

Die inventarisierten Objekte des Bauinventares sind vom Vorhaben nur indirekt betroffen. Die Gesamtwirkung der Objekte kann erhalten bleiben. Die historische Substanz der Verkehrswege wird vor Baubeginn dokumentiert. Die historischen Mauerabschnitte können voraussichtlich ungeschmälert erhalten bleiben. Allfällige kleine Eingriffe werden gleichwertig wiederhergestellt.

2.6 Naturgefahren

Gemäss Naturgefahrenkarte und Ereigniskataster der Naturgefahren (Geoportal des Kantons Bern) gibt es im Projektperimeter keine Gefahren. Die Gefahrenanalyse der Gemeinde weist die Seftigenstrasse bei den Wassergefahren als sehr grosses Risiko (Ausmass: sehr gross; Häufigkeit 1x in 10-100 Jahren) aus.

2.7 Umweltaspekte

Bei der Seftigenstrasse handelt es sich um eine Kantonsstrasse Kategorie B. Sie entspricht dem Anlagentyp Hochleistungs- und Hauptverkehrsstrassen gemäss Anhang UVPV Ziffer 11.3 und ist damit eine bestehende UVP-pflichtige Anlage. Anpassungen an der Seftigenstrasse stellen Änderungen von bestehenden UVP-pflichtigen Anlagen dar und sind der UVP-Pflicht unterstellt, wenn die geplanten Änderungen als wesentlich anzusehen sind.

Die Sanierung des Strassenabschnitts Morillon – Sandrain (SEFT 3) wurde in Rücksprache mit dem kantonalen Amt für Umweltkoordination und Energie (AUE) als wesentliche Änderung eingestuft. Somit ist das Projekt UVP-pflichtig.

Der Bericht zur UVP-Voruntersuchung mit Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung ist im *Anhang D* zu finden.

In den folgenden Kapiteln sind die wichtigsten Aspekte aus der UVP-Voruntersuchung kurz erläutert.

2.7.1 Störfall

Gemäss *Anhang D-1* liegt der Projektperimeter im kantonalen Standard und hält somit die gesetzlichen Vorschriften zum Gewässerschutz und Störfall ein. Im Rahmen der UVP-Voruntersuchung wurde ein Störfall-Screening erstellt. Gemäss dem Kurzbericht sind im Zusammenhang mit der Seftigenstrasse mögliche störfallrelevante Auswirkungen auf die Bevölkerung im akzeptablen Bereich. Es sind daher auch keine störfallrelevanten Auswirkungen des Vorhabens zu erwarten.

2.7.2 Strassenlärm

Gemäss Lärmsanierungsprojekt (Stand Oktober 2020) werden heute die Immissionsgrenzwerte (IGW) bei 23 Gebäuden im Projektperimeter überschritten. Unter Berücksichtigung des Projekts mit den geplanten Massnahmen im Jahr 2035 wird bei 2 Gebäuden der IGW überschritten sein (*Anhang D-2*).

2.7.3 Luftreinhaltung/Klimaschutz

Die Auswirkungen während der verschiedenen Bauphasen auf die Luftqualität in der unmittelbaren Umgebung der Baustellen sind relevant. Während der Bauarbeiten ist örtlich mit der Erhöhung von Luftschadstoffen zu rechnen. Die lokale Zunahme des Schwebstaubs infolge der Bauarbeiten und -transporte wird trotz Reduktionsmassnahmen nicht zu verhindern sein. Durch die temporären Umleitungen des Durchgangsverkehrs kommt es zudem zu einer Verlagerung der durch den Verkehr verursachten Schadstoffemissionen in die umliegenden Quartiere. Diese sind jedoch nur temporär. Mit Einhaltung der Massnahmen gemäss BauRLL können die Auswirkungen der Baumaschinen und -geräte reduziert werden. Während der Betriebsphase sind keine negativen Auswirkungen auf den Bereich Luftreinhaltung zu erwarten, da die Verkehrszahlen sich nicht verändern.

2.7.4 Erschütterung

In der Bauphase ist nur kurzzeitig während der Abbrucharbeiten mit Erschütterungen zu rechnen. Deshalb sind keine Massnahmen erforderlich.

In der Betriebsphase ist nicht mit zusätzlichen Erschütterungen zu rechnen. Es sind daher keine weiteren Massnahmen notwendig.

2.7.5 Flora und Fauna

Entlang der Seftigenstrasse steht eine kantonal geschützte Hecke (NSchG Art. 27). Gemäss Natur- und Landschaftsschutzkarten sowie Flora und Fauna (swisstopo) liegen keine Waldgebiete, Lebensräume oder Schutzgebiete im Projektperimeter. Des Weiteren sind keine Standorte von Problempflanzen (Geoportal des Kantons Bern) bekannt.

2.7.6 Bodenschutz

Der Untersuchungsbericht der Bodenproben inkl. Planunterlagen findet sich im Anhang der UVP-Voruntersuchung (*Anhang D*).

Sämtliche bodenrelevanten Arbeiten werden von einer Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) begleitet. Die Fachperson wird bereits bei der Detailplanung inkl. Ausschreibung (Submission) und Ausführungsplanung einbezogen. Allfällige noch nicht kartierte Bodenflächen sind durch die BBB vor Baubeginn bodenkundlich aufzunehmen.

2.7.7 Oberflächengewässer

Es befinden sich keine Oberflächengewässer im Projektperimeter. Eine Reinabwasserleitung verläuft entlang der Parzellengrenze 9691 (BWS) und quert den Knoten Sandrain.

2.7.8 Grundwasser

Es ist kein Grundwasservorkommen oder Grundwasserschutzgebiet im Projektperimeter vorhanden (Geoportal des Kantons Bern).

2.7.9 Abfälle, Altlasten

Gemäss Kataster der belasteten Standorte (Geoportal des Kantons Bern) sind im Projektperimeter keine Altlasten aufgeführt. Bei einer Projektverlängerung stadteinwärts könnte bei der Seftigenstrasse 58 eine Bodenverschmutzung auftreten.

Über den ganzen Abschnitt ist mit PAK-haltigen Asphaltbelägen zu rechnen. In der nächsten Projektphase sind Bauschadstoffuntersuchungen zu erstellen, um den PAK-Gehalt bestimmen zu können.

2.8 Geologie/Baugrund

Der Untergrund im Projektperimeter weist gemäss swisstopo© hauptsächlich Schotter auf, wobei in der neuen Betriebswendeschlaufe mit Bachschuttkegel zu rechnen ist. Gemäss Bohrprofilen kann von einer 10 m mächtigen Schicht aus Kies, Sand und Steinen ausgegangen werden.

2.9 Werkleitungen

Gas

Werkeigentümerin der bestehenden Gasleitungen im Projektperimeter ist die Energie Wasser Bern AG (ewb).

Eine Gasleitung verläuft vom Knoten Morillonstrasse bis zum Domizil Schöneegg im Gehweg auf Seite Köniz. Eine Hochdruckleitung HD 200 quert die Seftigenstrasse auf Höhe SIXT und führt über die Morillonmatte. Eine weitere Hochdruckleitung läuft bis oberhalb der neuen Betriebswendeschlauf in der Bondelistrasse. Am Knoten Sandrain quert eine weitere Leitung von der Bondelistrasse Richtung Landolt- und Sandrainstrasse die Seftigenstrasse und läuft ebenfalls weiter Richtung Wabern.

Wasser

Werkeigentümerin der bestehenden Wasserleitungen im Projektperimeter ist die ewb.

Das bestehende Trasseeläuft in der Fahrbahn auf Seite Bern bis kurz vor den Knoten Sandrain, quert die bestehende Lärmschutzwand und schliesst via Seftigenstrasse 113 an die Landoltstrasse (Knoten Sandrain) an.

Die Leitungsquerung über den Knoten Sandrain (DN 600) liegt im Eigentum des WVRB.

Elektro

Werkeigentümerinnen der betroffenen Leitungen im Projektperimeter sind die BKW und ewb.

Am Knoten Sandrain quert eine bestehende Mittelspannungsleitung DN 150 der BKW. Des Weiteren führt eine BKW-Freileitung von SIXT zum Knoten Schöneegg und quert danach die Morillonmatte Richtung Köniz. Die Weichen Monbijou und Sandrain mit ihren Steuergeräten sind über Elektroleitungen der ewb erschlossen.

Das bestehende Elektrotrasse der ewb liegt im Gehweg auf Seite Bern.

Öffentliche Beleuchtung (öB)

Die Kandelaber im Projektperimeter liegen im Eigentum des Tiefbauamtes des Kantons Bern. Die Versorgung erfolgt durch die ewb.

LSA

Werkeigentümer der bestehenden Leitungen ist der Kanton Bern.

Kommunikation

Werkeigentümerinnen der Kommunikationsleitungen sind die Swisscom und Sunrise.

Das bestehende Swisscom-Trasseeläuft im Rasengleis der BERNMOBIL bis zum Knoten Schöneegg, danach via Frischingweg in die Bondelistrasse. Im Bereich der neuen BWS quert die Hauptleitung, mit teilweise sehr sensiblen Diensten des VBS, die neue Gleisanlage und verläuft anschliessend im südlichen Gehweg der Seftigenstrasse Richtung Wabern.

Eine bestehende Sunrise-Leitung quert die künftige BWS.

2.10 GEP, Siedlungsentwässerung

Strassenentwässerung

Werkigentümer der betroffenen Leitungen im Projektperimeter ist der Kanton und die Stadt Bern. Das Strassenwasser wird bis zum Knoten Sandrain an die bestehende Mischwasserleitung der Stadt Bern angeschlossen. Die Strassenentwässerung vom Knoten Sandrain bis zur Schnittstelle SEFT 2 via bestehende Anlage der Stadt Bern in den Vorfluter geleitet. Beim Knoten Schöneegg liegt ein Regenüberlaufbecken, dessen Leitung (SBR 2500) die Seftigenstrasse quert. Die Weichen- und Gleisentwässerung von BERNMOBIL schliesst zudem an der Mischwasserleitung resp. an die Anlage der Stadt Bern an.

Kanalisation

Werkigentümerin der betroffenen Leitungen ist die Stadt Bern. Bei den Knoten Morillonstrasse, Friedheimweg, Schöneegg und Sandrain queren bestehende Mischwasserleitungen die Seftigenstrasse. Werkigentümerin des querenden Mischwasserkanals BPR 1000 beim Regenüberlaufbecken (Knoten Schöneegg) ist die Gemeinde Köniz.

3. Nutzungsanforderungen

Wie in den vorangehenden Kapiteln beschrieben, ist die Sanierung der Seftigenstrasse aufgrund verschiedener Nutzungsbedürfnisse notwendig, insbesondere die Anforderungen an das BehiG sowie die Verbesserungen der Fuss- und Veloverbindungen.

3.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Keine gesteigerten Nutzungsanforderungen auf der Seftigenstrasse.

3.2 Öffentlicher Verkehr (ÖV)

Keine gesteigerten Nutzungsanforderungen. Mit der Aufhebung des Eigentrassee stadteinwärts muss die bestehende Leistungsfähigkeit gewährleistet sein.

Grundsätzlich soll die neue Gleisanlage im Mischverkehr keine Überhöhung ($\ddot{u}=0$) aufweisen. Die Eigentrasseeabschnitte sowie die BWS müssen die geometrischen und baulichen Anforderungen des Busverkehrs erfüllen (Tramersatz, allfällige Verdichtungskurse mit Bus, Moonliner).

3.3 Fuss- und Veloverkehr (FVV)

Auf der Seftigenstrasse besteht heute kein durchgehendes sicheres Angebot für die Velofahrenden. Dank der Aufhebung des Eigentrassee entsteht genügend Platz, um sichere, durchgehende Radwege in beide Richtungen zu erstellen. Die Radwege sollen im Bereich von Haltestellen nicht unterbrochen werden. Zeitgleich sollen die Haltestellen nach dem Behindertengleichstellungsgesetz umgebaut werden.

3.4 IVS-, Wander-, SFG-Wege

Keine IVS-, Wander-, SFG-Wege im Projektperimeter (vgl. Kapitel 2.1).

3.5 Bahn

Nicht tangiert.

3.6 Versorgungs-/Panzerrouen

Die Versorgungsroute Typ III (Nr. 3.8) erfordert das folgende Lichtraumprofil:

Durchfahrtsbreite:	4.50 m
Lichte Höhe:	4.80 m
Gesamtgewicht:	90 t

3.7 Schutzziele gegen Naturgefahren

Keine Naturgefahren im Projektperimeter (vgl. Kapitel 2.6).

3.8 Städtebau / Orts- und Landschaftsbild

Die Grundvoraussetzung für eine attraktive Stadteinfallsachse muss betrieblichen, städtebaulichen und gestalterischen Aspekten genügen. So sind die betrieblichen Aspekte für alle Nutzerinnen optimal sichergestellt. Der Strassenraum weist neu einen quartierverbindenden Charakter auf und kann mit den künftigen baulichen Entwicklungen zu einem qualitativ wertvollen Stadtraum werden. Die Erscheinung des Strassenraumes bildet von Fassade zu Fassade eine Stadtebene mit unterschiedlichen Materialien für verschiedene Nutzungsbedürfnisse.

Die verschiedenen ortsbezogenen Gestaltungsansätzen sind konzeptbestimmend und reagieren auf die unterschiedlichen Strassenabschnitte, Einmündungen, Vorlandbereiche und Gebäudeprägungen. Mit bewussten, auf die Quartierverbindungen abgestimmten Querungen kann das Strassen-/ Wegsystem komplettiert werden. Mit zahlreichen Baumpflanzungen und Grünbereichen werden die vorhandenen seitlichen Bepflanzungen ergänzt und somit die ökologische Vernetzung bestmöglich gesichert.

Die heutige lineare Prägung vom Strassenraum wird bewusst in die Breite entwickelt, damit ein Stadtraum entsteht, welcher durch seine Raumtiefe eine höhere Aufenthaltsqualität aufweist.

Die Dimension der Strassenbreite erlaubt es, die künftigen Baubereiche mit einer höheren Dichte vorzusehen und dadurch städtische Quartierstrukturen zu realisieren.

3.9 Umwelt

Die Nutzungsanforderungen sind in der UVP-Voruntersuchung aufgeführt.

3.9.1 Lärm

Bei den 2 Liegenschaften, bei denen der Immissionsgrenzwert im Sanierungshorizont 2035 überschritten sein wird, ist der Kanton sanierungspflichtig.

4. Handlungsbedarf bis Vorprojekt

4.1 Handlungsbedarf und Referenzstandard

Zur Beurteilung des Handlungsbedarfs wird der Projektperimeter in die Abschnitte «Morillonstrasse-Schöneegg» und «Schöneegg-Sandrain» unterteilt. Die Abschnitte unterscheiden sich bei ihrer städtebaulichen Integration. Bis zum Knoten Schöneegg hat der Abschnitt einen innerstädtischen Charakter mit angrenzenden Häuserfassaden und Einmündungen. Auf der nördlichen Seite zwischen Schöneegg und Sandrain stehen Lärmschutzwände, auf der südlichen Strassenseite eine Hecke.

Abschnitt Morillonstrasse – Knoten Schöneegg

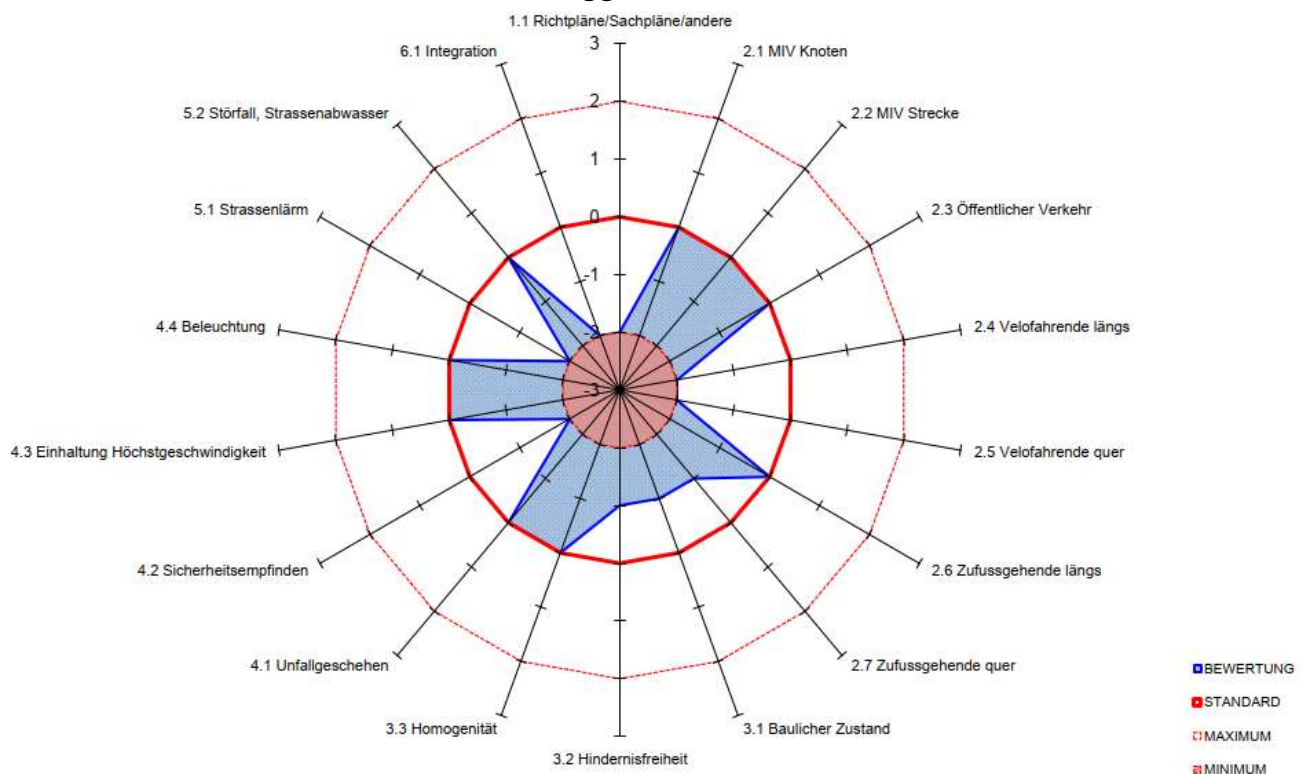


Abbildung 3: Übersicht Handlungsbedarf Abschnitt Morillonstrasse bis Knoten Schöneegg

Das Fehlen eines Veloangebots wirkt sich stark negativ auf die Veloführung und das Sicherheitsempfinden aus, so dass Velofahrende die Fahrbahn meiden und den Gehweg benützen. Die Hindernisfreiheit bei der Haltestelle Schöneegg ist weitgehend eingehalten, wobei die Fussgängerschutzinseln oder die angrenzenden Trottoirs bei Fussgängerstreifen ungenügend ausgestaltet sind. Dies hat Auswirkungen auf die querenden Zufussgehenden. Zudem werden die Immissionsgrenzwerte (Strassenlärm) überschritten.

Grosser Handlungsbedarf entsteht mit der Überbauung Morillongut bezüglich Integration in die städtebaulichen Strukturen. Der Strassenraum ist zurzeit sehr stark kanalisiert und wird durch das bereichsweise einseitige Eigentrassee vom Tram noch mehr eingeschnürt, ohne jegliche Wechselwirkung in die umliegenden Bereiche.

Abschnitt Knoten Schöneegg – Projektgrenze SEFT2

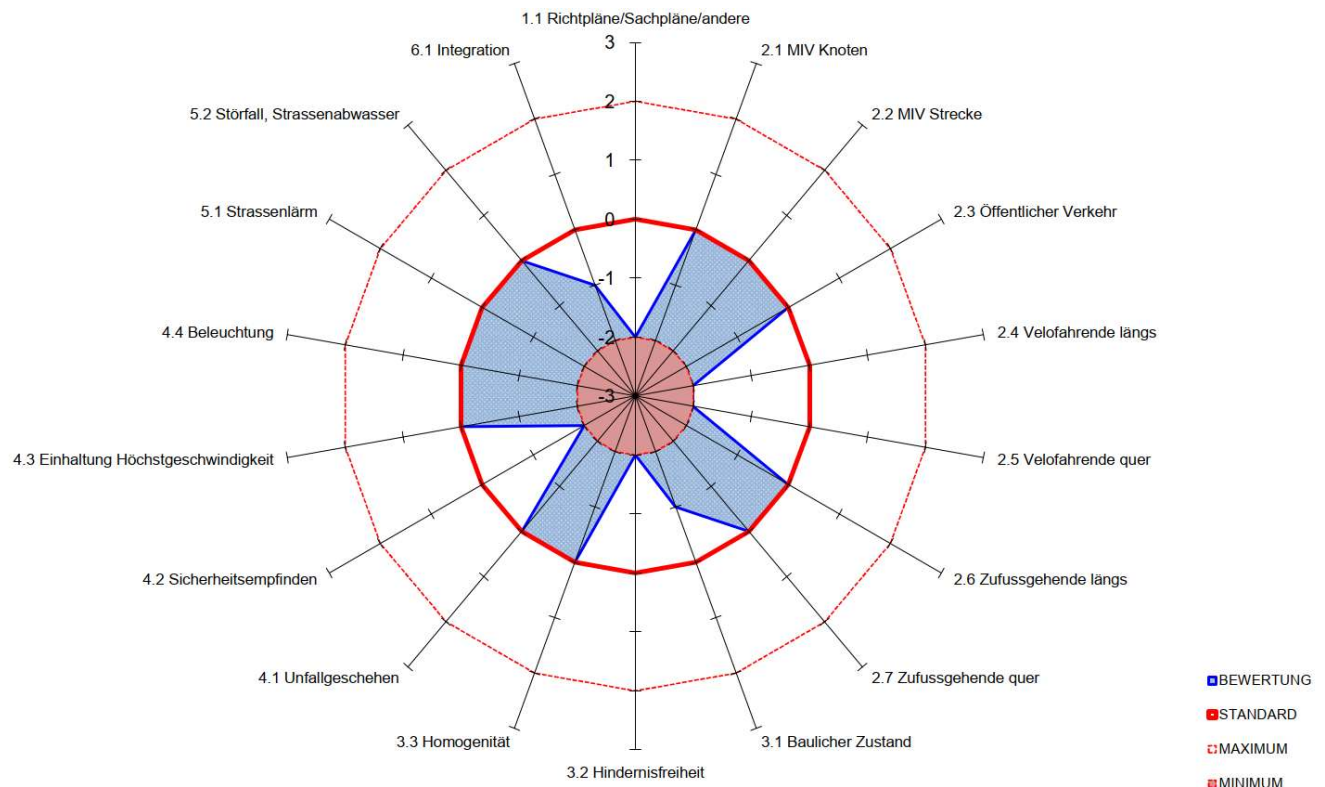


Abbildung 4: Übersicht Handlungsbedarf Abschnitt Knoten Schöneegg bis Schnittstelle SEFT 2

Das fehlende Veloangebot zählt auch im zweiten Abschnitt zum grössten Handlungsbedarf, was direkte Auswirkungen beim Sicherheitsempfinden erzeugt. Die Haltestelle Sandrain entspricht nicht dem Ausbaustandard der Hindernisfreiheit.

Der Strassenraum ist wenig in den Stadtraum integriert. Der Handlungsbedarf ist im Gegensatz zum Abschnitt 1 kleiner, da sich keine Hauseingänge oder Einmündung entlang des Abschnitts befinden.

4.2 Projektziele

Die folgenden Projektziele resultieren aus dem Handlungsbedarf sowie nach Vorgaben der Bauherrengemeinschaft:

- Durchgehendes sicheres Angebot für Velofahrende (auch an Haltestellen)
- Sanierung des Strassenraums (Belagserneuerung)
- Knotenumgestaltungen Schöneegg und Sandrain infolge Anordnung Haltestellen mit Bevorzugung Tram und Bus (LSA)
- Gleisersatz und Optimierung Gleisgeometrie im gesamten Abschnitt
- neue Betriebswendeschlaufe im Bereich Sandrain
- Behindertengerechte Ausgestaltung der Haltestellen Schöneegg und Sandrain und des Strassenraums gemäss Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG)
- Hochwertige Fussverbindung und Verbesserung Querungsmöglichkeiten (inkl. Anbindung an Drittprojekte)
- Reduktion Trennwirkung im Strassenraum unter Berücksichtigung bestehender Wegnetze sowie beim Wegnetz geplanter Arealentwicklungen
- Lärmreduktion
- Hitzeminderung im Strassenraum durch gezielte Bepflanzungen und örtlichen Versickerungsmöglichkeiten.

- Sorgfältiger Umgang mit der bestehenden Begrünung (Bäume und Hecken) trotz Mehrbreite des Strassenraums
- Sanierung und Erneuerung diverser Werkleitungen
- Integration ewb-Fernwärmeprojekt Wabern (nur Leitungen in Seftigenstrasse)

4.3 Verkehrs-, Betriebs- und Gestaltungskonzept

Der gewünschte Standard von Kantonsstrassen kann mit dem BGK aus der Vorstudie exkl. der Lärmbelastung im Abschnitt Morillonstrasse-Knoten Schöneegg erreicht werden. Mit der teilweisen Aufhebung des Eigentrassee des Trams kann Platz für beidseitige Velowege zur Verfügung gestellt werden, die den Standard für die Veloalltagsroute erfüllen. Mit dem übergeordneten Verkehrsmanagement kann der Betrieb des öffentlichen Verkehrs und der Verkehrsfluss des MIV auch in Spitzenzeiten gewährleistet werden. Das im BGK vorgesehene Geschwindigkeitsregime von 50 km/h entspricht dem Ist-Zustand.

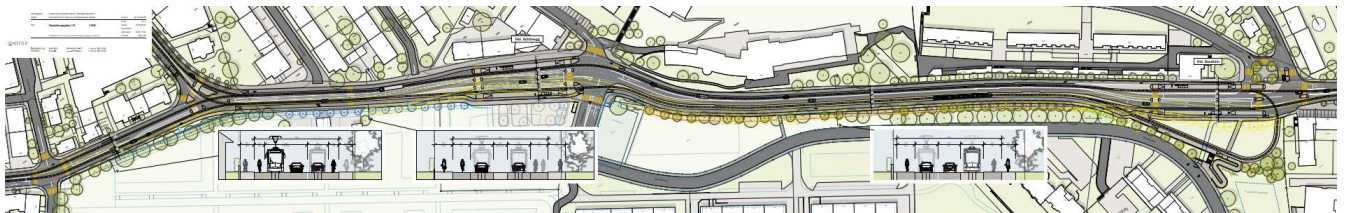


Abbildung 5: Gestaltungsplan aus BGK (metron)

Wirkungsnachweis 1:

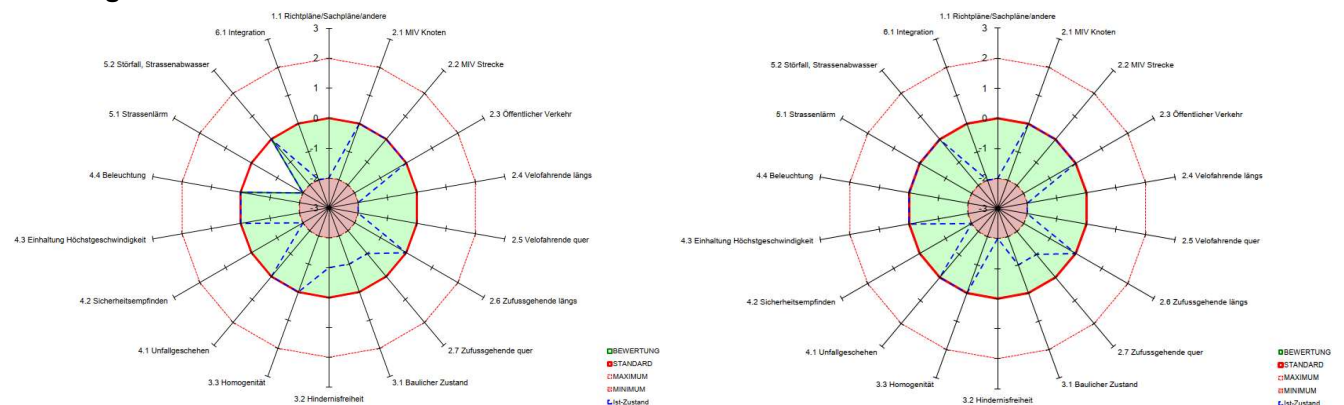


Abbildung 6: Wirkungsnachweis 1; Abschnitt Morillonstrasse-Knoten Schöneegg (links); Abschnitt Knoten Schöneegg-Sandrain (rechts)

4.4 Ergebnisse des Vorprojekts

Das Vorprojekt wurde auf Basis des BGKs erstellt und optimiert. Die im BGK verworfene Reduktion des Temporegimes wurde nochmals untersucht. Des Weiteren wurde die Ausgestaltung des Knoten Sandrains überprüft und die Lage der Betriebswendeschleufe entsprechend feinjustiert.

4.5 Untersuchte Varianten

Abschnitt Morillonstrasse – Knoten Schöneegg

- Optimierung Linienführung Morillon-/Seftigenstrasse für Verbesserung Fahrdynamik
- Die Verbreiterung des Radstreifens (Morillon-/Monbijoustrasse) auf 1.80 m führt zum Wegfall der bestehenden Hecke. Die daraus resultierenden Ersatzmassnahmen werden, wenn möglich, im Projektperimeter kompensiert.
- Einführung Tempo 30 im Abschnitt Monbijoustrasse - Knoten Schöneegg zur Reduktion der Lärmemissionen inkl. Einbau lärmarmer Belag (SDA 4) im ganzen Projektperimeter.

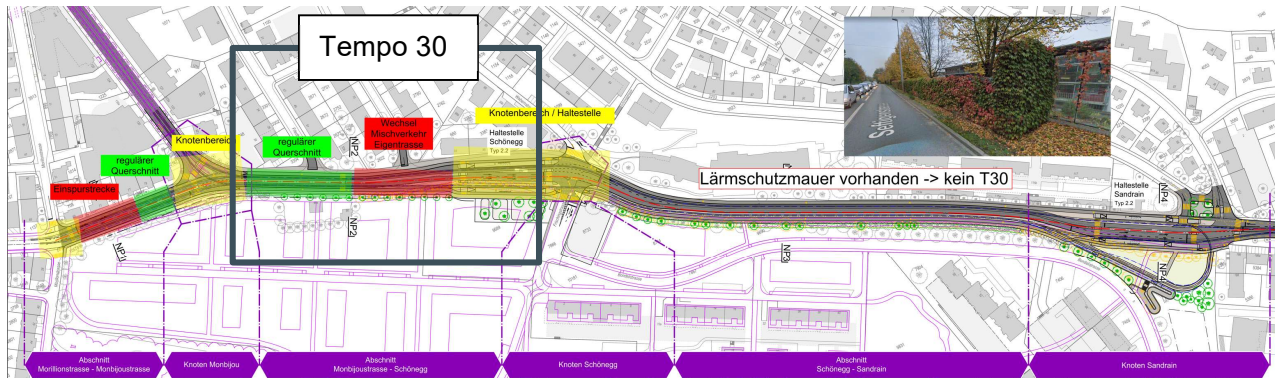


Abbildung 7: Einführung Tempo 30 zur Lärmreduktion inkl. Standort der bestehenden Lärmschutzwand bei Tempo 50 km/h

- Querschnittsreduktion infolge Tempo 30. Der hohe DWV fordert trotz Temporeduktion einen abgesetzten Radweg.
- Die Anbindung Morillongut wurde in einer separaten Planungsstudie untersucht. Da die UeO nicht abschliessend erstellt ist, kann keine definitive Entscheidung zur Lage der Anbindung gefällt werden.

Knoten Monbijoustrasse

- Es wurden verschiedene Veloführungen über den Knoten Monbijou betrachtet, primär zur Verbesserung der Querungswinkel der Gleise Richtung Weissenbühl. Die Varianten sind im *Anhang E-2* abgelegt.

Knoten Schöneegg

- Die Umgestaltung des Knotens wurde in einer separaten Planungsstudie untersucht:
 - Die Zusammenlegung der Geradeaus- und Rechtsabbiegefahrstreifen in Fahrtrichtung Wabern
 - Rechtsabbiegestreifen in Frischingweg separat zum Geradeausfahrenden, jedoch über die Tramhaltestelle. Die zwei betrachteten Varianten und die Entscheidungsfindung sind im *Anhang E-1* dokumentiert.

Das Knotenlayout gemäss BGK ist unbedingt beizubehalten. Die städtebaulichen Vorteile können die Verschlechterung der Betriebsqualität nicht rechtfertigen.

Abschnitt Knoten Schöneegg – Knoten Sandrain

- Ein Versetzen der Fusswegführung via Frischingweg in die Bondelistrasse hätte deutlich mehr Landerwerb zur Folge, was sich negativ auf die Wirtschaftlichkeit und Verhältnismässigkeit auswirkt. Stattdessen wird der Gehweg nach dem Regenrückhaltebecken entlang der Seftigenstrasse in die Bondelistrasse geführt und mit einem neuen Gehweg an der BWS angebunden.

Knoten Sandrain

- Um einen Querbezug von Fassade zu Fassade zu erreichen und somit ein offener Bereich vom Quartier zur Aare entsteht, soll die Baumallee geöffnet werden.



Abbildung 8: Querbezug Fassade-Fassade durch angepasste Bepflanzung und offene Gestaltung im Bereich Knoten Sandrain

- Die Betriebswendeschleife (BWS) wird aufgrund des Werkleitungskorridors und der Veloverbindung (Bondeli- / Seftigen- / Sandrainstrasse) leicht stadteinwärts verschoben.
- Zur Gewährleistung einer behindertengerechten Anbindung des FVV an die Bondelistrasse werden Rampen erstellt. Die Veloverbindung wird baulich getrennt zur Fussgängerführung erstellt.
- Die Umgestaltung des Knoten Sandrain ist abhängig seiner Seitenäste und der Lage der BWS

Bepflanzung / Baumstandorte

- Im Rahmen des Begrünungskonzepts werden zwei Varianten untersucht:
 - Möglichst regelmässige Baumreihen (Allee) vom Knoten Morillon bis Schöneegg mit unterschiedlichen Baumarten, ab Knoten Schöneegg bis Sandrain aufgelöste Baumgruppen.
 - Baumgruppenpflanzungen (Cluster) von unterschiedlichen Arten über den gesamten Projektperimeter als Einheit und mit der Flexibilität im Umgang mit Unterbrechungen und Zäsuren.

Entwässerungsvarianten

- Zur Entlastung der Oberflächenentwässerung (Versiegelung Eigentrasssee Tram) werden folgende Varianten (*Anhang N*) untersucht:
 - Versickerung (dezentrale Entwässerung) über die Schulter von Velostreifen und Gehweg südseitig in Grünstreifen.
 - Versickerung des gesamten Strassenquerschnitts in Versickerungsbecken (Standort im Bereich Frischingweg).
 - Einleitung in Vorfluter nach Behandlung in Strassenabwasserbehandlungsanlage (SABA) vom Oberflächenwasser des gesamten Strassenquerschnitts.
 - Totale Einleitung des anfallenden Wassers via Mischwasserleitung. Das benötigte Retentionsvolumen wird entweder durch Becken oder durch einen Speicherkanal gedrosselt.

Fernwärme

- Für die Linienführung der neuen Fernwärmeleitung werden folgende Varianten untersucht:
 - Vom Knoten Morillonstrasse bis Monbijoustrasse liegt die neue Fernwärmeleitung in der Fahrbahnmitte, danach wird sie im Radweg Fahrtrichtung Stadt bis zum Zusammenschluss im Knoten Schöneegg geführt.

- Die FW-Leitung liegt ab Knoten Morillonstrasse durchgehend im südlichen Gehweg bis zum Knoten Schöneegg, wo sie die Fahrbahn quert.

4.6 Herleitung des Entscheids und Begründung der Bestvariante

Die Bestvariante setzt sich aus den Entscheiden der einzelnen Gremien und in Absprache mit dem Projektteam aus den Projektteamsitzungen zusammen.

Die Bestvariante aus dem BGK wird mit folgenden Änderungen aus den untersuchten Varianten optimiert:

Abschnitt Morillonstrasse – Monbijoustrasse

- Die vertikale Linienführung der Morillonstrasse über die Seftigenstrasse wird optimiert, damit Busse oder grössere LKWs nicht mehr aufschlagen. Dies wird erzielt, indem die bestehende Geometrie (Wanne-Kuppe) abgeflacht wird.
- Radstreifenbreite Morillon- / Monbijoustrasse 1.80 m
- Verzicht auf Grünstreifen zwischen Radstreifen und Gehweg zum Schutz der bestehenden Hecke und Bäume auf Morillongut
- Verlängerung Abbiegespur Morillonstrasse stadteinwärts

Knoten Monbijoustrasse

- Von der Fahrbahn getrennter Radstreifen (Seftigenstrasse-Monbijoustrasse stadteinwärts)
- Aufhebung Eigentrassee Tram stadtauswärts mit separater Abbiegespur für Velofahrende
- Mindestradius Tramgleise ($R = 50\text{ m}$) zur Verbesserung Querungswinkel Velofahrende
- Entsiegelung Mittelstreifen

Abschnitt Monbijoustrasse - Schöneegg

- Ergänzung Grünstreifen zwischen Radstreifen / Radweg und Gehweg
- Temporeduktion von 50 km/h auf 30 km/h
- Baumgruppenstandorte (Cluster) für flexiblere Anordnung und mehr Bäume
- Entsiegelung Mittelstreifen

Knoten Schöneegg

- Reduktion Gehwegbreite Seite Morillongut auf 2.00 m zur Reduktion Landerwerb
- Entsiegelung Mittelstreifen

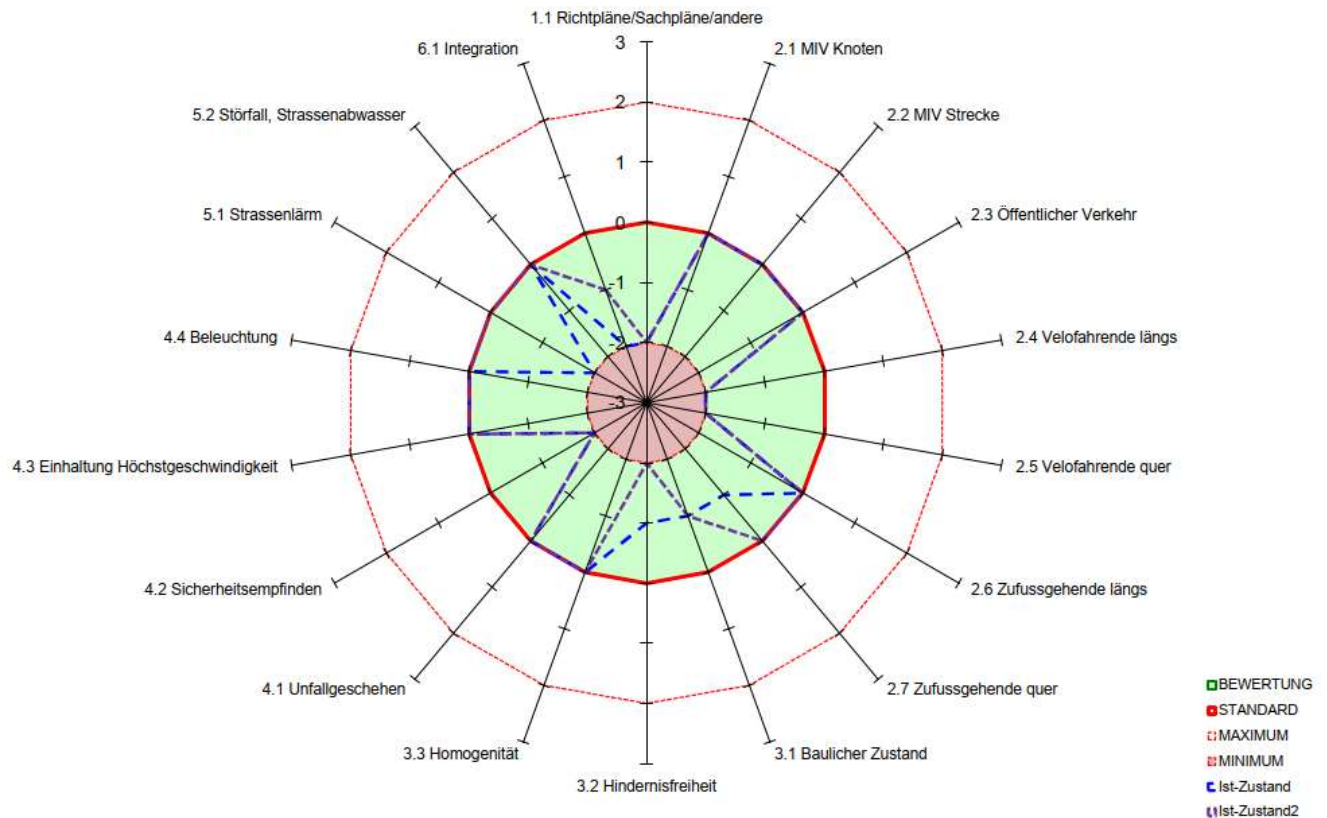
Abschnitt Schöneegg - Sandrain

- Südliche Fussgängerführung ab Knoten Schöneegg bis zu bestehenden Fussverbindung entlang der Seftigenstrasse, dann in der Bondelistrasse bis an die BWS.
- Ergänzung Sickermulde hinter südlichem Veloweg im Prinzip Schwammstadt

Knoten Sandrain mit BWS

- Ergänzung provisorische Bushaltestelle für den Tramersatzbetrieb in der Bondelistrasse
- Verschiebung BWS stadteinwärts zur Sicherung bestehender und Erstellung neuer Werkleitungen sowie der Veloverbindung
- Erstellung Rampen mit max. 6% Steigung für Anbindung an Bondelistrasse inkl. neuem Fuss-/Veloweg Bondeli- / Seftigenstrasse
- Direkte Veloverbindung von Veloweg BWS in Seitenäste Landolt-/Sandrainstrasse
- Umgestaltung Knoten Sandrain inkl. Knotenäste mit Fussgängerschutzinsel
- Entsiegelung Mittelstreifen

Wirkungsnachweis 2 (Bestvariante):



4.7 Ergebnisse der Mitwirkung

Mitwirkung ist noch nicht erfolgt.

5. Bauprojekt (Strassenplan) – Stand Vorprojekt

Die Seftigenstrasse wird in drei Abschnitte unterteilt, wobei die Knoten Schöneegg und Sandrain separat betrachtet werden:

- Abschnitt 1: Morillonstrasse bis Monbijoustrasse
- Abschnitt 2: Monbijoustrasse bis Knoten Schöneegg
- Abschnitt 3: Knoten Schöneegg bis Knoten Sandrain

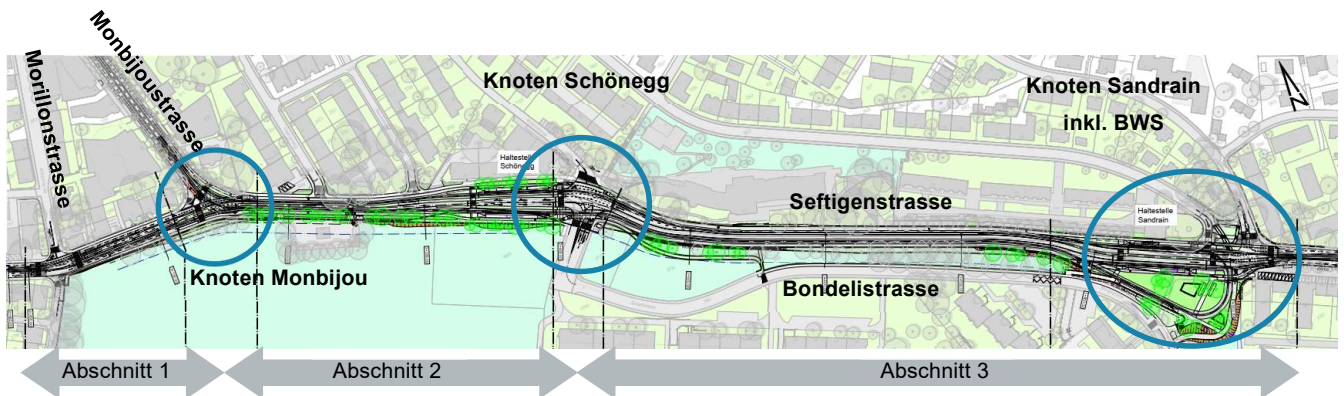


Abbildung 10: Abschnittsbildung Seftigenstrasse inkl. Knoten

5.1 Strassenanlage

5.1.1 Strassengeometrie

Die dazugehörigen Pläne (1101-1104) sind im Inhaltsverzeichnis aufgeführt.

Abschnitt 1

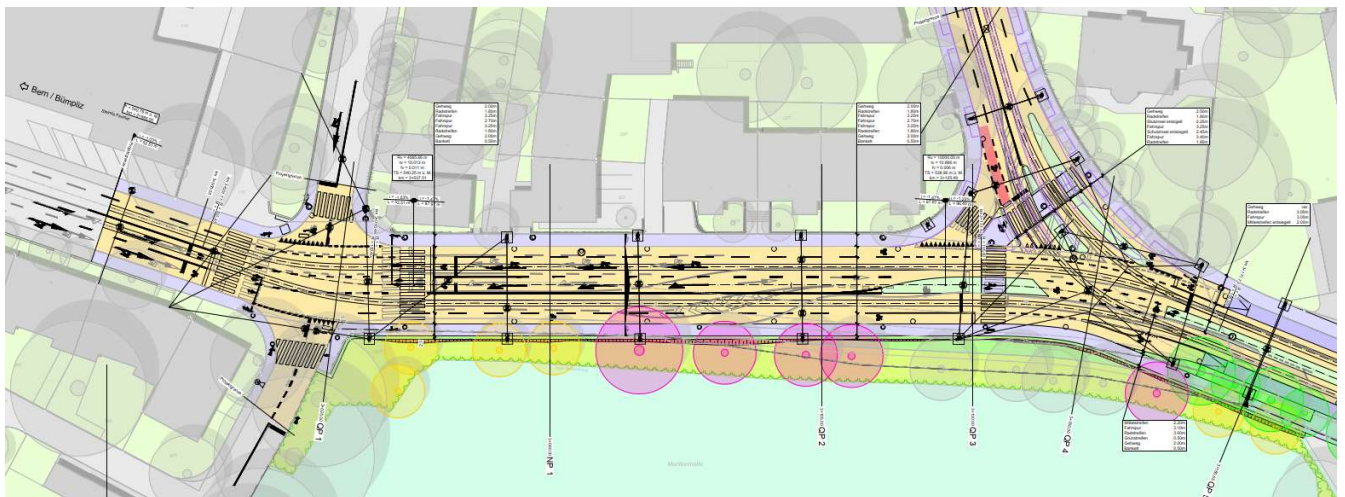


Abbildung 11: Abschnitt 1 - Morillonstrasse bis Knoten Monbijoustrasse

Tram und MIV werden in diesem Abschnitt im Mischverkehr geführt. Durch die Anordnung von durchgehend 1.80 m breiten Radstreifen wird der heutige Strassenquerschnitt verbreitert. Die Zufussgehenden werden auf dem nördlichen und südlichen Gehweg, parallel zu den Radstreifen geführt. Beide Knoten

werden durch eine Lichtsignalanlage mit Trambevorrugung geregelt. Die Lichtsignalanlage am Knoten Monbijou dient lediglich der Tramsicherung und ist im Grundzustand dunkel.

Im Knotenbereich erfolgt der Übergang von den markierten Radstreifen auf 2.20 m breite, vertikal abgesetzte Radwege. Der südliche Radweg wird zudem mit einem 2.00 m breiten Grünstreifen vom Gehweg getrennt. Seitenbereiche der Fussgängerschutzinsel sowie andere Verkehrsinsel werden entsiegelt.

Abschnitt 2



Abbildung 12: Abschnitt 2 - Monbijoustrasse bis Knoten Schöneegg

Mit Ausnahme des Haltestellenbereichs Schöneegg in Fahrtrichtung stadtauswärts werden auch hier Tram und MIV im Mischverkehr geführt. Stadtauswärts fährt das Tram in einer Geraden in die in Seitenlage angeordnete Haltestelle Schöneegg, stadteinwärts durchgehend im Mischverkehr. Durch die Verschiebung des Strassenraums entsteht vor den Gebäuden 93-99 mehr Vorraum, der städtebaulich aufgewertet wird (Kapitel 5.3).

Die Veloführung erfolgt auf offener Strecke mit vertikal abgesetzten 2.20 m breiten Radwegen. Im Haltestellenbereich ist eine 1.80 m breite Veloumfahrung vorgesehen, damit die Fahrgeschwindigkeit gedrosselt wird und kurze, sichere Fussverbindungen entstehen. Der Radweg stadtauswärts ist vom Gehweg mit einem 2.00 m breiten Grünstreifen getrennt.

Als Querungs- und Abbiegehilfe wird ein 2.00 m breiter Mehrzweckstreifen im Bereich von Einmündungen erstellt. Zwischen den Einmündungen wird der Mittelstreifen entsiegelt. Die Einmündungen nördlich der Seftigenstrasse werden redimensioniert und als Trottoirüberfahrten ausgebildet, damit die Zufussgehenden in jedem Fall Vortritt haben. Sie werden auf beidseitig geführten Gehwegen entlang der Seftigenstrasse geführt. Randbereiche werden womöglich entsiegelt.

Zur Verkleinerung der Lärmbelastung wird die signalisierte Geschwindigkeit bis vor den Knoten Schöneegg auf 30 km/h reduziert. Die Signalisation der Höchstgeschwindigkeit ist als Tempo 30 vorgesehen.



Abbildung 13: Abschnitt 2 - Monbijoustrasse bis Knoten Schöneegg, Signalisation Tempo 30

Knoten Schöneegg

Die Spuraufteilung wird mit der neuen Veloführung ergänzt. Ansonsten bleibt der Knoten analog dem Bestand und wird auch künftig mit einer Lichtsignalanlage betrieben. Das Linksabbiegen für Velofahrende von der Seftigenstrasse in die Wabernstrasse und in den Frischingweg kann neu auch indirekt erfolgen.

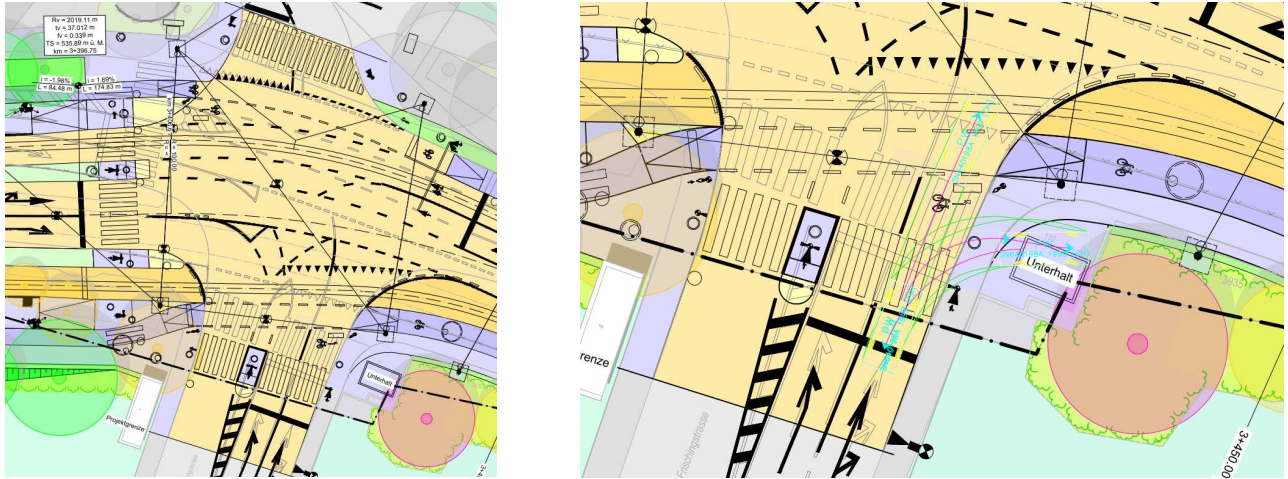


Abbildung 14: Knoten Schöneegg und Zufahrt zu Parkplatz Überlaufbecken mit Schleppkurve (PW)

Mit der Verschiebung des Strassenraums, diverser LSA-Masten und der Aufhebung bestehender Stützmauern vor dem Überlaufbecken (Gemeinde Köniz) verbessert sich die Zufahrt zum Unterhaltsparkplatz.

Abschnitt 3

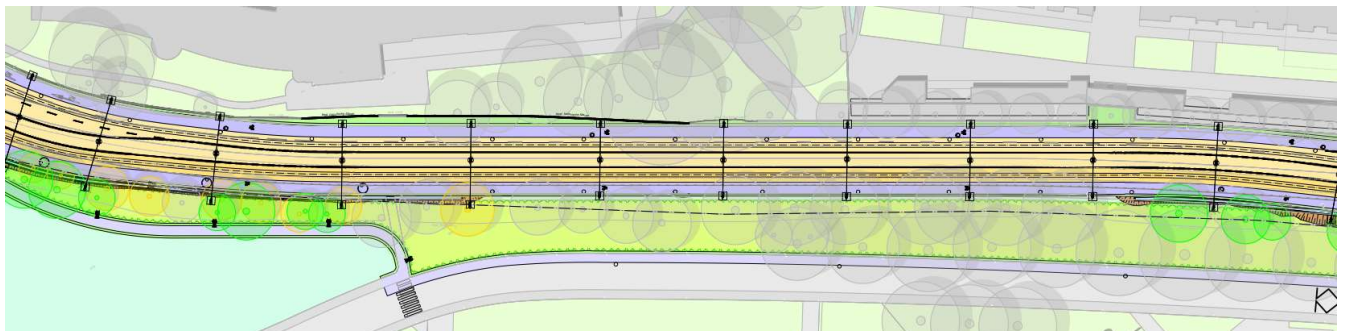


Abbildung 15: Abschnitt 3 - Knoten Schöneegg bis Knoten Sandrain

Das Tram stadteinwärts wird wie in Abschnitt 2 im Mischverkehr geführt. Stadtauswärts fährt es auf einem Eigentrassee, das bei Trainersatz oder Verstärkungsbetrieb auch von Bussen genutzt werden kann.

Die Veloführung erfolgt hier mit 2.50 m breiten vertikal abgesetzten Radwegen, die im Haltestellenbereich Sandrain auf 1.80 m reduziert werden. Im Grünstreifen auf der Seite Bondelistrasse wird zur Entlastung der Strassenentwässerung eine Sickermulde erstellt, die das Oberflächenwasser des Radstreifens versickert.

Der südliche Gehweg wird neu an die Bondelistrasse angebunden, womit der Gehweg südlich der Seftigenstrasse entfällt. Die Bondelistrasse wird redimensioniert, damit ein 2.00 m breiter Gehweg erstellt werden kann, der bis zur Betriebswendeschleife Sandrain läuft.

Knoten Sandrain

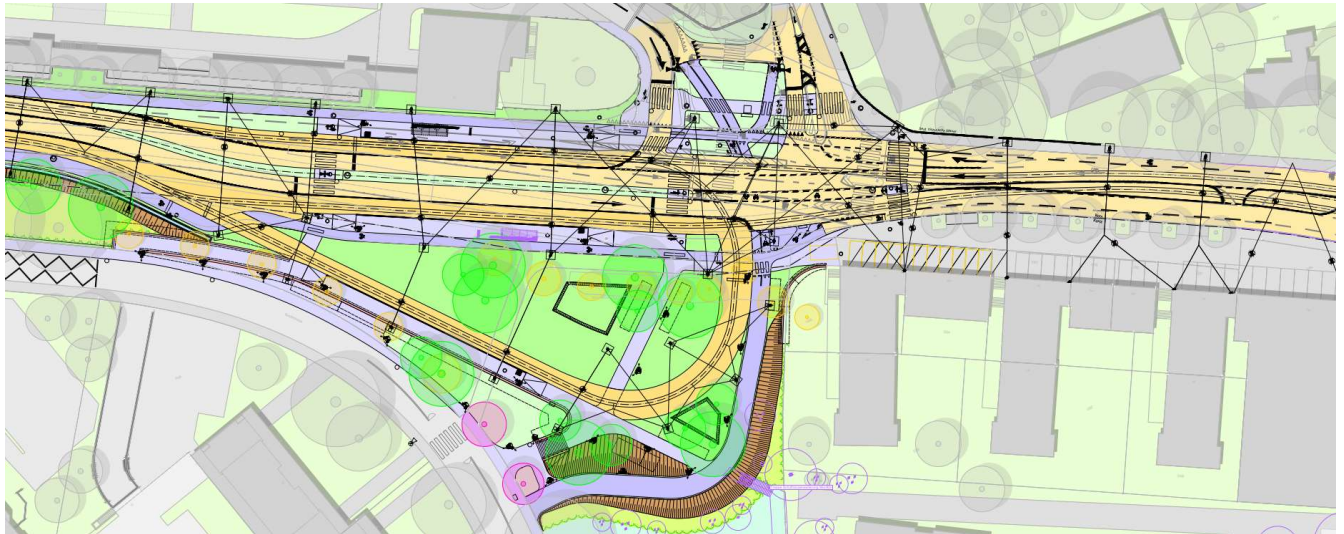


Abbildung 16: Knoten Sandrain inkl. Betriebswendeschleife BERNMOBIL

Der Knoten Sandrain Nord wird aufgrund der Anbindung an die Betriebswendeschleife stadteinwärts verschoben und die Seitenäste entsprechend angepasst. Die Fahrbeziehungen der Seitenäste (für MIV) bleiben wie im Ist-Zustand. Zudem wird das Knotenlayout angepasst und dem Veloverkehr mehr Beachtung geschenkt. Restflächen werden weitgehend entsiegelt.

Auf der Hauptrichtung wird die Linksabbiegespur stadtauswärts (Richtung Sandrainstrasse und Landoltstrasse) aufgehoben. Dies ermöglicht eine wesentlich flexiblere Knotensteuerung, womit die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmenden reduziert werden. Beispielsweise kann während der Einfahrt des Trams in die Haltestelle (stadtauswärts) eine Querphase für den Langsamverkehr geschaltet werden, was bei einer Führung im Mischverkehr nicht möglich wäre (detaillierte Begründung siehe *Anhang E-3*).

Die neue Veloführung der Gemeinde Köniz zwischen der Bondelistrasse und BWS wird an die Seftigenstrasse angebunden inklusive geregelter Quermöglichkeit Richtung Landoltstrasse beziehungsweise Sandrainstrasse. Die neue 4.00 m breite Veloanbindung an die Bondelistrasse der Gemeinde Köniz kann am Knoten entsprechend der Wunschlinien geführt werden. Die Fussgängersteifen werden mit einer 2.00 m breiten Fussgängerschutzinsel ausgebildet.

Der gesamte Knoten inklusive Veloquerung wird mit einer Lichtsignalanlage geregelt.

5.1.1.1 Haltestellen

Sämtliche Tramhaltestellen an der Seftigenstrasse werden als Kaphaltestellen ausgebildet, wobei die Velofahrenden die Perrons rückwärtig umfahren können. Die Haltekannten haben auf der ganzen Länge die BehiG-gerechte Anschlaghöhe von 27 cm über Schienenoberkante. Die Absenkung zum Strassenniveau erfolgt über Rampen mit einem Gefälle von maximal 6 %. Der Gleisachsabstand beträgt konstant 1.22 m zur Haltekannte.

Haltestelle	Geometrie	Länge
Schöneegg stadteinwärts	Haltestelle in einer Geraden mit vor- und nachgelagertem Radius ($R_{se} = 200 \text{ m}$; $R_{sa} = 72 \text{ m}$)	47 m
Schöneegg stadtauswärts	Haltestelle in einer Geraden	47 m
Sandrain stadteinwärts	Haltestelle in einer Geraden	45 m
Sandrain stadtauswärts	Haltestelle in einer Geraden mit vor- und nachgelagertem Radius ($R_{se} = 30 \text{ m}$; $R_{sa} = 150 \text{ m}$)	45 m
Perron BWS	Haltestelle in einer Geraden mit nachgelagertem Radius ($R_{sa} = 20 \text{ m}$)	43 m

Tabelle 2: Tramhaltestellen in der Seftigenstrasse inkl. Geometrie

5.1.2 Gleisbau

5.1.2.1 Geometrie

In den Bereichen, in denen das Tram im Mischverkehr geführt wird, beträgt die Fahrspur mindestens 3.00 m. Das Eigentrassee und die Trampspur im Perronbereich verfügen über eine Breite von 3.25 m.

Sowohl im Bereich des Eigentrasses als auch der Trampuren bei Haltestellen wird eine Asphaltdeckschicht eingebaut, damit die sie multifunktional bleiben und beim Einsatz von Ersatz- bzw. Verstärkungsbussen verwendet werden können.

Die vertikale und horizontale Linienführung ist den Situationsplänen Nr. 1201-1204 und den Längenprofilen Nr. 1211-1213 zu entnehmen. Die Unterschreitungen der minimalen Trassierungswerte wurden vorgängig mit der BERNMOBIL besprochen.

5.1.2.2 Gleisoberbausystem

Das Gleisoberbausystem wird nach der Projektierungsrichtlinie von BERNMOBIL geplant.

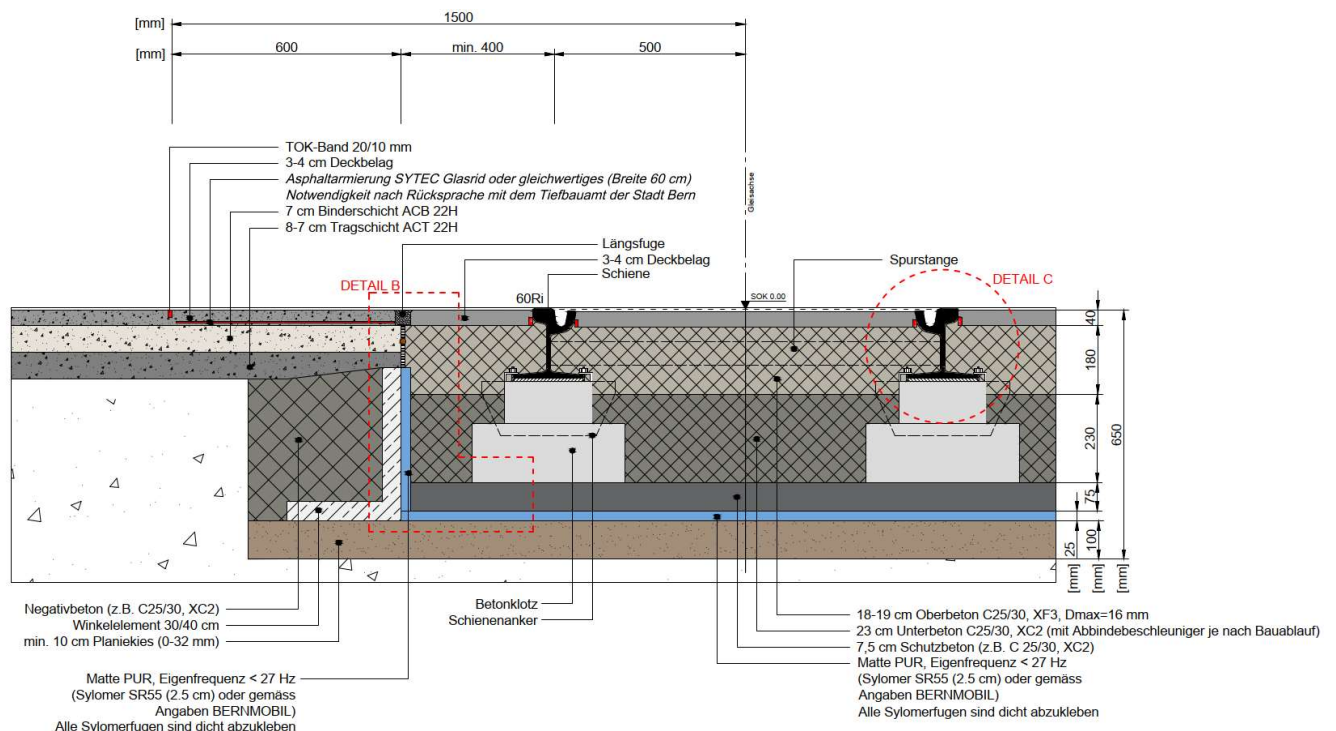


Abbildung 17: Auszug aus Normalprofil Gleisoberbausystem

Durch die Verwendung der PUR-Matte gemässe Abbildung 17 ist der notwendige Erschütterungsschutz gewährleistet. Zudem garantiert der Aufbau gemäss Normalprofil den Streustromschutz.

5.1.3 Fahrleitungen

Das Fahrleitungsprojekt wird durch den Fahrleitungsplaner Enotrac AG in enger Koordination mit den Planerteams erarbeitet.

Als Basis für die Planung der Fahrleitungen (FL) werden die Strassenbau- und Werkleitungspläne verwendet. Die Positionierung der Masten sind mit der Gleistrassierung, Lage der Haltestellen, Gehwegen und Bäume abgestimmt.

5.1.3.1 Fahrleitungssystem

Die Projektierung erfolgt gemäss der BERNMOBIL Projektierungsrichtlinie Fahrstrom + Sicherungsanlagen, Version 2.0 vom 07.05.2021.

Im Projektperimeter SEFT3 kommen drei unterschiedliche Fahrleitungssysteme zum Einsatz:

Einfachfahrleitung, nicht nachgespannt:

Fahrdraht: BC107, CuSN0,1, 107 mm²
Zugkraft: 9.4 kN bei -20°C

Einfachfahrleitung, nachgespannt:

Fahrdraht: BC107, CuSN0,1, 107 mm²
Zugkraft: 7.5 kN, konstant nachgespannt mittels TENSOREX
Feeder: 2x 120 mm² Cu
Zugkraft: 9.4 kN bei -20°C

Kettenwerkfahrleitung, halb-nachgespannt (Hochkette):

Fahrdraht: BC107, CuSN0,1, 107 mm²
Zugkraft: 7.5kN, konstant nachgespannt mittels TENSOREX
Tragseil: 1x 120 mm² Cu
Zugkraft: 9.4 kN bei -20°C
Systemhöhe: 150 cm

5.1.3.2 Kettenwerkeinteilung und Schnittstellen

Die bestehende FL-Anlage auf dem Projektperimeter wird komplett zurückgebaut.

Der Übergang auf die bestehende Anlage auf der Seftigenstrasse stadteinwärts erfolgt zwischen der Kreuzung Morillonstrasse/Seftigenstrasse und der Einmündung Monbijoustrasse in die Seftigenstrasse. Hier wird zwischen den Tragwerken 008-07-101/102 bis 008-07-107/108 ein Übergabefeld realisiert, wo der FL-Systemwechsel von nicht-nachgespannter Einfachfahrleitung auf die halb-nachgespannte Kettenwerkfahrleitung erfolgt.

Die Einbindung der nicht-nachgespannten Einfachfahrleitung aus der Monbijoustrasse erfolgt im Bereich der Einmündung Monbijoustrasse in die Seftigenstrasse.

Zwischen den Haltestellen Schöneegg und Sandrain wird ein weiteres Übergabefeld zwischen den Tragwerken 008-07-147/148 bis 008-07-153/154 errichtet, wo infolge der maximalen Nachspannlängen ein Drahtwechsel vorgenommen wird.

Zwischen den Einmündungen Sandrainstrasse und Aarbühlstrasse erfolgt der FL-Systemübergang von halbnachgespannter Kettenwerkfahrleitung auf eine nachgespannte Einfachfahrleitung, welche dann weiter in den Projektperimeter SEFT 2 führt. Das Übergabefeld liegt im Bereich der Tragwerke 009-07-001/002 bis 009-07-007/008.

Die neue Betriebswendeschleife Sandrain wird mit einer nicht-nachgespannten Einfachfahrleitung realisiert.

5.1.3.3 Tragwerke und Fundamente

Als Tragwerke kommen im Projektperimeter hauptsächlich mehrschüssige Rundmasten gemäss BERNMOBIL-Standard zum Einsatz. Die Fundamente werden als Köcherfundament gemäss BERNMOBIL-Normen ausgeführt.

Die Fahrleitungsaufhängung erfolgt mehrheitlich mittels gerader, oder Y-Querspannern, ausgeführt als Seil Fe 50 mm². Beim System Einfachfahrleitung wird ein Querspanner pro Tragwerk montiert, welcher direkt die Fahrdrähte trägt. Beim System Hochkette werden zwei Querspanner im Abstand von ca. 150 cm vertikal übereinander pro Tragwerk montiert. Der untere Querspanner trägt die Fahrdrähte, der obere die Tragseile.

Masten mit Ausleger sind in der momentan Projektphase nicht vorgesehen. Mauerbozen sind nur im Bereich der Liegenschaften Nr. 186-194 (Übergangsbereich Sandrain – SEFT-2) vorgesehen, um die bestehenden Parkplätze entlang der Seftigenstrasse nicht zu tangieren.

Die Fahrleitungsmasten werden teilweise auch als Befestigungspunkt der Strassenbeleuchtung und der Lichtsignalanlagen verwendet.

Die Lage der Fahrleitungstragwerke sind in den Situationsplänen Fahrleitung (*Dok. Nr. 32-33*) dargestellt.

5.1.3.4 Lichtraumprofil

Es wird das Lichtraumprofil C gemäss AB-EBV (Art. 18, Blatt 15M) sowie das Stromabnehmerprofil EBV S4 gemäss AB-EBV (Art. 18, Blatt 21N) angewendet.

Die Fahrdrähthöhe an den Aufhängepunkten beträgt 6.00 m über Schienenoberkante.

5.1.3.5 Speisekonzept und Sektionierung

Die Betriebsnennspannung beträgt 600 V DC.

Die Einspeisung in die Tramfahrleitung des Projektperimeters SEFT 3 erfolgt ab den bestehenden Gleichrichtern Weissenbühl und Sandrain. Die technische Schnittstelle zwischen Gleichrichteranlage und Fahrleitung befindet sich bei den Speisekasten (BERNMOBIL-Standard) an den Einspeisemasten der Fahrleitung. Die FL-Einspeisung lässt sich bei den Speisekasten pro Sektor manuell trennen.

Die Einspeisung in die FL-Sektoren 008 und 009 beim Gleichrichter Sandrain erfolgen richtungsgetreunt auf dem Tragwerk 009-07-001/002, wo auch die entsprechenden Streckentrenner installiert werden.

Im Abschnitt der Kettenwerkfahrleitung werden keine Feeder installiert, da die Querschnitte der Fahrleitung ausreichend sind. Die bestehenden Feeder, die in den Perimeter SEFT 3 führen, werden an den Schnittstellen eingebunden.

5.1.3.6 Isolation und Berührungsschutz

Das generelle Isolationsniveau der Fahrleitungsanlage beträgt 1'500 V.

Die Seiltragwerke weisen eine dreifache Isolation, die Tragwerke mit Ausleger eine zweifache Isolation auf, wobei der Abstand zwischen den einzelnen Isolationen mindestens 1.75 m beträgt.

Bei den Einspeisungen der Gleichrichterstationen in die Fahrleitung, werden Überspannungsableiter vorgesehen.

Die Vorgaben der EN 50122-1 hinsichtlich Berührungsschutz vor spannungsführenden Teilen werden eingehalten.

5.1.3.7 Leitungskreuzungen

Im Projektperimeter sind keine Kreuzungen, oder Parallelführungen mit Freileitungen (Ortsnetz) vorhanden.

5.1.3.8 Provisorien

Im Projektperimeter sind keine Provisoren notwendig. Davon ausgenommen sind durch den Bauablauf verursachte, kurzfristige Zwischenzustände.

5.1.3.9 Rückleitung, Potentialausgleich und Erdung

Die Umsetzung der Massnahmen zur Stromrückleitung, zum Potentialausgleich und zur Erdung erfolgen anhand des Standard-Erdungskonzeptes von BERNMOBIL.

5.1.3.10 Beleuchtungskörper an Fahrleitungstragwerken

Beleuchtungskörper an separaten Tragseilen über der Fahrleitungsanlage werden wie folgt installiert:

- mit Leuchten sonderisoliert (Schutzklasse II)
- ohne PE-Leiter, erdfrei
- Kabel für Seilhängeleuchten, Prüfspannung 3.5 kV

5.1.4.1 Beleuchtung

Das Beleuchtungskonzept erfolgt auf den Grundlagen und Standards der jeweiligen Eigentümer (Köniz, Kanton Bern, EWB) und richtet sich an die gängigen Normen und Richtlinien. Die Details dazu sind dem Beleuchtungsprojekt (*Anhang F*) zu entnehmen.

Die Hauptbeleuchtung erfolgt mittels Seilleuchten, deren Abspannungen grösstenteils an den Fahrleitungsmasten befestigt werden. Dies unter Berücksichtigung der entsprechenden Massnahmen gem. AB-EBV. Punktuell werden diese mit Zusatzmasten ergänzt, um eine normgerechte Ausleuchtung zu gewährleisten. Dies unter anderem bei den Haltestellen und der Umgebung der Wendeschlaufe.

Die Treppe bei der Wendeschlaufe wird zudem mit einer Handlaufbeleuchtung ergänzt.

Der Lichtemission wird dabei besondere Beachtung geschenkt.

5.1.5 Ausrüstung

5.1.5.1 Markierung

Die Strassenmarkierung ist in den Geometrie- und Werkleitungsplänen ersichtlich. Die genauen Bezeichnungen sowie die visuell taktilen Markierungen werden auf Stufe Bauprojekt ergänzt.

5.1.5.2 Möblierung Haltestellen

Die Tramhaltestellen stadteinwärts werden mit neuen Wartehallen ausgestattet. Stadtauswärts werden Platzhalter ausgewiesen, damit bei späterem Bedarf Wartehallen erstellt werden können. Auf dem Perron der BWS und an der provisorischen Bus-Haltestelle an der Bondelistrasse sind keine Wartehallen vorgesehen.

Alle Haltestellen an der Seftigenstrasse werden mit einem Billettautomat, Smart-Info und Abfalleimer ausgestattet. Die Smart-Info ist mittig zum Aufmerksamkeitsfeld ausgerichtet.

5.1.5.3 Elemente der BWS

Im Bereich der Betriebswendeschlaufen sind folgende Elemente vorgesehen:

Ref.	Bezeichnung	Beschrieb
001	Veloverbindung Bondelistrasse – Seftigenstrasse	Sicherstellung einer Veloverbindung zwischen der Bondelistrasse und der Seftigenstrasse; ideale Querungsmöglichkeit über die Seftigenstrasse Im Rahmen der Projektentwicklung Knoten Sandrain Nord wird auch die Veloverbindung auf der nördlichen Seite der Seftigenstrasse verbessert.
002	BehiG-konforme Verbindung Bondelistrasse – Seftigenstrasse	Die Veloführung dient im oberen Teil auch als Fusswegverbindung, die für Kinderwagen und Rollstuhlfahrende befahrbar ist. Velo und Zufussgehende werden daher in Mischverkehrsfläche geführt. Im westlichen Bereich der BWS entsteht eine BehiG-konforme Rampe mit max. 6% Neigung.
102	PubliBike-Verleihstation	Standorte für Veloabstellplätze werden im ganzen Bereich der Betriebswendeschlaufe definiert und ausgeschieden („mögliche Veloabstellplätze“). Innerhalb dieser Fläche kann bei Bedarf auch PubliBike-Verleihstationen angeordnet werden.
103	Veloabstellplätze Niveau Seftigenstrasse	Standorte für Veloabstellplätze werden im ganzen Bereich der Betriebswendeschlaufe definiert und ausgeschieden („mögliche Veloabstellplätze“).

106	Wartehalle	Die Wartehalle kann durch die fehlende Bauhöhe der Stützmauer nicht integriert werden. Somit ist eine Montage eines auskragenden Dachs vorgesehen mit Sitzgelegenheiten und Abfalleimer.
203	Luftpumpe für Velos (nahe der Veloabstellplätze)	Standorte für Veloabstellplätze werden im ganzen Bereich der Betriebswendeschlaufe definiert und ausgeschieden („mögliche Veloabstellplätze“). Innerhalb dieser Fläche kann bei Bedarf auch Luftpumpen für Velos angeordnet werden.
204	E-Bike-Ladestelle	Standorte für Veloabstellplätze werden im ganzen Bereich der Betriebswendeschlaufe definiert und ausgeschieden („mögliche Veloabstellplätze“). Innerhalb dieser Fläche kann bei Bedarf auch E-Bike-Ladestellen angeordnet werden.
301	Bushaltestelle für Trammersatzbetrieb	An der Bondelistrasse ist je Strassenseite eine Bushaltestelle vorgesehen, die bei Trambetriebsunterbruch bedient werden können. Die Haltekannte wird mit 16 cm Anschlag und beidseitigen 2.00 m breiten Gehwegwegen ausgeführt
302	Veloabstellplätze Niveau Bondelistrasse	Standorte für Veloabstellplätze werden im ganzen Bereich der Betriebswendeschlaufe definiert und ausgeschieden („mögliche Veloabstellplätze“).

Tabelle 3: Ausrüstungselemente Betriebswendeschlaufe

Optional sind folgende Elemente zu einem späteren Zeitpunkt realisierbar und müssen separat bewilligt werden:

Ref	Bezeichnung	Beschrieb
105	Betriebstoilette BERNMOBIL	Allenfalls wird zu einem später Zeitpunkt (je nach Entwicklung der Betriebsabläufe) eine Betriebstoilette für BERNMOBIL erforderlich. Einen möglichen Standort ist im Planwerk ausgewiesen («Option Betriebstoilette BERNMOBIL»). Eingeplante Abmessung 3 x 3m.
304	Kiosk	Eine mögliche Platzierung eines Kiosks («Option Kiosk») ist im Planwerk ausgewiesen. Eingeplante Abmessung 6 x 3m.

Tabelle 4: Optionale Ausrüstungselemente Betriebswendeschlaufe

Folgende Drittprojekte sind im Bereich der Betriebswendeschlaufe tangiert:

Ref.	Bezeichnung	Beschrieb
901	Fernwärmezentrale	Das ewb plant im Perimeter der Betriebswendeschlaufe eine Wärmepumpenzentrale. Im Moment werden folgende Varianten betrachtet: <ul style="list-style-type: none"> Plan A: WP-Zentrale innerhalb der bestehenden Heizzentrale Morillon. Plan B: Unterhalb des Sportplatzes Parzelle 9691, Plan C: Realisierung der Heizzentrale im Bereich der Betriebswendeschlaufe Sandrain vor. Der Variantenentscheid ist pendent, jedoch kann Plan B und C fast ausgeschlossen werden. Deshalb wird die neue FW-Zentrale nicht berücksichtigt.
902	Erneuerung Reinabwasserkanal	Vorprojekt seitens Gemeinde Köniz liegt vor. Realisierung idealerweise parallel mit der Betriebswendeschlaufe.
903	Koordination mit dem Schulhausprojekt Morillon	Das Vorprojekt sollte per Ende Mai 2023 im Entwurf vorliegen. Die Treppe in der Böschung des Velowegs wird als Drittprojekt dargestellt.
904	Ersatz für die Recyclingsammelstelle Bondelistrasse	Die Gemeinde Köniz will einen Ersatz für die bestehend oberirdische Entsorgungsanlage (5 Container à je 1.5 x 1.5 m). Im näheren Umkreis der BWS wird ein neuer Standort erstellt.

Tabelle 5: Drittprojekte Betriebswendeschlaufe

5.1.6 Schnittstellen

Am östlichen Projektperimeter besteht die Schnittstelle zum Sanierungsprojekt SEFT 2. Ansonsten schliesst das Projekt am Bestand an.

Schnittstellen mit Drittprojekten im Bereich der Betriebswendeschlaufe sind im vorangehenden Kapitel aufgeführt. Weitere Drittprojekte sind in der Tabelle 1: Übersicht Drittprojekte aufgeführt.

5.1.7 Baulinien

Die Seftigenstrasse hat gemäss Geoportal des Kantons Bern keine eigenen Baulinien. Die Baulinien der angrenzenden Parzellen werden auf Stufe Bauprojekt in den Landerwerbsplänen (Plan Nr. 1031-1032) dargestellt und im Rahmen des definitiven Erwerbs zurückversetzt.

5.2 Landerwerb und Landbedarf

Die genauen Flächenaufteilungen sind aus den Plänen 1031 und 1032 zu entnehmen.

5.2.1 Definitiver Landerwerb

Durch die Verbreiterung des Strassenraums ist auf der ganzen Länge der Seftigenstrasse Landerwerb nötig. Der definitive Landerwerb im Projektperimeter beträgt ca. 5'832 m². Von den zu erwerbenden Flächen für die Sicherung des Strassenraums sind 97% in Privatbesitz, 1.3% der Stadt Bern und 1.7% der Gemeinde Köniz.

Die Parzelle der neuen BWS von BERNMOBIL bleibt im Eigentum der Gemeinde Köniz.

5.2.2 Vorübergehender Landerwerb

Die vorübergehende Landbeanspruchung im Projektperimeter beträgt ca. 26'593 m². Von dem temporären Landerwerb sind 64% in Privatbesitz.

Hauptverursacher des temporären Landerwerbs ist die geplante temporäre Verkehrsführung über die Morillonmatte und die erforderlichen Installations- und Lagerflächen im Bauzustand.

5.2.3 Dienstbarkeiten

Im Projektperimeter sind diverse neue Dienstbarkeiten zu beantragen und genehmigen. Alle Dienstbarkeiten werden ab Stufe Bauprojekt berücksichtigt und in der dazugehörigen Landerwerbstabelle ergänzt.

5.2.4 Zuteilung

Allfällige Zuteilungen werden ab Stufe Bauprojekt berücksichtigt und in der dazugehörigen Landerwerbstabelle ergänzt.

5.3 Ortsbild und landschaftliche Aspekte

Die Seftigenstrasse mit der neuen Verkehrsführung soll als städtische Einfallsachse und übergeordnete Route erkennbar sein und eine durchgehende gestalterische Prägung erhalten.

Neu soll die Strasse nicht mehr quartiertrennend wirken, sondern mit den verschiedenen lateralen Bereichen und Vorlandzonen zu einem städtisch gefassten Strassenraum für alle BenutzerInnen werden. Durch die Abspannungen der Fahrleitungen in Kombination mit den Beleuchtungselementen entsteht in der linearen Strassenraumperspektive eine räumliche Fassung. Diese technischen Elemente werden von einer südseitigen Baumreihe mit unterschiedlichen Pflanzabständen und Baumarten unterstützt. Trotz der heterogenen südlichen Seitenbereichen gelingt es, eine wiederkehrende, erkennbare Grundstruktur der Grüngestaltung zu erreichen.

Gestalterisch wird der Strassenraum durch die Platzausweitungen der Tramhaltestellen mit den entsprechenden Ausstattungen kompartimentiert. Dort befinden sich auch die Zugänge in die Quartiere, mögliche Nutzungsflächen von öffentlichem Interesse und entsprechend die Hauptquerungen der Seftigenstrasse. Auch die Betriebswendeschleife bei der Haltestelle Sandrain kann zu einem Platz ausgebildet werden, der Quartierverbindungen sicherstellt, unterschiedliche Quartierinfrastrukturen aufnimmt und einen ökologischen Wert darstellt. Hier finden sich auch weitere Baumpflanzungen, welche Orte auszeichnen, diese gestalterisch aufwerten und zur einer ökologischen, wie auch stadtklimatischen Aufwertung führen.

Die Gestaltung nimmt Rücksicht auf die bereits bestehenden Seitenbereiche und ergänzt diese sinnbringend mit Gehbereichen, Grünelementen oder Ausstattungen. Entlang vom Bebauungsgebiet Morillonmatte wurde ein gesamtheitlicher Konzeptvorschlag erarbeitet, der den Strassenrand und den künftigen Vorlandbereich der Liegenschaften als eine Einheit vorsieht, die in mehreren Etappen entstehen kann. Der bewusste Umgang mit der Strassenraum Materialisierung hat zum Ziel, auch Belagsarten zu verwenden, die durch die Fugenbildung das Oberflächenwasser teilweise versickern lassen oder offenporige Strukturen aufweisen.

Die bestehenden ökologischen Werte der Heckenbereiche werden zu Baumhecken aufgeschnitten und weiterentwickelt, damit der Stadtraum als räumlich durchfliessende Ebene erlebbar gemacht werden kann. Entsprechende weitere ökologische Ersatzmassnahmen sind andernorts vorgesehen.

Die Strassenraumentwässerung wird, wo es der Verschmutzungsgrad des Meteorwassers zulässt, im "Schwammstadtprinzip" entlang der Baumreihe in ein lineares Gesamtsystem eingeleitet und so zeitverzögert der natürlichen Versickerung zugeführt.

5.4 Trassierungselemente

Die Ausbaugeschwindigkeit entspricht der signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Im Bereich der Temporeduktion werden die Kurvenradien weitgehend im Bestand gelassen. Die Fahrspurbreiten werden von 3.25 m auf 3.00 m reduziert.

Die neue zulässige Höchstgeschwindigkeit kann in der Abbildung 20 entnommen werden.

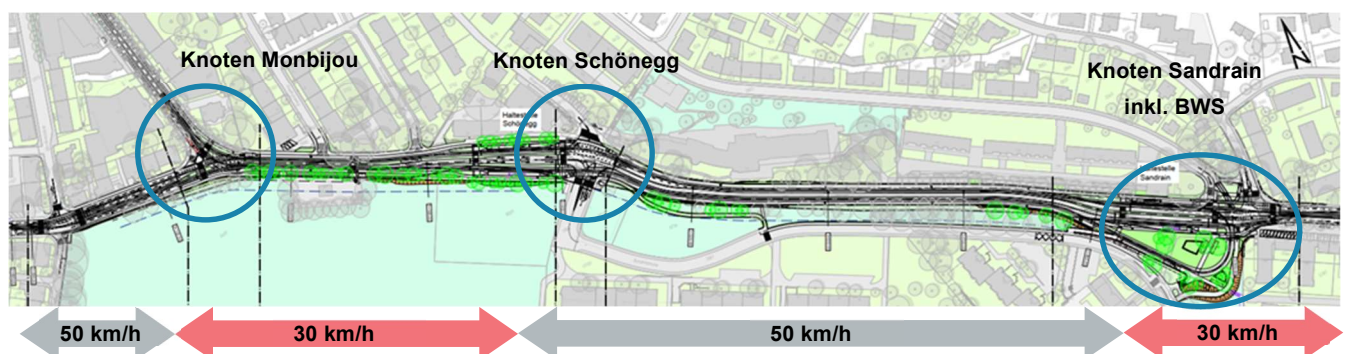


Abbildung 20: Veränderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Projektperimeter.

5.4.1 Geometrisches Normalprofil

Die untenstehende Tabelle zeigt die Mindestbreiten der verschiedenen Verkehrsteilnehmenden. Der Sicherheitszuschlag kann ausserhalb des Strassenraums liegen, sofern keine Bauten diesen einschränken.

Fahrzeug	Tempo 30 [m] – Steigung ($\leq 4\%$)							Tempo 50 [m] – Steigung ($\leq 4\%$)						
	S	B	GA	B	S	G	LRP	S	B	GA	B	S	G/2	LRP
Menschen	0.10	0.10	0.60	0.10	0.10	0.00	1.00	0.10	0.10	0.60	0.10	0.10	0.00	1.00
Menschen mit Gepäck	0.10	0.10	0.80	0.10	0.10	0.00	1.20	0.10	0.10	0.80	0.10	0.10	0.00	1.20
Velo	0.10	0.10	0.60	0.10	0.10	0.00	1.00	0.10	0.10	0.60	0.10	0.10	0.00	1.00
PW	0.20	0.10	1.80	0.10	0.20	0.00	2.40	0.20	0.20	1.80	0.20	0.20	0.15	2.75
LKW	0.30	0.10	2.50	0.10	0.30	0.00	3.30	0.30	0.20	2.50	0.20	0.30	0.15	3.65

GA = Grundabmessung | B = Bewegungsspielraum | S = Sicherheitszuschlag | G/2 = $\frac{1}{2}$ Gegenverkehrszuschlag

Tabelle 6: Mindestbreiten geometrisches Normalprofil nach Geschwindigkeit

5.5 Dimensionierung

Die Dimensionierung des Unter- und Oberbaus erfolgt nach der Erstellung der geplanten Sondierungen. Aktuell wird angenommen, dass im Bereich der heutigen Seftigenstrasse die bestehende Fundationssicht bleibt und der Oberbau nach Normalprofil OIK II erstellt wird. In den Bereichen der Verbreiterungen (z.B. Knoten Schöneegg) der Untergrund mittels Sondierungen untersucht wird und anhand der VSS der Ober- und Unterbau dimensioniert wird.

5.6 Entwässerung

Das neue Entwässerungssystem über den gesamten Projektperimeter ist im *Anhang N* abgehandelt. Daraus resultiert, dass die Entwässerung von Trottoir und Velostreifen über die Schulter in den seitlichen Grünstreifen resp. Sickermulde entwässert wird. Die restlichen befestigten Flächen werden konventionell über die bestehende Anlage der Stadt Bern in die ARA geleitet. Um eine Überlastung der bestehenden Leitung zu verhindern, sind zwei Speicherkanäle unter dem südlichen Gehweg im Abschnitt Monbijou-Schöneegg projektiert. Im Bereich der geplanten Betriebswendeschleufe am Knoten Sandrain wird das anfallende Wasser in zwei Versickerungsbecken an Ort versickert.

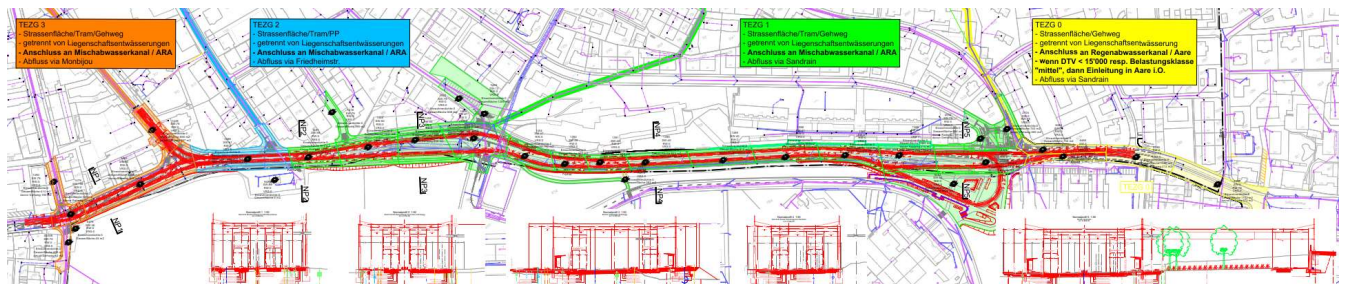


Abbildung 21: Teileinzugsgebiete und Einleitungen in MW-Leitung Stadt // Vorfluter (gelb)

Die bestehende Gleis- und Weichenentwässerung wird im ganzen Projektperimeter erneuert.

5.7 Werkleitungen

Die Leitungsführungen und ihre Attribute sind den Plänen 1301-1304 zu entnehmen.

Gas

Die bestehende Hochdruckleitung in der Bondelistrasse wird bis zum Knoten Schöneegg verlängert (HD 250). Die Leitungsführung verläuft im Gehweg der Bondelistrasse, quert den Frischingweg und verläuft anschliessend im südlichen Gehweg der Seftigenstrasse bis zum Zusammenschluss der bestehenden Leitung (HD 200) auf Höhe Autovermietung SIXT.

Die bestehende Gasleitung zwischen den Knoten Morillon und Schöneegg wird verdrängt. Die Linienführung wird angepasst und die Leitung entlang des Tramtrogs im Radstreifen, resp. Radweg angeordnet.

Die querende Gasleitung im Bereich der geplanten Betriebswendeschlaufe am Knoten Sandrain wird aufgehoben. Die geplante Leitung wird in der Veloverbindung angeordnet. Die Linienführung entlang des Tramtrogs am Knoten Sandrain wird angepasst.

Wasser

Die bestehende Wasserleitung PE 355 / 290 auf der Nordseite der Seftigenstrasse vom Friedheimweg zum Knoten Schöneegg wird teilweise durch geplante Bäume und Fundamente der Fahrleitungsmasten verdrängt. Die Linienführung wird in Abstimmung auf die weiteren Medien angepasst. Der bestehende Hydrant vor dem Hotel Ambassador wird ersetzt.

Aufgrund des neuen Speicherkanals im südlichen Gehweg wird die Wasserleitung PE 160 / 130.8 ab Knoten Schöneegg in den nördlichen Veloweg, bis zum Zusammenschluss an die bestehende Wasserleitung (DN 125/102) auf Höhe Domicil Schöneegg, verschoben. Die Hydranten auf diesem Abschnitt werden ersetzt.

Die bestehende Wasserleitung inkl. Hausanschluss Liegenschaft 111 in die Sandrainstrasse wird ersetzt.

Elektro

Es entsteht ein neuer Elektrorohrblock ewb (6 PE 120) im nördlichen Trottoir zwischen den Knoten Morillon und Monbijou. Ab Höhe Friedheimweg zum bestehenden VK 3382 bis zum Zusammenschluss an den Bestand nach dem Knoten Schöneegg werden ein neuer Rohrblock inkl. Hausanschlüsse (PE 80) und Plattenschächte erstellt.

Auf der Nordseite des Knoten Sandrain wird das bestehende Elektrotrasse ewb durch einen neuen Rohrblock ab dem best. Plattenschacht ersetzt.

Alle Haltestellen werden mit einem PE 80 über neue Elektroschächte (DN 600) durch ewb erschlossen.

Die bestehende Freileitung der BKW (Zuleitung Autovermietung SIXT) wird im Bereich der Haltestelle Schöneegg umgelegt und erdverlegt.

Die querende Mittelspannungsleitung der BKW im Bereich der geplanten Betriebswendeschlaufe am Knoten Sandrain wird aufgehoben. Die geplante Leitung wird in der Veloverbindung angeordnet. Die Linienführung in Richtung Projektgrenze / Wabern wird ausserhalb des Tramtrogs angepasst.

Es entstehen neue Zuleitungen zwischen den vorgesehenen Weichen-Steuergeräten und LSA-Steuergerät in den Bereichen Knoten Monbijou und Sandrain.

Die restlichen Elektroleitungen bleiben in Betrieb und sind zu schützen.

Öffentliche Beleuchtung (öB)

Die Beleuchtung der Seftigenstrasse erfolgt mittels Seilleuchten. Diese sind an den Fahrleitungsmasten abgespannt. Die Details zur Beleuchtung sind im Kapitel 5.1.4.1 ersichtlich.

Am Knoten Morillon erfolgt die Zuleitung der Beleuchtung über die bestehende Anlage. Die Leitungsführung zu den Speisepunkten zwischen den Knoten Morillon und Schöneegg erfolgt auf der Südseite der

Seftigenstrasse. Zwischen dem Knoten Schöneegg und der Projektgrenze Richtung Wabern ist die Linienführung auf der Nordseite der Seftigenstrasse angeordnet.

An den Knoten Monbijou, Schöneegg und Sandrain wird die Beleuchtung (u.a. Haltestellen und einzelne Zusatzmasten) über die Nord- und Südseite erschlossen.

Die Beleuchtung im Bereich der geplanten Betriebswendeschleife erfolgt mit Einzelmasten. Diese und die weiteren Elemente der Beleuchtung (u.a. Handlaufbeleuchtung der Treppenaufgängen) werden in den Fuss- und Radwegen angeordnet.

An den Projektgrenzen wird jeweils auf den Bestand angeschlossen.

Die Versorgung auf der Strecke erfolgt durch ewb, im Bereich der geplanten BWS wird die Beleuchtung durch die Gemeinde Köniz versorgt.

LSA

Die gesamte Anlage wird im Projektperimeter erneuert.

An den Knoten werden jeweils Steuergeräte mit quadratischem Vorschacht erstellt. Die Anlagen der Seftigenstrasse werden am Kommunikationsnetz der Stadt Bern angeschlossen. Längs der Seftigenstrasse sind jeweils drei Leerrohre, als Ortsverrohrung an den Knoten zwei Leerrohre, vorgesehen.

Auf dem Trasse des Kommunikationskabels der Stadt Bern werden Schächte DN 800/600, auf den restlichen Strängen Schächte DN 600 realisiert.

Kommunikation

Die querende Kommunikationsleitung von Sunrise im Bereich der geplanten BWS am Knoten Sandrain wird aufgehoben. Die geplante Leitung wird in der Veloverbindung angeordnet. Der Zusammenschluss erfolgt mit dem bestehenden Hausanschluss der Liegenschaft 186 und in der Seftigenstrasse.

Ab dem Knoten Morillon verläuft die bestehende Kommunikationsleitung von Swisscom auf der Parzellen Nr. 9689. In diesem Bereich besteht eine Dienstbarkeit, allenfalls wird die Leitungsführung in der nächsten Projektphase auch in diesem Bereich angepasst.

Die bestehende Kommunikationsleitung von Swisscom wird vor und nach dem Knoten Monbijou auf einer Strecke von ca. 200 m verdrängt. Die bestehenden Kabel werden in diesem Bereich umgelegt. Während den Bauarbeiten bleiben die Kabel durchgehend in Betrieb.

Die bestehende Kommunikationsleitung von Swisscom wird infolge der geplanten BWS am Knoten Sandrain umgelegt und tiefer gelegt. Während den Bauarbeiten bleiben die Kabel durchgehend in Betrieb.

Fernwärme

Die FW-Leitungen 2x DN 200 liegen ab Knoten Morillon bis Monbijou im Mittelstreifen der Seftigenstrasse. Danach verlaufen sie auf der Nordseite der Seftigenstrasse bis zum Knoten Schöneegg und via Schöneegg-Treppe in die Landoltstrasse. Im Rahmen der Sanierung Seftigenstrasse werden Anschlussmöglichkeiten in der Friedheim- und Roschistrasse erstellt (2x DN 80). Ausserdem erfolgt die Realisierung von Anschlussmöglichkeiten in den Frischlingweg (2x DN 200).

Von der Bondelistrasse queren die FW-Leitungen (2x DN 200) und die Zwischenkreislaufleitung (2x DN 450) via Veloweg den Knoten Sandrain. Die Fernwärmeleitungen werden in die Landoltstrasse, die Zwischenkreislaufleitung in die Sandrainstrasse geführt.

5.8 Fruchtfolgefläche, Kulturland und Boden

Als Kulturland (KL) gelten die landwirtschaftlichen Nutzflächen und als Teil davon die Fruchtfolgeflächen (FFF). Boden i. S. des Umweltrechts ist die oberste unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können.

Die Forderung nach einem schonungsvollen Umgang mit Kulturland richtet sich an Bund, Kanton, Regionen, Gemeinden und Private, wenn sie im Rahmen von raumwirksamen Tätigkeiten KL beanspruchen. Die Bestimmungen zum Schutz des KL sind sowohl im Planerlass- als auch im Bewilligungsverfahren zu beachten. Das gilt namentlich auch bei Strassenplanverfahren und bei allfälligen Ersatzaufforstungen.

Bei der Beanspruchung von FFF müssen zusätzlich die Anforderungen der Bundesgesetzgebung erfüllt werden. Der Bund legt im Sachplan FFF einen Flächenanteil von mindestens 82'200 ha FFF aus, die der Kanton Bern nachweisen und erhalten muss. Im Kanton Bern werden die FFF im Inventar der Fruchtfolgeflächen ausgewiesen. Zum aktuellen Zeitpunkt erfüllt der Kanton Bern den Mindestumfang. Solange dieser Mindestumfang gesichert ist, dürfen FFF unter gewissen Bedingungen für Einzonungen und andere bodenverändernde Nutzungen beansprucht werden.

Die Bodenfruchtbarkeit von abzutragendem und von temporär beanspruchtem Boden ist zu erhalten. Abgetragener Boden ist nach Massgabe seiner chemischen, physikalischen und biologischen Eignung möglichst vollständig zu verwerten.

Flächenbedarf

Der Flächenbedarf ist im Landerwerbsplan verortet und beziffert und beträgt zusammenfassend:

Art	Dauernde Beanspruchung (Landerwerb) [m ²]	Vorübergehende Beanspruchung (Landerwerb) [m ²]
Total Kulturlflächen (KL)	3'269 m²	19'869 m²
Ackerfläche	2'238 m ²	15'882 m ²
Biodiversitätsförderfläche (BFF)	1'031 m ²	3'986 m ²
Davon Fruchtfolgefläche (FFF)	Keine FFF vorhanden	Keine FFF vorhanden

Beanspruchung von Kulturland ohne Fruchtfolgeflächen

Standortnachweis

Das vorliegende Strassenbauvorhaben ist ein Ausbau einer bestehenden Anlage innerhalb des Kantonsstrassennetzes. Das Kantonsstrassennetz ist historisch gewachsen und im kantonalen Strassennetzplan behördenverbindlich festgelegt. (Das Vorhaben ist im Strassennetzplan enthalten, Sachplan Velo, Agglomerationsprogramm oder RGSK, ev. Bezug zum Entwicklungsschwerpunkt-Programm.) Die Verwirklichung des öffentlichen Strassenbauvorhabens ist von kantonalem Interesse.

Mittels standardisierter Schwachstellenanalyse wurde der Handlungsbedarf nachgewiesen. Im Rahmen der Projektentwicklung wurden mögliche Massnahmenvarianten verglichen und beurteilt. Das Projekt wurde partizipativ entwickelt und es wird eine öffentliche Mitwirkung durchgeführt.

Die umfassende Interessensabwägung und Prüfung von Alternativen hat ergeben, dass die nachgewiesenen Defizite an der bestehenden Kantonsstrasse nicht ohne vorübergehende Beanspruchung von KL behoben werden können.

Optimale Nutzung

Durch den verkehrsträgerübergreifenden (privater und öffentlicher Verkehr, motorisierter Verkehr und Langsamverkehr) Projektentwicklungsansatz kann das Strassenvorhaben vielseitig genutzt werden. Das Bauvorhaben ist verhältnismässig und entspricht dem heutigen Stand der Technik. Das Bauvorhaben wurde kompakt und flächensparend nach den einschlägigen Schweizer Normen dimensioniert. Bei Normabweichungen können Gebrauchstauglichkeit (inkl. Verkehrssicherheit) und Tragfähigkeit des Bauvorhabens nicht gewährleistet werden.

Vorübergehende Beanspruchung

Ohne vorübergehende Beanspruchung von KL kann das Strassenbauvorhaben nicht umgesetzt werden. Die Sicherheit der Arbeitenden, die Gerätschaften, das Bauen unter Betrieb und die Baubereiche selbst erfordern Raum und deshalb eine vorübergehende Beanspruchung von Kulturland. Der Erhalt bzw. die Wiederherstellung der ursprünglichen Bodenfruchtbarkeit der temporär beanspruchten Flächen ist integraler Projektinhalt (s. Kp. 4) und in der Kostenschätzung enthalten. Die jeweilige vorübergehende Beanspruchung dauert weniger als fünf Jahren (siehe Ziff. 6 Bauprogramm/Terminprogramm) (Hinweis: sofern die gesamte Bauausführung länger als 5 Jahre dauern sollte, ist die vorübergehende Beanspruchungszeit im Bauprogramm/Terminprogramm einzeln auszuweisen).

Boden

Die vorliegenden Untersuchungen haben gezeigt, dass das Vorhaben Auswirkungen auf den Umweltaspekt Boden aufgrund der Fläche von ca. 23'140 m² hat. Dem Schutz des Bodens ist entsprechend bei der weiteren Projektierung, bei den Bauvorbereitungen und bei der Ausführung grosse Aufmerksamkeit beizumessen. Aufgrund der Nähe zu den Verkehrswegen weisen die Böden unterschiedliche chemische Vorbelastungen auf, die bei der Wiederverwertung entsprechend berücksichtigt werden müssen.

Sämtliche bodenrelevanten Arbeiten sind von einer Bodenkundlichen Baubegleitung zu begleiten. Die Fachperson wird bereits bei der Detailplanung inkl. Ausschreibung (Submission) und Ausführungsplanung einbezogen.

5.9 Auswirkungen auf die Umwelt

Die Abklärungen im Rahmen der Voruntersuchung zum UVB haben erste Informationen zur Relevanz der Umweltbereiche in Bezug auf die einzelnen Projektphasen geliefert.

Basierend auf den bisherigen Kenntnissen wurden in den einzelnen Fachkapiteln Massnahmen für die weiteren Untersuchungen im Rahmen der Hauptuntersuchung UVB festgelegt (Pflichtenheft, siehe Kapitel 7). Die UVB-Voruntersuchung ist im *Anhang D* zu finden.

Die Umweltbereiche Luftreinhaltung, Grundwasser, Entwässerung sowie Störfallvorsorge / Katastrophenschutz wurden bereits abschliessend untersucht.

In der folgenden Tabelle 7 werden zur Übersicht die relevanten Umweltbereiche von den als nicht relevant beurteilten Umweltbereichen unterschieden. Die Begründungen und die geplanten Massnahmen sind im Bericht der UVP-Voruntersuchung beschrieben.

Umweltbereich	Ausgangszustand	Bauphase	Betriebsphase
Luftreinhaltung	●	●	●
Klima	○	○	○
Lärm	■	■	■
Erschütterungen / Abgestrahlter Körperschall	■	■	■
Nichtionisierende Strahlung (NIS)	○	○	○
Grundwasser	●	●	●
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	○	○	○
Entwässerung	●	●	●
Boden	■	■	■
Altlasten	○	○	○
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	○	■	○
Umweltgefährdende Organismen	○	○	○
Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	○	○	○
Wald	○	○	○
Flora, Fauna, Lebensräume	■	■	■
Lichtemissionen	■	■	■
Landschaft und Ortsbild	■	■	■
Kulturdenkmäler / historische Verkehrswege / archäologische Stätten	■	■	○

Legende:

- irrelevant, keine oder vernachlässigbare Auswirkungen
- Auswirkungen relevant, Umweltbereich wird in der UVB-Voruntersuchung abschliessend behandelt
- Auswirkungen relevant, Umweltbereich wird in der UVB-Hauptuntersuchung im Detail behandelt

Tabelle 7: Umweltrelevanzmatrix

5.9.1 Lärm

Die Seftigenstrasse wird bei der Lärmbetrachtung in die folgenden vier Abschnitte unterteilt:

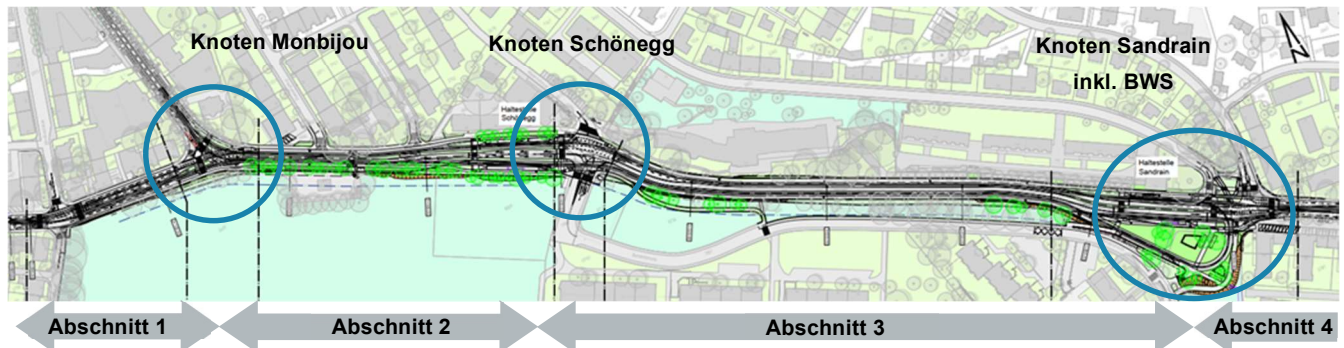


Abbildung 22: Abschnittsunterteilung Lärm

Das Lärmsanierungsprojekt mit Massnahmen ist im *Anhang D-2* dokumentiert.

Abschnitt 1

Mit dem Einbau eines lärmarmen Belags (SDA 4) können alle Lärmimmissionsgrenzwert-Überschreitungen behoben werden.

Abschnitt 2

Mit der Temporeduktion auf 30 km/h bis zum Knoten Schöneegg und dem Einsatz von lärmarmem Belag (SDA 4) können alle Gebäude vollständig geschützt werden (keine verbleibenden IGW-Überschreitungen).

Abschnitt 3

Trotz Einbau eines lärmarmen Belags kann bei einer Liegenschaft der IGW nicht eingehalten werden.

Zudem kam das Tempogutachten zum Schluss, dass die Einführung von Tempo 30 insbesondere wegen den zu erwartenden negativen Auswirkungen auf den öffentlichen Verkehr nicht verhältnismässig ist. Zudem sprechen auf diesem Abschnitt auch der Strassencharakter und die Bebauungssituation mit Lärmschutzwänden gegen die Einführung von Tempo 30. Entsprechend sieht das Projekt auf diesem Abschnitt die Beibehaltung des aktuellen Temporegimes (Tempo 50) vor.

Abschnitt 4

Der lärmarme Belag verbessert die heutige Situation bei Tempo 50 km/h. Die Temporeduktion von 50 km/h auf 30 km/h verbessert die Situation zusätzlich. Dennoch wird bei einer Liegenschaft der IGW überschritten.

5.10 Angemessenes Projekt

Durch die frühzeitige Auseinandersetzung mit den zu erwartenden Umweltauswirkungen können die relevanten Umweltkonflikte rechtzeitig erkannt und bei der Projektierung entsprechend berücksichtigt und entschärft werden. Im Rahmen der UVB-Voruntersuchung wird ein Pflichtenheft erstellt, in welchem definiert wird, welche Umweltbereiche in der nächsten Projektphase (UVB-Hauptuntersuchung) vertieft untersucht werden müssen. Als Resultat dieser Untersuchungen werden Massnahmen festgelegt, um die Auswirkungen auf die Umwelt im verträglichen Rahmen zu halten. Die Umsetzung der Massnahmen wird durch eine Umweltbaubegleitung (UBB) kontrolliert.

5.11 Veränderung Oberflächenbeschaffenheit

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Veränderung der Versiegelung vom Ist-Zustand zum Projekt. Damit kann aufgezeigt werden, ob mit einer Zunahme von Hitzeinseln zu rechnen ist oder eine Verbesserung zum Bestand erfolgt. Die Tabelle zeigt jedoch nicht, ob mehr oder weniger Oberflächenwasser abgeführt wird oder die Hitzeminderung durch Bepflanzungen.

Seftigenstrasse

Strassenkörper	Fläche versiegelt – schwarz [m²]		Fläche entsiegelt – grün [m²]		Differenz [m²]		Bemerkung
	Bestand	Projekt	Bestand	Projekt	schwarz	grün	
Fahrbahn	12'020	12'405	0	0	+385	-	
Eigentrassee	1'520	2'130	3'160	0	+610	-3'160	Das neue Eigentrassee wird versiegelt, damit es multifunktional bleibt.
Velowege	0	3'308	0	0	+3'308	0	
Gehweg	4'845	4'435	0	0	-410	0	Zunahme aufgrund neuer Perrons und Schutzinseln
Böschungen + Grünflächen	0	0	2'730	3'647	0	+917	Neue Flächen primär im Strassenraum
Summe Σ	18'385	22'278	5'890	3'647	+3'893	-2'243	

Tabelle 8: Veränderung Oberflächenbeschaffenheit – Seftigenstrasse

Durch die Erstellung von durchgehenden Velowegen und der Anordnung neuer beidseitigen Perrons (Aufhebung Eigentrassee Bestand) sind mehr versiegelte Flächen nötig. Der höhere Versiegelungsgrad bedeutet jedoch nicht, dass eine ausgeprägtere Hitzeinsel entlang der Seftigenstrasse entsteht, da die neuen Bäume zwischen Geh- und Radweg auch schattenspendend agieren. Zudem wird das meiste Oberflächenwasser der beiden Trassen in den Grünstreifen oder in die seitliche Sickermulde entwässert, was einer zusätzlichen Kühlung des Strassenraums beiträgt. Im Weiteren wird auch den Einsatz von hellen Belagsflächen geprüft, welche die Erhöhung des Rückstrahlvermögens ermöglicht.

BWS

Strassenkörper	Fläche versiegelt – schwarz [m²]		Fläche entsiegelt – grün [m²]		Differenz [m²]		Bemerkung
	Bestand	Projekt	Bestand	Projekt	schwarz	grün	
Fahrbahn	175	-	-	-	-175		
Eigentrassee	-	558	-	-	+558		
Velowege	-	315	-	-	+315		Neue Veloverbindung der Gemeinde Köniz
Gehweg	265	887	-	-	+622		Neue Zugänge von Bondeli-/Seftigenstrasse
Böschungen + Grünflächen	-	-	4'780	2'144		-2'636	
Summe Σ	440	1'760	4'780	2'555	+1'320	-2'636	

Tabelle 9: Veränderung Oberflächenbeschaffenheit - BWS

Durch die Erstellung der BWS mitsamt Fuss- und Velowegen auf einer grünen Fläche erzeugt die grösste Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit. Zur Minderung des Hitzeinseleffekts kann der Einsatz verschiedener Materialien eine Verbesserung erzielen. Mit der Einleitung des Oberflächenwassers in die vorgesehenen Versickerungsflächen, der Baumpflanzungen und neuer Grünflächen kann eine Hitzeminderung erzielt werden. Die Baumaterialien (z.B. Eigentrassee) werden ab Stufe Bauprojekt definiert.

6. Bauprogramm und Bauablauf

6.1 Bauprogramm

Die Realisierung des vorliegenden Projektes dauert knapp 2 Jahre und ist in verschiedene Phasen aufgeteilt. Elementar für die Dauer der Realisierung ist einerseits die entsprechende Verkehrsführung und der damit verbundene verfügbare Platz innerhalb der Baustelle und andererseits die vorgesehenen Bauleistungen.

Grundsätzlich ist das Bauprogramm gemäss unterstehender Graphik vorgesehen:

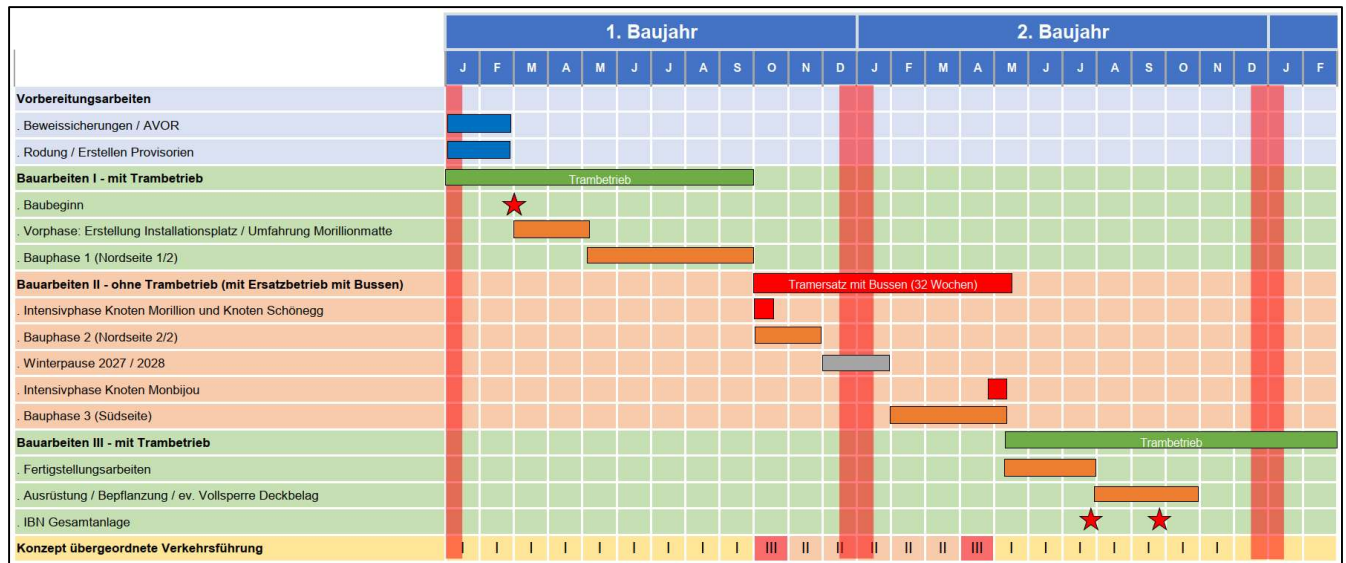


Abbildung 23: Bauprogramm schematisch

6.2 Bauablauf und Baustellenlogistik

Die Erstellung ist in insgesamt vier Haupt-Bauphasen, eine Vorphase und drei Intensivbauphasen (Knoten Morillonstrasse, Monbijoustrasse, Schöneegg) aufgeteilt. Für den Knoten Sandrain ist keine Intensivbauphase vorgesehen.

Generell wird angenommen, dass in den Haupt-Bauphasen ein 1-Schichtbetrieb herrscht, während den Intensivbauphasen mindestens ein 2-Schichtbetrieb.

6.2.1 Konzept übergeordnete Verkehrsführungen

Bezgl. Verkehrsführung während der Realisierung sind im Wesentlichen drei Stufen vorgesehen:

Stufe	Bezeichnung	Beschrieb
I	geringe Behinderung MIV/ÖV	Trambetrieb / alle Fahrbeziehungen verfügbar
II	mittlere Behinderung MIV/ÖV	Tramersatz mit Bussen / einzelne Fahrbeziehungen unterbrochen
III	grosse Behinderung MIV/ÖV	Tramersatz mit Bussen / massgebende Fahrbeziehungen unterbrochen

Tabelle 10: Übergeordnete Verkehrsführungen während Realisierung

6.2.1.1 Verkehrsführungen Stufe I

Die Verkehrsführungen Stufe I tangieren weder den MIV noch gross den ÖV. Der Trambetrieb kann aufrecht gehalten werden. Die bestehende Fuss- und Veloverbindungen bleiben in Stufe I erhalten.

Der Verkehr wird konzeptionell entweder auf der bestehenden Anlage oder auf dem Endzustand abgewickelt.

Stufe I wird für die Vorbereitungs- und Fertigstellungsarbeiten zu Anwendung kommen.

Für die Vorbereitungsarbeiten sind alle Fahrbeziehungen möglich und die Tram in Betrieb. Allenfalls entstehen kurze Unterbrüche für die Vorbereitungsarbeiten (nachts oder an Wochenenden).

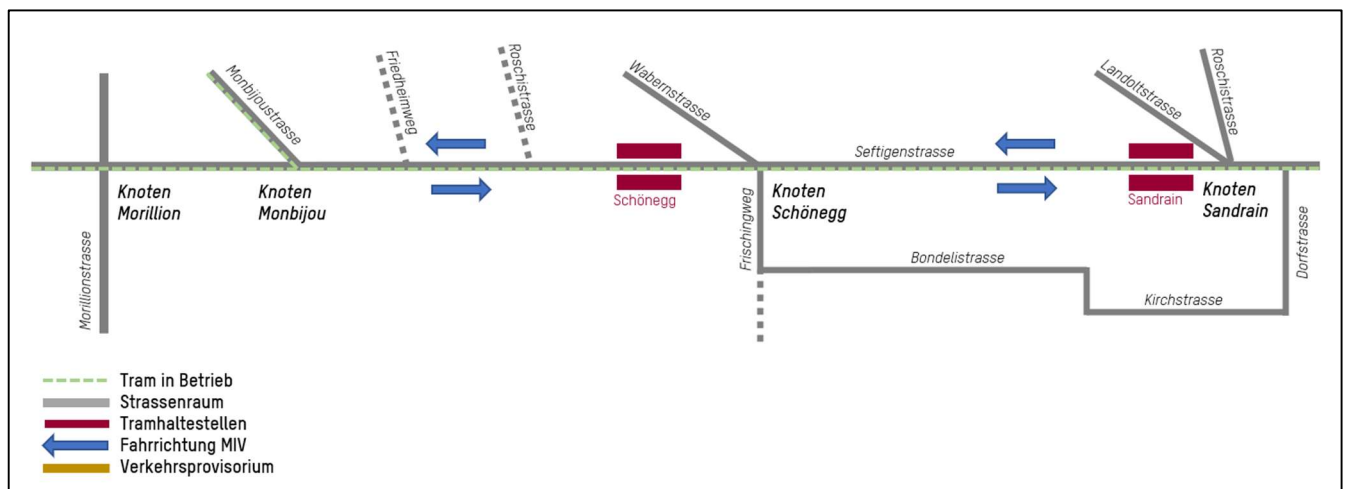


Abbildung 24: Verkehrssystem Bestand (Schema Stufe I)

6.2.1.2 Verkehrsführungen Stufe II

Die Verkehrsführungen Stufe II tangieren den MIV und den ÖV. Die Tramlinie Nr. 9 wird auf dem Westast mit Trammersatzbussen befahren. Der MIV/ÖV/Veloverkehr stadtauswärts wird via Verkehrsprovisorium Morillonmatte / Bondelistrasse, stadteinwärts auf der Seftigenstrasse innerhalb der Baustelle geführt. Zufussgehende werden via Verkehrsprovisorium zum Parkplatz SIXT geleitet und anschliessend entlang des bestehenden Trottoirs bis zum Knoten Sandrain (Seite Gemeinde Köniz)

Stufe II wird für die Hauptarbeiten an der Seftigenstrasse (Strecken zwischen Knoten) zur Anwendung kommen.

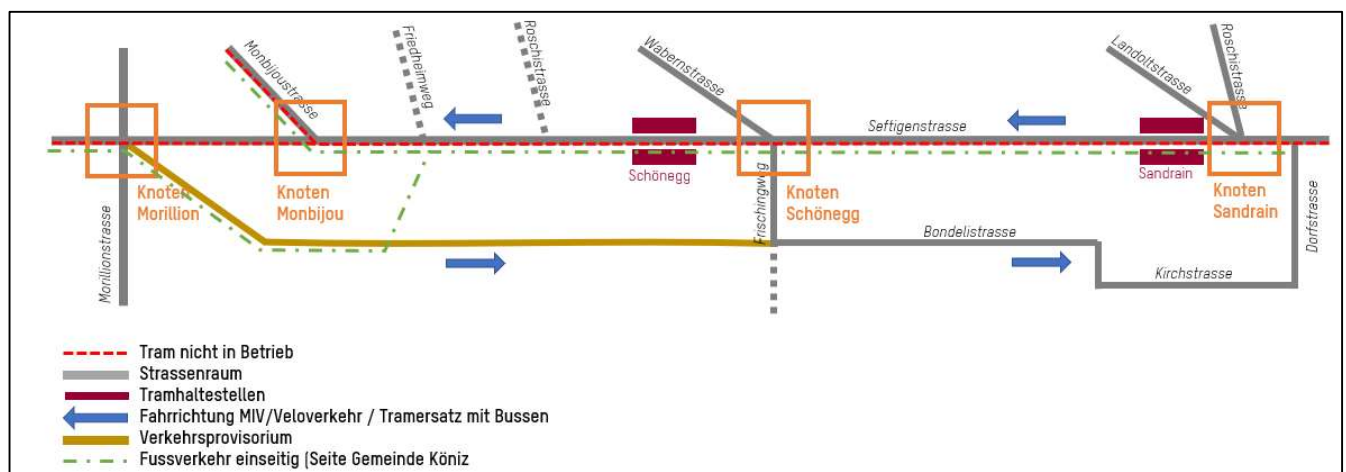


Abbildung 25: Verkehrssystem Bestand (Schema Stufe II)

6.2.2.2 Bauphase 0 – Vorphase

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung Installationsplatz und Zwischenlager ▪ Ertüchtigung best. Rasengleis ▪ Erstellung prov. Verkehrsprovisorium über die Morillonmatte ▪ Erdarbeiten Betriebswendeschlaufe ▪ Umlegungen Swisscom-Trassen in Betriebswendeschlaufe ▪ Erstellung Gasleitung in Bondelistrasse
Verkehrsführung MIV:	Verkehrsführung analog Bestand	
Verkehrsführung Tram:	Tram in Betrieb	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	analog Bestand	

Tabelle 12: Bauphase 0 - Verkehr / Bauleistungen

Zeitraum: März – Mai 2028
Dauer: ca. 2.5 Monate

6.2.2.3 Bauphase 1

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung Tramtrogl stadteinwärts ▪ Erstellung Strassenraum Nordseite ▪ Erstellung Betriebswendeschlaufe ▪ Erstellung Fernwärme in Seftigenstrasse
Verkehrsführung MIV:	Verkehrsführung stadteinwärts auf ertüchtigten Gleisen, Verkehrsführung stadtauswärts auf prov. Verkehrsfläche via Morillonmatte-Bondelistrasse	
Verkehrsführung Tram:	Tram in Betrieb	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	Zufussgehende via Verkehrsprovisorium – SIXT-Sandrain Velo se / sa wie MIV	

Tabelle 13: Bauphase 1 - Verkehr / Bauleistungen

Zeitraum: Mai – September 2028
Dauer: ca. 5 Monate

6.2.2.4 Bauphase 2

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe II	▪ Erstellung Tramtrog stadteinwärts
Verkehrsführung MIV:	Verkehrsführung se auf ertüchtigten Gleisen, Verkehrsführung sa auf prov. Verkehrsfläche via Morillon-matte-Bondelistrasse	▪ Erstellung Strassenraum Nordseite ▪ Erstellung BWS ▪ Erstellung Fernwärme in Seftigenstrasse ▪ Intensivphase Knoten Morillon ▪ Intensivphase Knoten Schöneegg
Verkehrsführung Tram:	Tram nicht in Betrieb	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	Zufussgehende via Verkehrsprovisorium – SIXT-Sandrain Velo stadtein- / stadtauswärts wie MIV	

Tabelle 14: Bauphase 2 - Verkehr / Bauleistungen

Für die Umsetzung der Bauleistungen am Knoten Sandrain ist keine explizite Intensivphase geplant. Die Realisierung des Knotens erfolgt in den ordentlichen Bauphasen 2 und 3 mit kurzen Sperrungen der Nebenäste Landolt- und Sandrainstrasse.

Zeitraum: Oktober – Dezember 2028
Dauer: ca. 2 Monate

6.2.2.5 Bauphase 3

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe II	▪ Erstellung Tramtrog stadtauswärts
Verkehrsführung MIV:	Verkehrsführung se in neu erstelltem Strassenraum	▪ Erstellung Strassenraum Südseite ▪ Erstellung Anschluss BWS
Verkehrsführung sa auf prov.	Verkehrsfläche via Morillon-matte-Bondelistrasse	▪ Intensivphase Knoten Monbijou
Verkehrsführung Tram:	Tram nicht in Betrieb	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	Zufussgehende einseitig auf Gehweg Seite Stadt Bern Velo se / sa wie MIV	

Tabelle 15: Bauphase 3 - Verkehr / Bauleistungen

Für die Umsetzung der Bauleistungen am Knoten Sandrain ist keine explizite Intensivphase geplant. Die Realisierung des Knotens erfolgt in den ordentlichen Bauphasen 2 und 3 mit kurzen Sperrungen der Nebenäste Landolt- und Sandrainstrasse.

Zeitraum: Januar – Mai 2029
Dauer: 4.5 Monate

6.2.2.6 Bauphase 4 – Fertigstellungsarbeiten

Kein Bauphasenplan vorhanden, da Primärverkehr und Tram im neu erstellten Strassenraum verkehren und lediglich Abschlussarbeiten anstehen.

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung Gehweg Bondelistrasse ▪ Fertigstellungsarbeiten ▪ Ausrüstung ▪ Definitive Signalisation und Markierung ▪ Bepflanzung ▪ Rückbau prov. Verkehrsfläche Morillonmatte ▪ Rückbau Installationsplätze und Zwischenlager
Verkehrsführung MIV:	Verkehrsführung im Endzustand	
Verkehrsführung Tram:	Tram in Betrieb	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	Verkehrsführung im Endzustand	

Tabelle 16: Bauphase 4 - Verkehr / Bauleistungen

Zeitraum: Juni – September 2029
Dauer: ca. 3 Monate

6.2.2.7 Intensivbauphase Knoten Morillon

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strassenbau Nordseite ▪ Tramtrogl und Zusammenschluss West (Nordseite) ▪ Tramtrogl Südseite ▪ Werkleitungen Nordseite
Verkehrsführung MIV:	Morillonstrasse Süd gesperrt, Verkehrsführung se via Eigerplatz; Verkehrsführung sa via Umfahrung Morillongut; Erschliessung Steinhölzli für Schwerverkehr via Schwarzburgstrasse-Hessstrasse-Kirchstrasse	
Verkehrsführung Tram:	Tram Nr. 9 in Betrieb, Dienstgleis ausser Betrieb, Bus Nr. 19 wird via Eigerplatz-Chutzenstrasse umgeleitet	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	Zufussgehende via Verkehrsprovisorium – SIXT-Sandrain Velo se / sa wie MIV	

Tabelle 17: Intensivbauphase Knoten Morillon Nordseite - Verkehr / Bauleistungen

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe III	▪ Strassenbau Südseite
Verkehrsführung MIV:	Morillonstrasse Nord gesperrt, Verkehrsführung se via Eigerplatz; Verkehrsführung sa via Seftigenstrasse; Erschliessung Sulgenbach Ost für Schwerverkehr via Schwarzburgstrasse-Eigerstrasse-Monbijoustrasse	▪ Tramtrog und Zusammenschluss West (Südseite) ▪ Tramtrog Südseite ▪ Werkleitungen Südseite ▪ Fernwärme Südwest
Verkehrsführung Tram:	Tram Nr. 9 in Betrieb, Dienstgleis ausser Betrieb, Bus Nr. 19 wird via Eigerplatz-Chutzenstrasse umgeleitet	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	Zufussgehende einseitig auf Gehweg Seite Stadt Bern Velo se / sa wie MIV	

Tabelle 18: Intensivbauphase Knoten Morillon Südseite - Verkehr / Bauleistungen

Zeitraum: Oktober 2028
Dauer: ca. 2 Wochen

6.2.2.8 Intensivbauphase Knoten Monbijou

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe III	▪ Strassenbau Nordseite
Verkehrsführung MIV:	Monbijoustrasse gesperrt Verkehrsführung se / sa auf Seftigenstrasse Erschliessung Monbijoustrasse Süd via Morillonstrasse-Monbijoustrasse	▪ Tramtrog Nord- und Südseite ▪ Tramtrog und Zusammenschluss Monbijoustrasse ▪ Werkleitungen Nordseite ▪ Fernwärme in Seftigenstrasse
Verkehrsführung Tram:	Tram Nr. 9 ausser Betrieb	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	Zufussgehende via Verkehrsprovisorium – SIXT-Sandrain Velo se / sa wie MIV	

Tabelle 19: Intensivbauphase Knoten Monbijoustrasse Nordseite - Verkehr / Bauleistungen

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe III	▪ Strassenbau Südseite
Verkehrsführung MIV:	Verkehrsführung se / sa auf Seftigenstrasse	▪ Tramtrog Südseite ▪ Werkleitungen Südseite
Verkehrsführung Tram:	Tram Nr. 9 ausser Betrieb	
Verkehrsführung Fuss/Velo:	Zufussgehende einseitig auf Gehweg Seite Stadt Bern Velo se / sa wie MIV	

Tabelle 20: Intensivbauphase Knoten Monbijoustrasse Südseite - Verkehr / Bauleistungen

Zeitraum: April – Mai 2029
Dauer: ca. 3 Wochen

6.2.2.9 Intensivbauphase Knoten Schöneegg

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strassenbau Nordseite
Verkehrsführung MIV:	Wabernstrasse gesperrt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tramtrog Nordseite
	Verkehrsführung se/sa auf Seftigenstrasse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werkleitungen Nordseite
	Erschliessung Hotel via Wabernstrasse-Landoltstrasse-Dorn-gasse-Wabernstrasse oder Park-möglichkeit auf IP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fernwärme in Seftigenstrasse
Verkehrsführung Tram:	Tram Nr. 9 in Betrieb	

Tabelle 21: Intensivbauphase Knoten Schöneegg Nordseite - Verkehr / Bauleistungen

Verkehr		Bauleistungen
Konzept:	Verkehrsführung Stufe III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strassenbau Südseite
Verkehrsführung MIV:	Bondelistrasse gesperrt	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tramtrog Südseite
	Verkehrsführung se/sa auf Seftigenstrasse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werkleitungen Nordseite
	Erschliessung Bondelistrasse se via Dorfstrasse-Kirchstrasse, sa via Umfahrung Morillongut	
Verkehrsführung Tram:	Tram Nr. 9 in Betrieb	

Tabelle 22: Intensivbauphase Knoten Schöneegg Südseite - Verkehr / Bauleistungen

Zeitraum: Oktober 2028
Dauer: ca. 2 Wochen

7. Kosten

7.1 Grundlagen

Preisbasis

Die Preisbasis für die untenstehende Kostenschätzung (KS) ist der 30. April 2023

Referenzprojekt

Als Referenzprojekte dienen primär die Kostenvoranschläge der Projekte SEFT 1 und 2 auf Stufe Bauprojekt unter Berücksichtigung der Preisentwicklung gemäss Baupreisindex der Schweiz.

7.2 Massnahmen zur Kostenminimierung

Die Optimierung der Kosten unter Berücksichtigung der Risiken erfolgt im Bauprojekt.

7.3 Kostenschätzung Strasse

Die nachstehende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Kosten in Mio. CHF (Genauigkeit $\pm 15\%$; Preisstand April 2023). Kosten betreffend Leitungsbau sind nur solche eingerechnet, die die verschiedenen Kostenträger betreffen (Leitungsumlegungen infolge Projekt SEFT-3/BWS, LSA, öB, Entwässerung). Nicht enthalten sind die Kosten der Fernwärme.

Kostenart		Gesamtkosten in Mio. CHF
A	Baukosten	36.23
B	Honorare inkl. Vorleistungen SIA-Phase 31	8.24
C	Baunebenkosten und diverses	0.46
D	Lärmschutz / Ersatzmassnahmen	0.20
F	Land- und Rechtserwerb	1.72
Total exkl. MwSt.		46.85
G	Risikokosten	8.45
Total inkl. Risiken, exkl. MwSt.		55.3
MwSt.		4.26
Total veranschlagte Kosten inkl. MwSt.		59.56

Tabelle 23: Übersicht Gesamtkosten

7.4 Betriebs- und Unterhaltskosten

Die Betriebs- und Unterhaltskosten werden ab Stufe Bauprojekt eingebunden.

8. Auswirkungen, falls Projekt nicht realisiert wird

Das neue Betriebskonzept ermöglicht eine markante Verbesserung der ÖV-Betriebsstabilität, der Aufenthaltsqualität, der Verkehrsfunktionen (insb. Velo), sowie der Verkehrssicherheit auf der Seftigenstrasse und hat zudem auch eine grosse Wirkung auf das stark verkehrsbelastete Zentrum von Wabern. Nur mit dem Projekt können diese Verbesserungen umgesetzt werden.

Projekt wird nicht realisiert	Auswirkung
Strassenzustand verschlechtert sich	Grössere Unterhaltsarbeiten /-kosten ohne Mehrwert bzgl. Verkehrssicherheit
Zustand Gleisanlage verschlechtert sich	Betriebsqualität kann nicht gewährleistet werden
Höhere Stauzeiten infolge Mehrverkehr	Mehrbelastung Lärm und Umwelt
Ausbau nach BehiG bei Haltestellen / Strassenraum fehlt	Gesetzgebung kann nicht eingehalten werden, Unattraktiver Strassenraum
Schliessung Netzlücke Velo nicht möglich	Unsichere Velohauptverbindung, Unfallrisiko steigt, Veloförderung wird gebremst
Stadtentwicklung «gegen innen» fehlt; starke Trennwirkung durch Fahrbahn/Eigentrassee bleibt	Mehrwert für Gesellschaft fehlt, Modal-Split kann nicht ausgebaut werden
BWS wird nicht realisiert	Fahrbahnstabilität der Linie 9 nach Verlängerung nach Kleinwabern ist nicht gewährleistet.
Überschreitung Lärm kann nicht behoben werden	Lärmsanierung muss trotzdem umgesetzt werden, Synergien können nicht genutzt werden.
Fernwärmenetz	Fernwärmenetz wird umgesetzt, Synergien können nicht genutzt werden.
Finanzierung	Anteil Bund geht verloren

Tabelle 24: Auswirkungen auf Seftigenstrasse, wenn Projekt nicht realisiert wird

9. Verzeichnisse

9.1 Abbildung

Abbildung 1: Situation 1:25'000 mit Drittprojekten; Situation Projektperimeter 1:2'500 (Orthofoto)	5
Abbildung 2: Luftbild Projektperimeter mit «Unfällen mit Personenbeteiligung» von 2011-2021 (swisstopo©)	12
Abbildung 3: Übersicht Handlungsbedarf Abschnitt Morillonstrasse bis Knoten Schöneegg	22
Abbildung 4: Übersicht Handlungsbedarf Abschnitt Knoten Schöneegg bis Schnittstelle SEFT 2	23
Abbildung 5: Gestaltungsplan aus BGK (metron)	24
Abbildung 6: Wirkungsnachweis 1; Abschnitt Morillonstrasse-Knoten Schöneegg (links); Abschnitt Knoten Schöneegg-Sandrain (rechts)	24
Abbildung 7: Einführung Tempo 30 zur Lärmreduktion inkl. Standort der bestehenden Lärmschutzwand bei Tempo 50 km/h	25
Abbildung 8: Querbezug Fassade-Fassade durch angepasste Bepflanzung und offene Gestaltung im Bereich Knoten Sandrain	26
Abbildung 9: Wirkungsnachweis 2 (Vorprojekt); Abschnitt Morillonstrasse bis Schnittstelle SEFT 2	28
Abbildung 10: Abschnittsbildung Seftigenstrasse inkl. Knoten	30
Abbildung 11: Abschnitt 1 - Morillonstrasse bis Knoten Monbijoustrasse	30
Abbildung 12: Abschnitt 2 - Monbijoustrasse bis Knoten Schöneegg	31
Abbildung 13: Abschnitt 2 - Monbijoustrasse bis Knoten Schöneegg, Signalisation Tempo 30	31
Abbildung 14: Knoten Schöneegg und Zufahrt zu Parkplatz Überlaufbecken mit Schleppkurve (PW)	32
Abbildung 15: Abschnitt 3 - Knoten Schöneegg bis Knoten Sandrain	32
Abbildung 16: Knoten Sandrain inkl. Betriebswendeschlaufe BERNMOBIL	33
Abbildung 17: Auszug aus Normalprofil Gleisoberbausystem	34
Abbildung 18: Neue Stützmauer BWS (Plan 30: SEFT3_42_1401_si)	38
Abbildung 19: Stützmauer Veloweg inkl. Querschnitt F-F	38
Abbildung 20: Veränderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit im Projektperimeter.	42
Abbildung 21: Teileinzugsgebiete und Einleitungen in MW-Leitung Stadt // Vorfluter (gelb)	43
Abbildung 22: Abschnittsunterteilung Lärm	49
Abbildung 23: Bauprogramm schematisch	51
Abbildung 24: Verkehrssystem Bestand (Schema Stufe I)	52
Abbildung 25: Verkehrssystem Bestand (Schema Stufe II)	52
Abbildung 26: Verkehrssystem Bestand (Schema Stufe III)	53

9.2 Tabelle

Tabelle 1: Übersicht Drittprojekte	11
Tabelle 2: Tramhaltestellen in der Seftigenstrasse inkl. Geometrie	33
Tabelle 3: Ausrüstungselemente Betriebswendeschlaufe	40
Tabelle 4: Optionale Ausrüstungselemente Betriebswendeschlaufe	40
Tabelle 5: Drittprojekte Betriebswendeschlaufe	40
Tabelle 6: Mindestbreiten geometrisches Normalprofil nach Geschwindigkeit	43
Tabelle 7: Umweltrelevanzmatrix	48
Tabelle 8: Veränderung Oberflächenbeschaffenheit – Seftigenstrasse	50
Tabelle 9: Veränderung Oberflächenbeschaffenheit - BWS	50
Tabelle 10: Übergeordnete Verkehrsführungen während Realisierung	51
Tabelle 11: Vorbereitungsarbeiten - AVOR / Rodungen	53
Tabelle 12: Bauphase 0 - Verkehr / Bauleistungen	54
Tabelle 13: Bauphase 1 - Verkehr / Bauleistungen	54

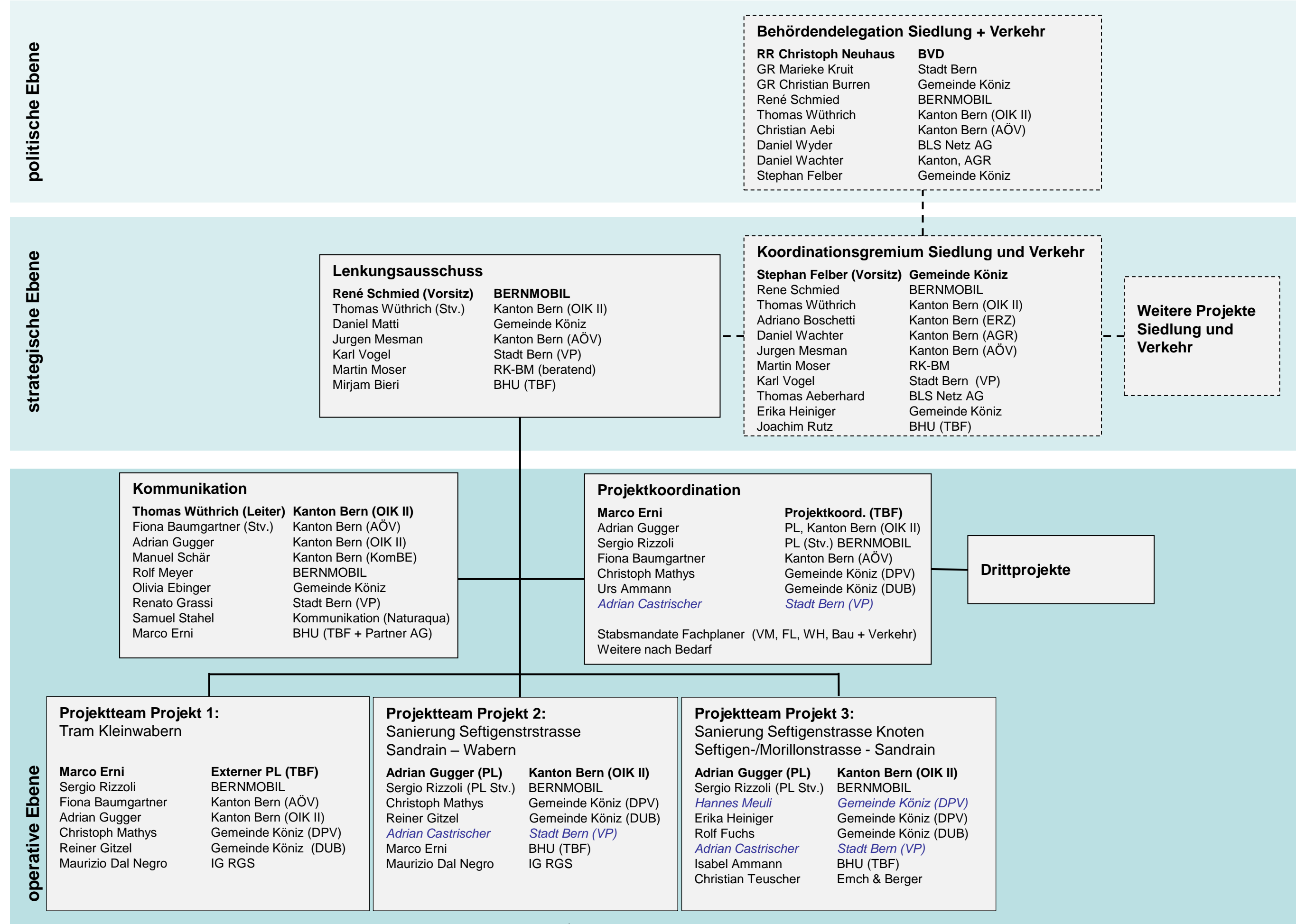
Tabelle 14: Bauphase 2 - Verkehr / Bauleistungen	55
Tabelle 15: Bauphase 3 - Verkehr / Bauleistungen	55
Tabelle 16: Bauphase 4 - Verkehr / Bauleistungen	56
Tabelle 17: Intensivbauphase Knoten Morillon Nordseite - Verkehr / Bauleistungen	56
Tabelle 18: Intensivbauphase Knoten Morillon Südseite - Verkehr / Bauleistungen	57
Tabelle 19: Intensivbauphase Knoten Monbijoustrasse Nordseite - Verkehr / Bauleistungen	57
Tabelle 20: Intensivbauphase Knoten Monbijoustrasse Südseite - Verkehr / Bauleistungen	57
Tabelle 21: Intensivbauphase Knoten Schöneegg Nordseite - Verkehr / Bauleistungen	58
Tabelle 22: Intensivbauphase Knoten Schöneegg Südseite - Verkehr / Bauleistungen	58
Tabelle 23: Übersicht Gesamtkosten	59
Tabelle 24: Auswirkungen auf Seftigenstrasse, wenn Projekt nicht realisiert wird	60

Anhang A: Organigramm

Anhang A-1: Organigramm übergeordnete Organisation

Anhang A-2: Organigramm ausgeschriebenes Mandat

PROJEKTORGANISATION PROJEKTE
SEFTIGENSTRASSE BERN - KLEINWABERN (Phasen 31 – 33) *mit Änderungen (ab Dezember 2022)*



ORGANISATION PROJEKTE SEFTIGENSTRASSE BERN - KLEINWABERN (Phasen 31 – 33)

politische Ebene

Behördendelegation Siedlung + Verkehr

Kanton Bern, BVD
BERNMOBIL
Gemeinde Köniz
Stadt Bern
BLS Netz AG
Kanton Bern, AGR

strategische Ebene

Lenkungsausschuss

BERNMOBIL
Kanton (OIK II)
Köniz
Kanton (AÖV)
Stadt Bern (VP)
RK-BM (beratend)
PL extern/BHU (beratend)

Koordinationsgremium Siedlung und Verkehr

Köniz
BERNMOBIL
Kanton (OIK II)
Kanton (AÖV)
Kanton (ERZ)
Kanton (AGR)
RK-BM
Stadt Bern
BLS Netz AG
BHU

operative Ebene

Kommunikation

Kanton (OIK II)
Kanton (AÖV)
BERNMOBIL
Köniz
Stadt Bern (VP)
Kommunikationsbüro
BHU

Projektkoordination

PL extern/BHU
Kanton (OIK II)
BERNMOBIL
Kanton (AÖV)
Köniz
Stadt Bern (VP)
Stabsmandate Fachplaner

Drittprojekte

Projekt 1: Tram Kleinwabern

PL extern (TBF + Partner AG)
BERNMOBIL
Kanton (OIK II)
Köniz
Kanton Bern (AÖV)
Generalplaner

Projekt 2: Sanierung Seftigenstrasse Sandrain – Wabern

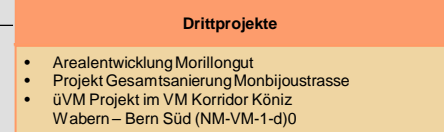
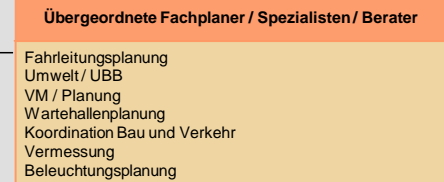
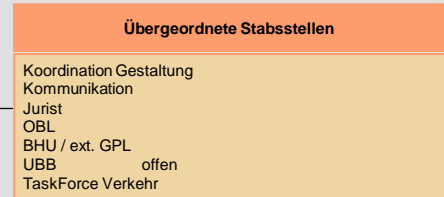
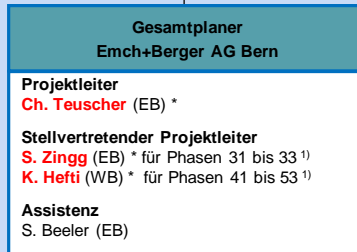
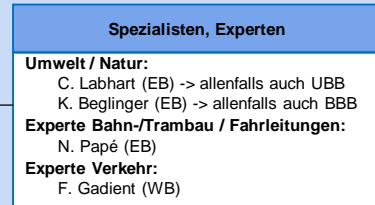
Kanton (OIK II)
BERNMOBIL
Köniz
Stadt Bern (VP)
BHU
Generalplaner

Projekt 3: Sanierung Seftigenstrasse Knoten Seftigen-/Morillonstrasse - Sandrain

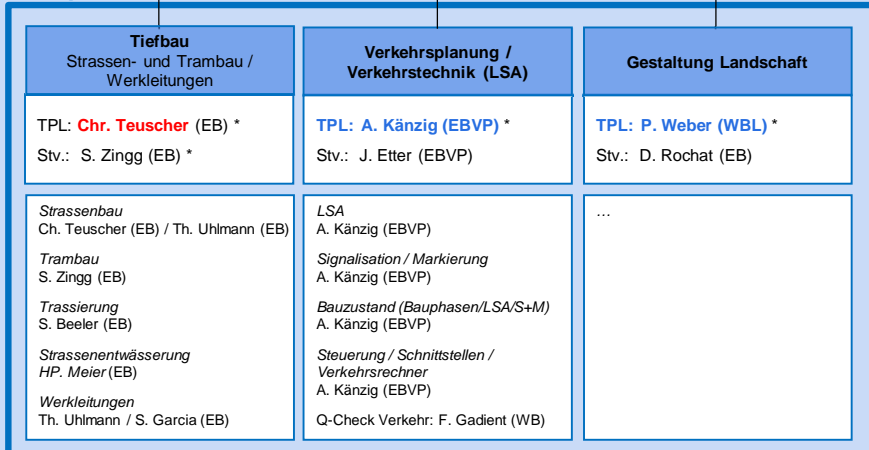
Kanton (OIK II)
BERNMOBIL
Köniz
Stadt Bern (VP)
BHU
Generalplaner

Organigramm Projektorganisation IG EB³W

Kantonstrasse: Nr. 221 / Bern - Toffen

Sanierung Seftigenstrasse, Knoten Seftigen-/Morillonstr. bis Sandrain
(Projekt SEFT 3) inkl. Betriebswendeschleife SandrainBauherr / Auftraggeber
operative ProjektebeneAusgeschriebenes Mandat
IG EB³WKoordination durch
Gesamtleiter (Teuscher)

Fachplaner



Bauleitung



Legende:

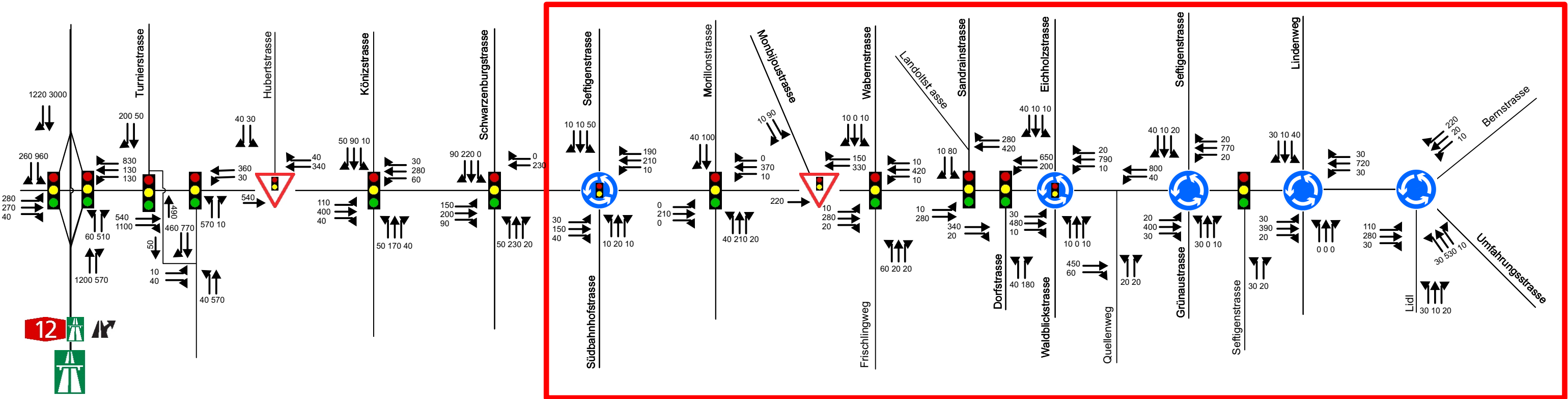
- FETT** Schlüsselperson gem. Form C 3.2.1 bis 4
-> in Hierarchie nur erste Nennung markiert
- FETT** Fachspezialist gem. Form C 2.2.1 + 2
-> in Hierarchie nur erste Nennung markiert
- * Mitglied Kernteam
- Koordination / Unterstützung
- Führung

IG EB³W

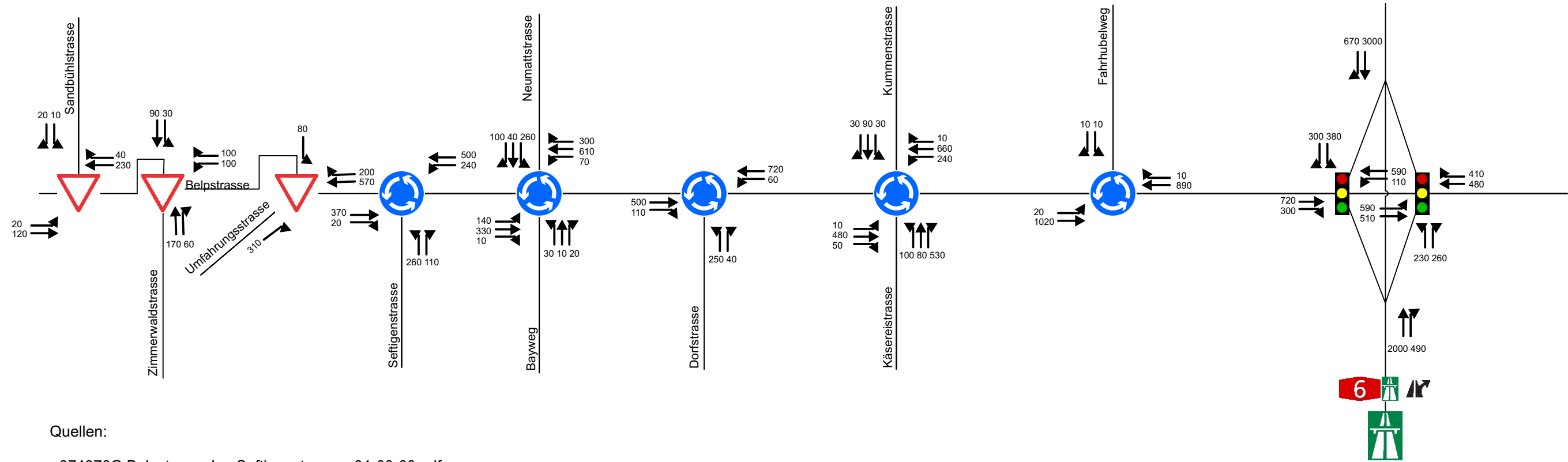
EB Emch+Berger AG Bern (Federführung)
 WB Weber+Brönnimann Bauingenieure
 WBL Weber+Brönnimann Landschaftsarchitekten
 EBVP Emch+Berger Verkehrsplanung AG
 BBB Bodenkundliche-Bau-Begleitung
 UBB Umwelt-Bau-Begleitung

1) Phasenwechsel je nach Genehmigungsverfahren
 -> bei eisenbahnrechtlichem Verfahren: Phase 33 @ St. Zingg
 -> bei Strassenplan - Verfahren: Phase 33 @ K. Hefti

Anhang B: Verkehrsmengen

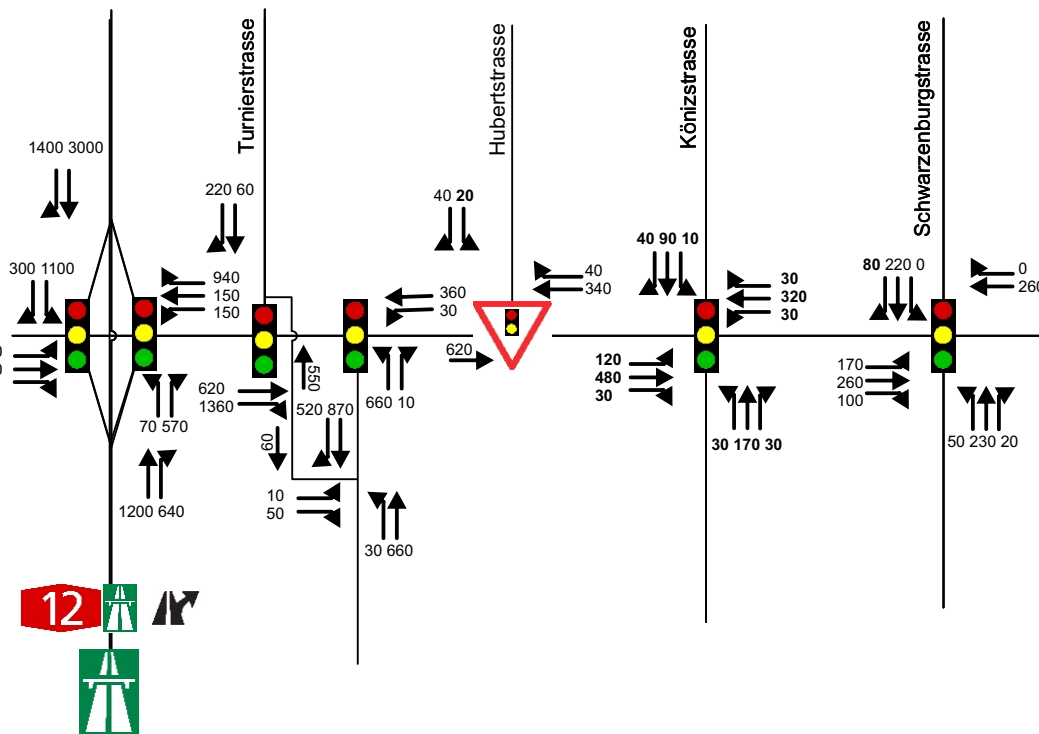


Belastungsplan Projektperimeter SEFT 1; 2; 3 Projektnummer 874376 Verlinkung:
\\Rksr004.rkag.ch\rkag\Projektorganisation\Aufträge\874600 bis 874699\874672\01\874376\874376G Belastungsplan Seftigenstrasse v02-00-00.pdf

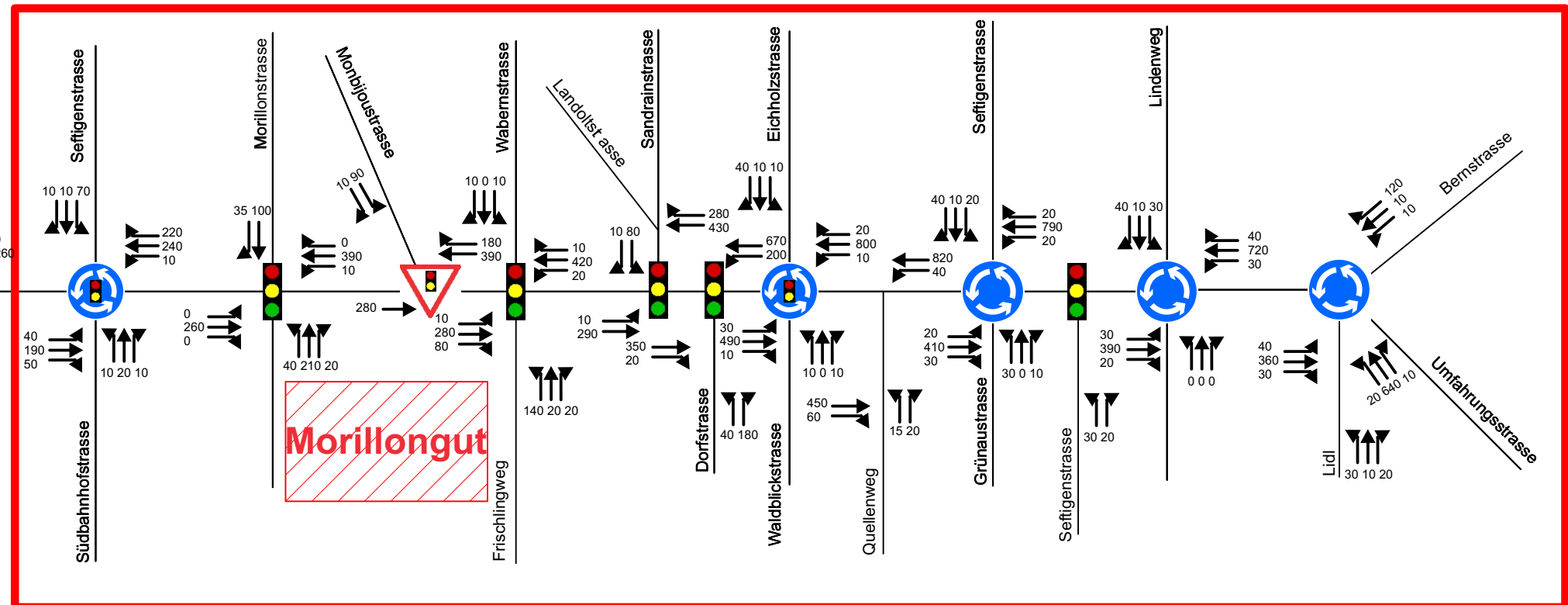


Quellen:

- 874376G Belastungsplan Seftigenstrasse v01-00-00.pdf
- 874656 Belastungsplan IST_2040 Bern Bümpliz v00-00-03.pdf
- Gesamtverkehrsmodell (GVM) Kanton Bern (Kt. Bern) 2016/30/40 ASP/MSP/DWV
- 31_GVM_KtBE_2007_MSP_Anschluss Rubigen.pdf
- 21_GVM_KtBE_2007_ASP_Anschluss Rubigen.pdf
- Roduner BSB+Partner Verkehrserhebung Gemeinde Belp Knotenstromanalyse Kreisel Linde; Steinbachstrasse; Zentrum

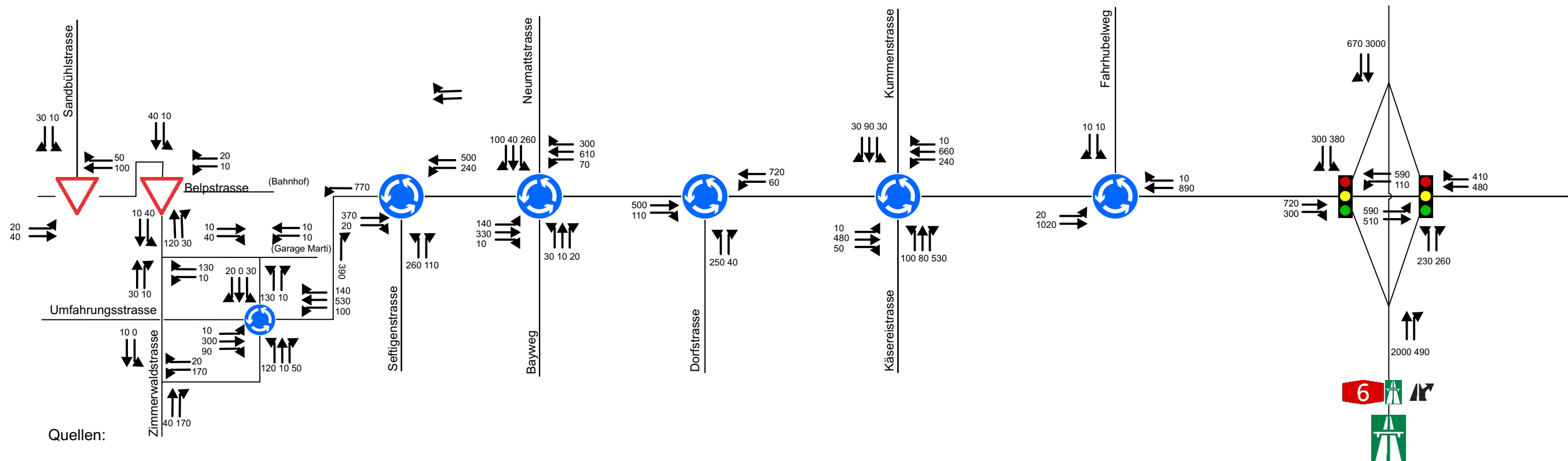


Morgenspitze 2030/2040 (inkl. Morillongut)
[Mfz/h] LKW-Anteil 3%



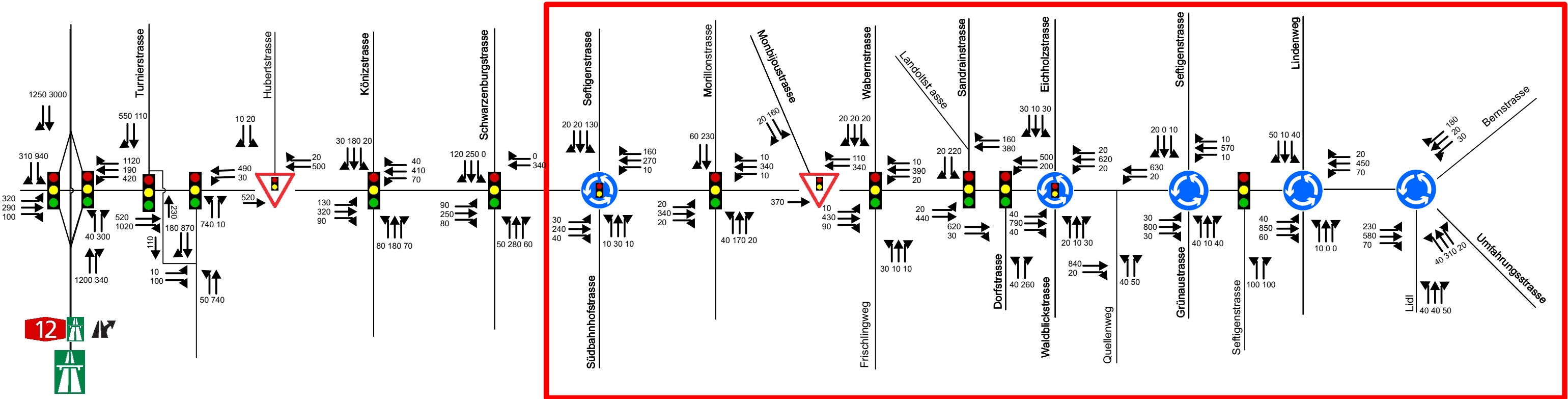
Belastungsplan Projektperimeter SEFT 1; 2; 3 Projektnummer 874376 Verlinkung:

\\Rksr004.rkag.ch\rkag\Projektorganisation\Aufträge\874600 bis 874699\874672\01\874376\874376G Belastungsplan Seftigenstrasse v02-00-00.pdf

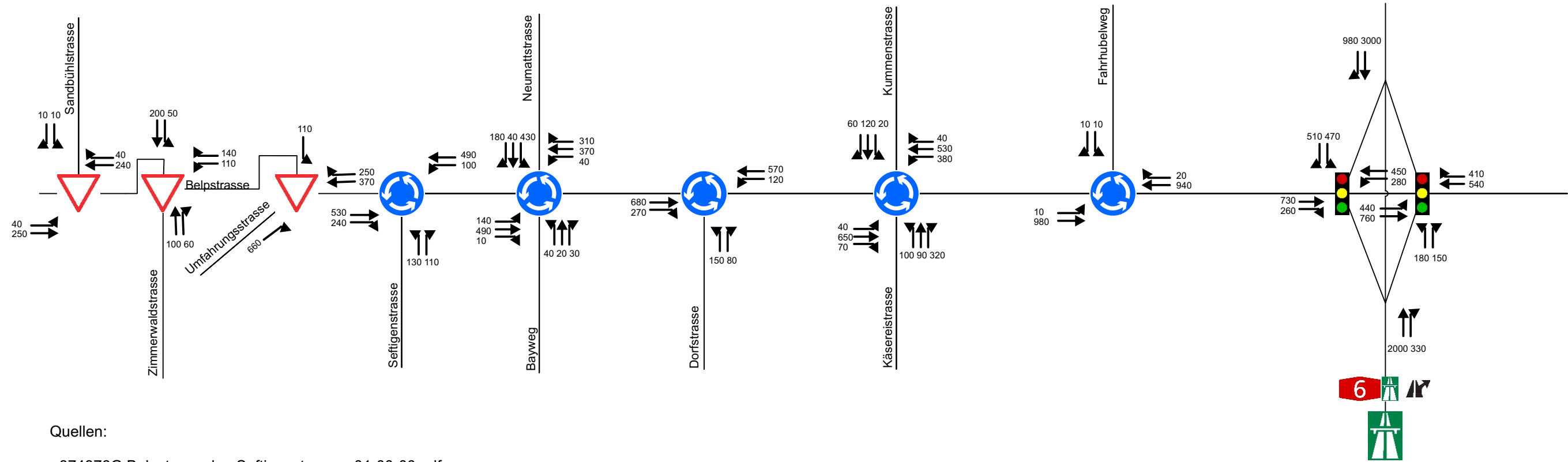


Quellen:

- 874376G Belastungsplan Seftigenstrasse v01-00-00.pdf
- 874656 Belastungsplan IST_2040 Bern Bümpliz v00-00-03.pdf
- Gesamtverkehrsmodell (GVM) Kanton Bern (Kt. Bern) 2016/30/40 ASP/MSP/DWV
- 31_GVM_KtBE_2007_MSP_Anschluss Rubigen.pdf
- 21_GVM_KtBE_2007_ASP_Anschluss Rubigen.pdf
- Roduner BSB+Partner Verkehrserhebung Gemeinde Belp Knotenstromanalyse Kreisel Linde; Steinbachstrasse; Zentrum

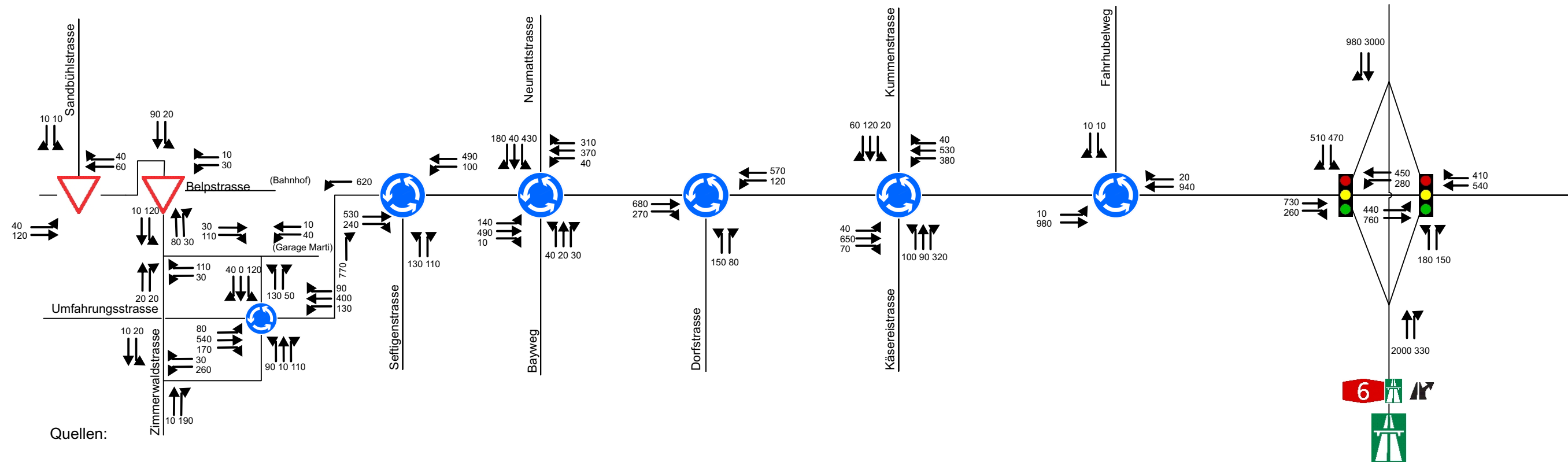
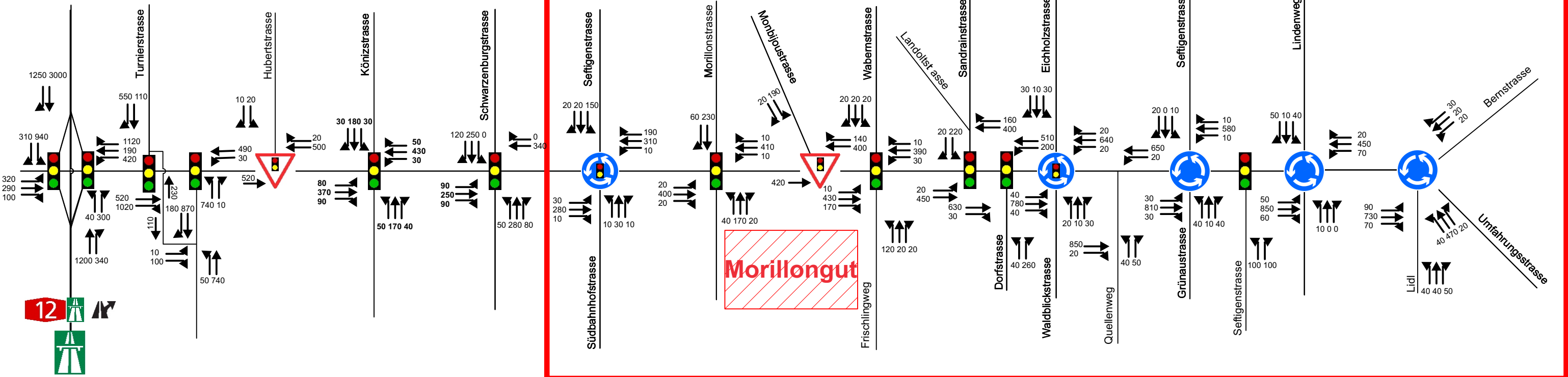


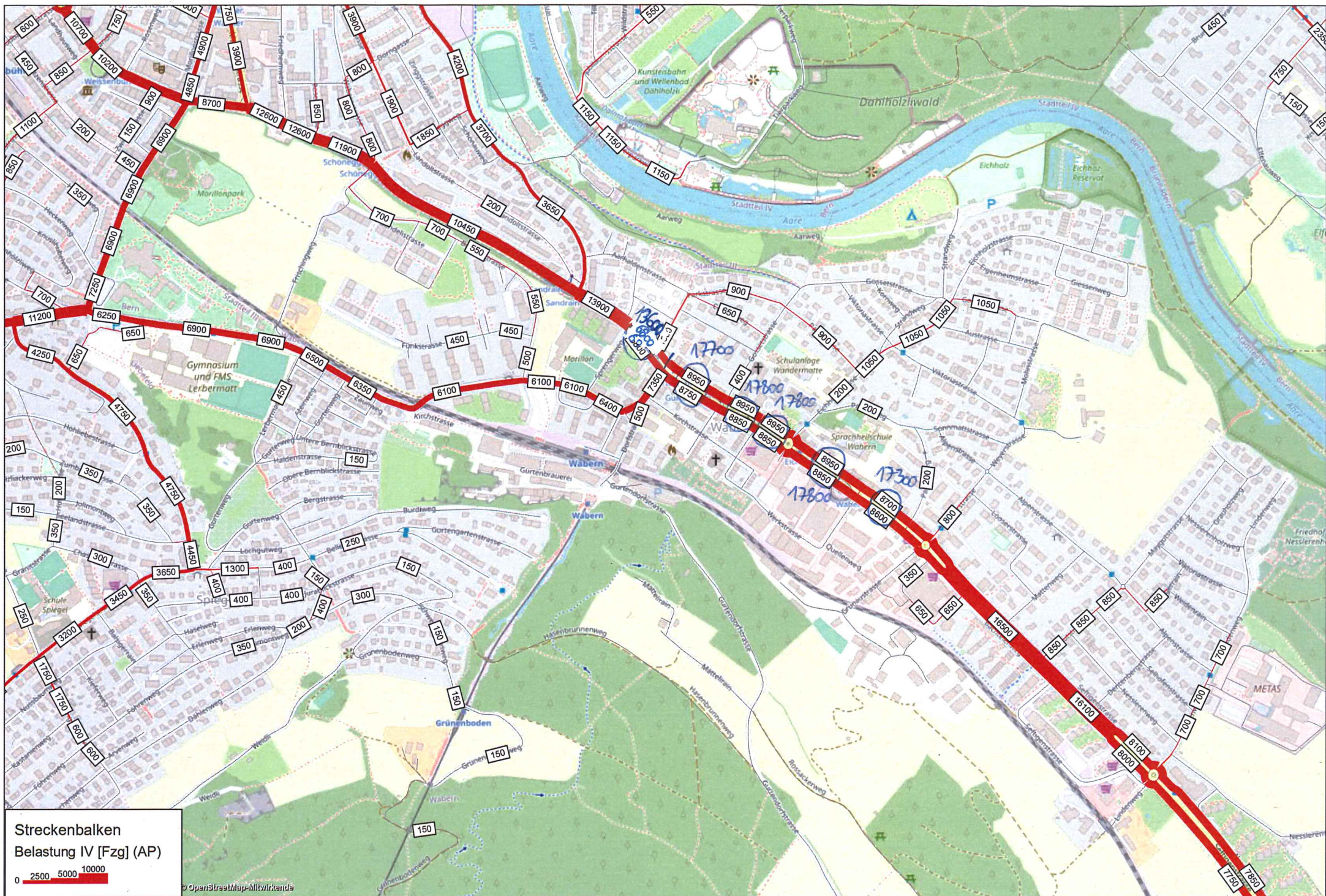
Belastungsplan Projektperimeter SEFT 1; 2; 3 Projektnummer 874376 Verlinkung:
\\Rksr004.rkag.ch\rkag\Projektorganisation\Aufträge\874600 bis 874699\874672\01\874376\874376G Belastungsplan Seftigenstrasse v02-00-00.pdf

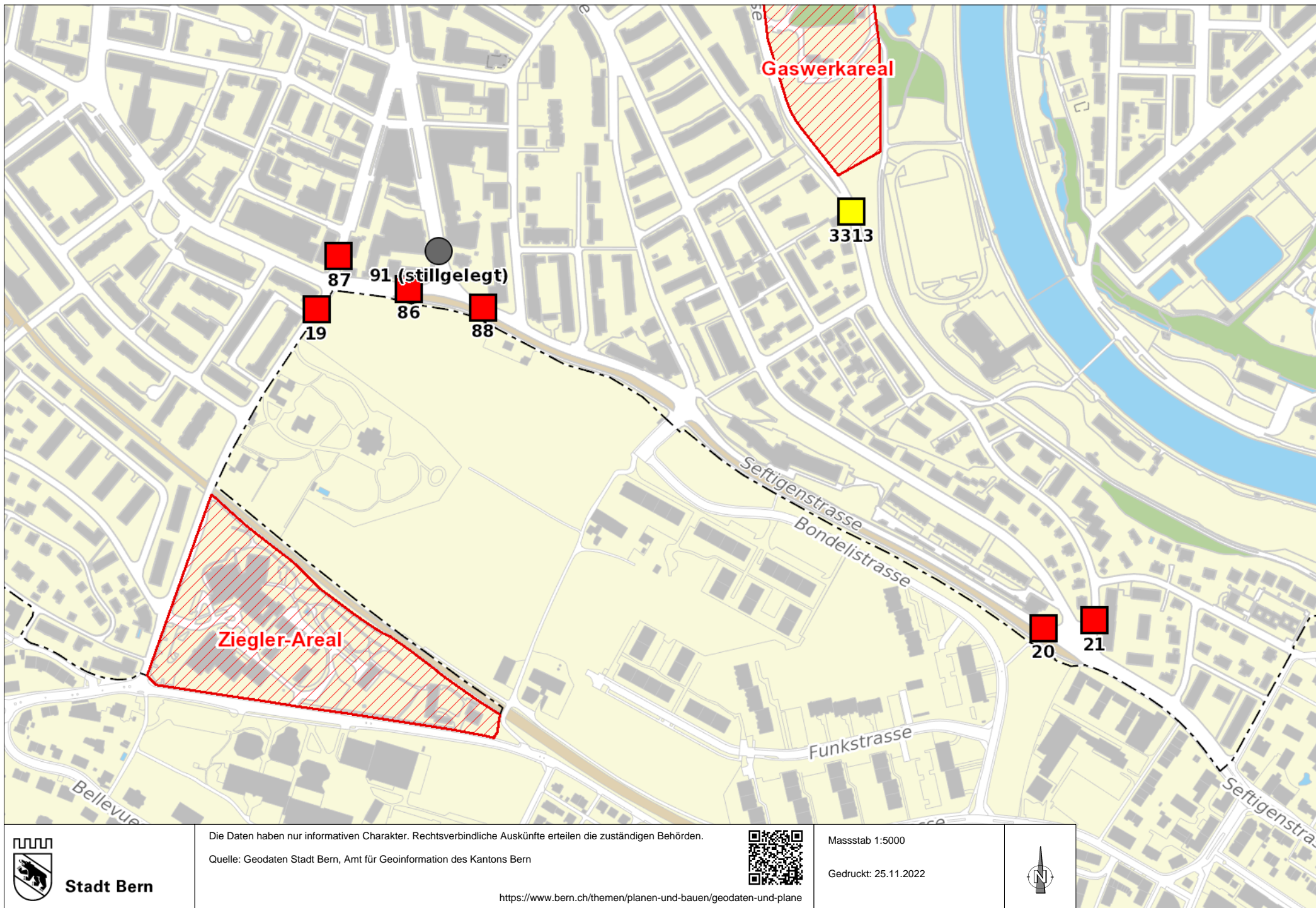


Quellen:

- 874376G Belastungsplan Seftigenstrasse v01-00-00.pdf
- 874656 Belastungsplan IST_2040 Bern Bümpliz v00-00-03.pdf
- Gesamtverkehrsmodell (GVM) Kanton Bern (Kt. Bern) 2016/30/40 ASP/MSP/DWV
- 31_GVM_KtBE_2007_MSP_Anschluss Rubigen.pdf
- 21_GVM_KtBE_2007_ASP_Anschluss Rubigen.pdf
- Roduner BSB+Partner Verkehrserhebung Gemeinde Belp Knotenstromanalyse Kreisel Linde; Steinbachstrasse; Zentrum









Verkehrsdaten 2021

Permanente Messstelle MIV (Fahrzeugklassen)

Zählstelle: **0020 Seftigenstrasse 119 (Süd)**

Ausgewerteter Zeitraum: 18.01.2021 - 02.01.2022

Richtung 1: Wabern

Richtung 2: Weissenbühl

Bemerkungen:

Verkehrsentwicklung der letzten Jahre

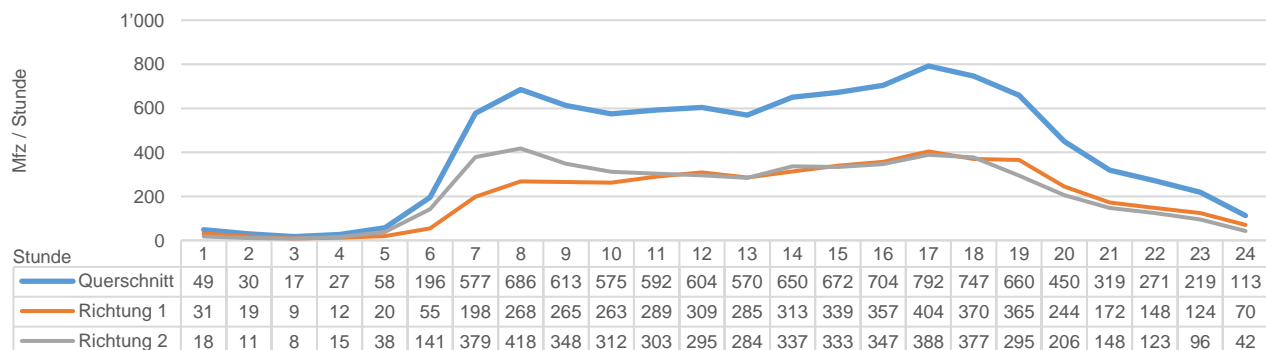


Durchschnittliche Zählwerte des Messzeitraums

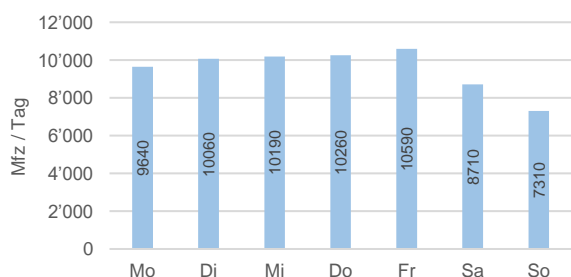
	Querschnitt [Mfz / Tag]	Richtung 1 [Mfz / Tag]	Richtung 2 [Mfz / Tag]
DTV	9'538	4'626	4'912
06:00-22:00	8'789	4'257	4'532
22:00-06:00	749	369	380

	Querschnitt [Mfz / Tag]	Richtung 1 [Mfz / Tag]	Richtung 2 [Mfz / Tag]
DWV	10'190	4'929	5'261
06:00-22:00	9'482	4'590	4'892
22:00-06:00	707	338	369

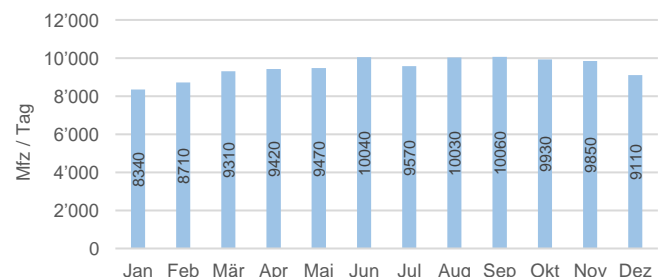
Durchschnittliche Tagesganglinie des Messzeitraums (Dienstag - Donnerstag)



Durchschnittliche Wochenganglinie



Durchschnittliche Jahresganglinie



Durchschnittliche Spitzenstunden

	Querschnitt [Mfz / Std.]	Richtung 1 [Mfz / Std.]	Richtung 2 [Mfz / Std.]
MSP (DTV)	679	307	372
ASP (DTV)	770	383	387
MSP (DWV)	734	314	420
ASP (DWV)	806	409	397

Durchschnittliche prozentuale Fahrzeuganteile des Messzeitraums

MR	PW	PW+	Lief	LW	LW+	SZ	Bus
2.4%	84.5%	0.4%	10.2%	1.6%	0.3%	0.3%	0.3%
Andere	SV						
0.0%	2.5%						

Legende

DTV: Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Montag - Sonntag)

DWV: Durchschnittlicher täglicher Werktagsverkehr (Dienstag - Donnerstag)

MSP: Morgenspitzenstunde

ASP: Abendspitzenstunde

MR: Motorräder

PW: Personenwagen

PW+: Personenwagen mit Anhänger

Lief: Lieferwagen bis 3.5 t

LW: Lastwagen

LW+: Lastwagen mit Anhänger

SZ: Sattelzüge

Bus: Busse und Cars

Andere: nicht klassifizierbare Fahrzeuge

SV: Schwerverkehrsteil (LW, LW+, SZ und Bus)



Verkehrsdaten 2021

Permanente Messstelle MIV (Fahrzeugklassen)

Zählstelle: **0021 Sandrainstrasse 102**
 Ausgewerteter Zeitraum: 18.01.2021 - 02.01.2022
 Richtung 1: Marzili
 Richtung 2: Wabern
 Bemerkungen:

Verkehrsentwicklung der letzten Jahre

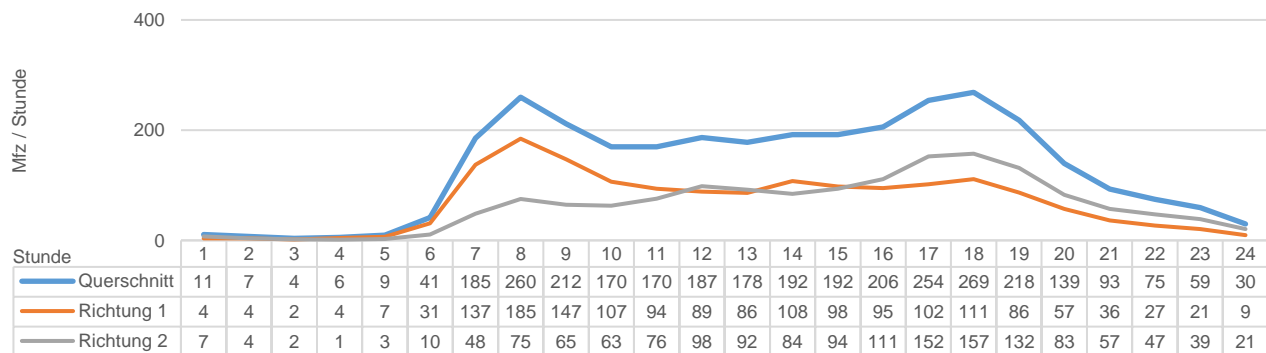


Durchschnittliche Zählwerte des Messzeitraums

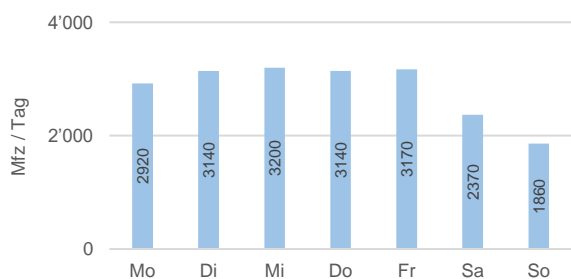
	Querschnitt [Mfz / Tag]	Richtung 1 [Mfz / Tag]	Richtung 2 [Mfz / Tag]
DTV	2'829	1'467	1'362
06:00-22:00	2'650	1'383	1'267
22:00-06:00	179	84	95

DWV	3'165	1'644	1'521
06:00-22:00	2'999	1'564	1'435
22:00-06:00	167	80	86

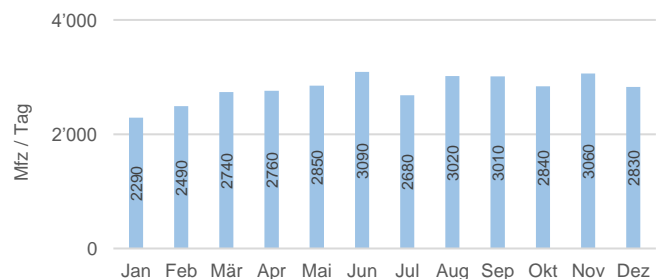
Durchschnittliche Tagesganglinie des Messzeitraums (Dienstag - Donnerstag)



Durchschnittliche Wochenganglinie



Durchschnittliche Jahresganglinie



Durchschnittliche Spitzenstunden

	Querschnitt [Mfz / Std.]	Richtung 1 [Mfz / Std.]	Richtung 2 [Mfz / Std.]
MSP (DTV)	239	150	89
ASP (DTV)	248	107	141
MSP (DWV)	284	185	99
ASP (DWV)	277	115	162

Durchschnittliche prozentuale Fahrzeuganteile des Messzeitraums

MR	PW	PW+	Lief	LW	LW+	SZ	Bus
3.9%	86.3%	0.2%	8.7%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%
Andere	SV						
0.0%	0.9%						

Legende

DTV: Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Montag - Sonntag)
 DWV: Durchschnittlicher täglicher Werktagsverkehr (Dienstag - Donnerstag)
 MSP: Morgenspitzenstunde
 ASP: Abendspitzenstunde

MR: Motorräder
 PW: Personenwagen
 PW+: Personenwagen mit Anhänger
 Lief: Lieferwagen bis 3.5 t
 LW: Lastwagen

LW+: Lastwagen mit Anhänger
 SZ: Sattelzüge
 Bus: Busse und Cars
 Andere: nicht klassifizierbare Fahrzeuge
 SV: Schwerverkehrsanteil (LW, LW+, SZ und Bus)



Verkehrsdaten 2021

Permanente Messstelle MIV (Fahrzeugklassen)

Zählstelle: **0086 Seftigenstrasse 79**
 Ausgewerteter Zeitraum: 18.01.2021 - 02.01.2022
 Richtung 1: Wabern
 Richtung 2: Weissenbühl
 Bemerkungen:

Verkehrsentwicklung der letzten Jahre

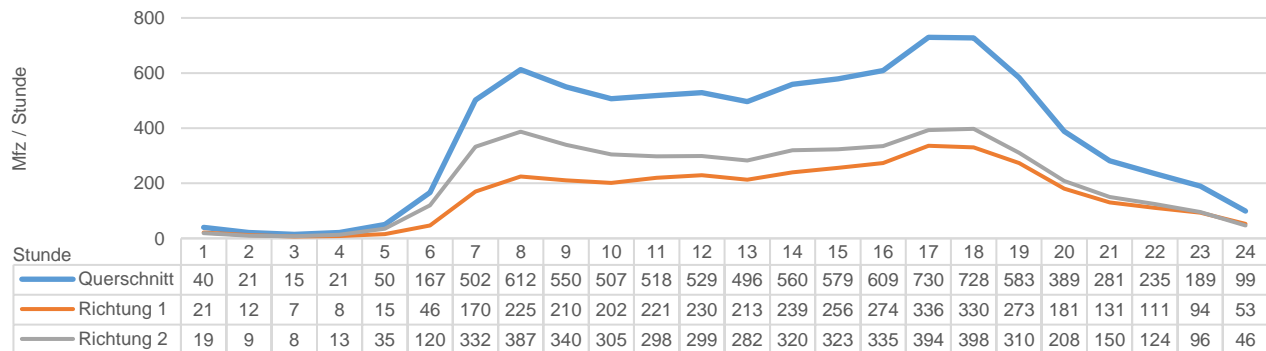


Durchschnittliche Zählwerte des Messzeitraums

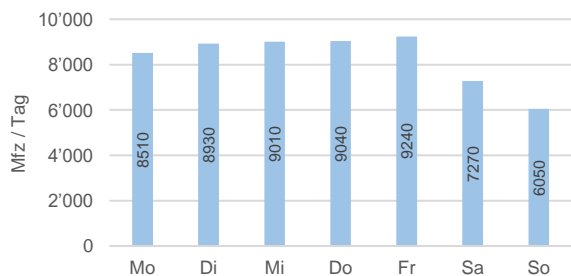
	Querschnitt [Mfz / Tag]	Richtung 1 [Mfz / Tag]	Richtung 2 [Mfz / Tag]
DTV	8'293	3'560	4'733
06:00-22:00	7'667	3'287	4'379
22:00-06:00	626	273	353

DWV	9'011	3'858	5'153
06:00-22:00	8'408	3'601	4'807
22:00-06:00	603	257	346

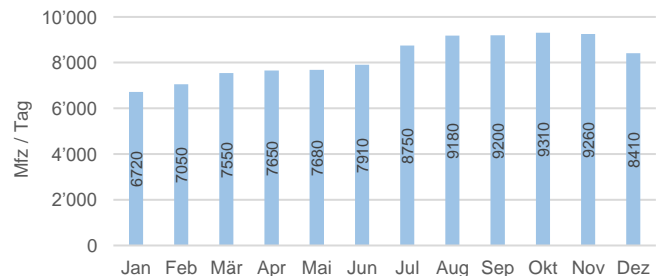
Durchschnittliche Tagesganglinie des Messzeitraums (Dienstag - Donnerstag)



Durchschnittliche Wochenganglinie



Durchschnittliche Jahresganglinie



Durchschnittliche Spitzenstunden

	Querschnitt [Mfz / Std.]	Richtung 1 [Mfz / Std.]	Richtung 2 [Mfz / Std.]
MSP (DTV)	580	232	348
ASP (DTV)	695	312	383
MSP (DWV)	634	243	391
ASP (DWV)	754	345	410

Durchschnittliche prozentuale Fahrzeuganteile des Messzeitraums

MR	PW	PW+	Lief	LW	LW+	SZ	Bus
2.4%	83.5%	0.4%	10.3%	1.7%	0.4%	0.3%	0.9%
Andere	SV						
0.1%	3.3%						

Legende

DTV: Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Montag - Sonntag)
 DWV: Durchschnittlicher täglicher Werktagsverkehr (Dienstag - Donnerstag)
 MSP: Morgenspitzenstunde
 ASP: Abendspitzenstunde

MR: Motorräder
 PW: Personenwagen
 PW+: Personenwagen mit Anhänger
 Lief: Lieferwagen bis 3.5 t
 LW: Lastwagen

LW+: Lastwagen mit Anhänger
 SZ: Sattelzüge
 Bus: Busse und Cars
 Andere: nicht klassifizierbare Fahrzeuge
 SV: Schwerverkehrsteil (LW, LW+, SZ und Bus)

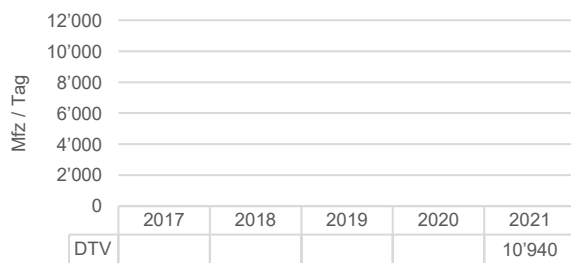


Verkehrsdaten 2021

Permanente Messstelle MIV (Fahrzeugklassen)

Zählstelle: **0088 Seftigenstrasse 83**
 Ausgewerteter Zeitraum: 15.03.2021 - 02.01.2022
 Richtung 1: Wabern
 Richtung 2: Weissenbühl
 Bemerkungen: Januar – März: Datenausfall

Verkehrsentwicklung der letzten Jahre

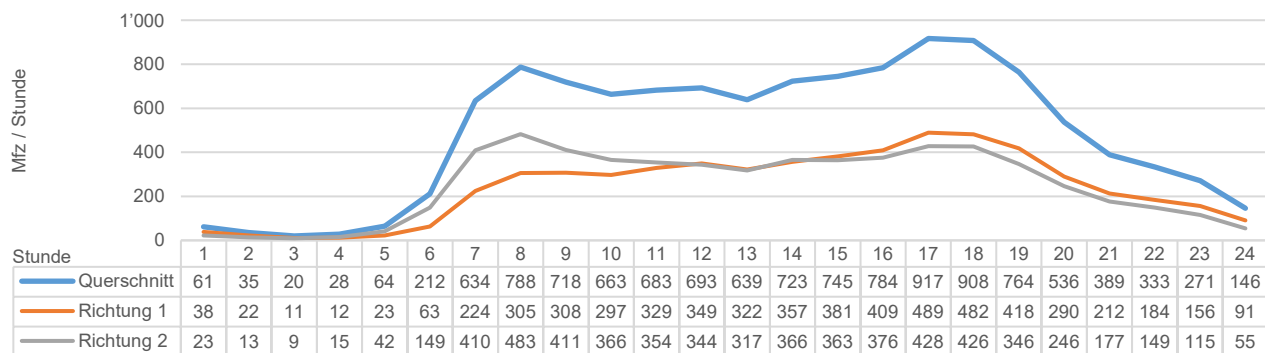


Durchschnittliche Zählwerte des Messzeitraums

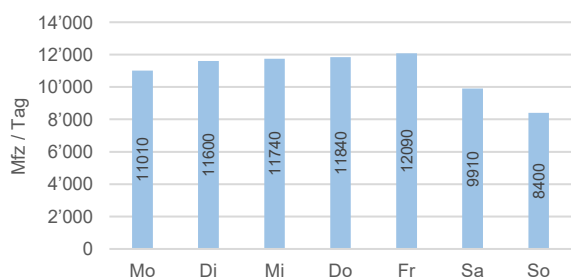
	Querschnitt [Mfz / Tag]	Richtung 1 [Mfz / Tag]	Richtung 2 [Mfz / Tag]
DTV	10'942	5'389	5'553
06:00-22:00	10'046	4'933	5'113
22:00-06:00	896	456	441

DWV	11'754	5'773	5'981
06:00-22:00	10'917	5'357	5'559
22:00-06:00	837	416	421

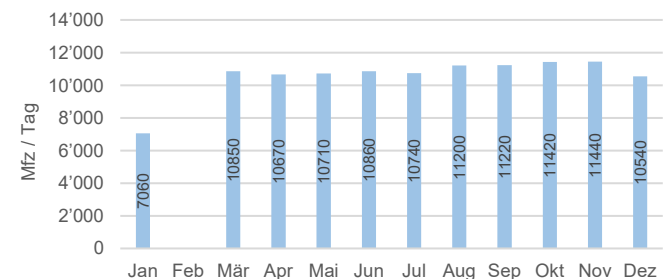
Durchschnittliche Tagesganglinie des Messzeitraums (Dienstag - Donnerstag)



Durchschnittliche Wochenganglinie



Durchschnittliche Jahresganglinie



Durchschnittliche Spitzenstunden

	Querschnitt [Mfz / Std.]	Richtung 1 [Mfz / Std.]	Richtung 2 [Mfz / Std.]
MSP (DTV)	775	346	430
ASP (DTV)	885	460	425
MSP (DWV)	843	356	486
ASP (DWV)	945	502	443

Durchschnittliche prozentuale Fahrzeuganteile des Messzeitraums

MR	PW	PW+	Lief	LW	LW+	SZ	Bus
2.4%	84.0%	0.4%	10.6%	1.8%	0.3%	0.2%	0.3%
Andere	SV						
0.1%	2.6%						

Legende





DTV: Durchschnittlicher täglicher Verkehr (Montag - Sonntag)
 DWV: Durchschnittlicher täglicher Werktagsverkehr (Dienstag - Donnerstag)
 MSP: Morgenspitzenstunde
 ASP: Abendspitzenstunde



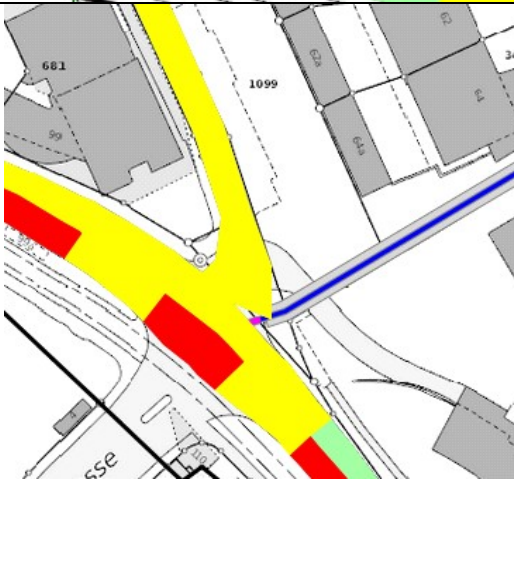

MR: Motorräder
 PW: Personenwagen
 PW+: Personenwagen mit Anhänger
 Lief: Lieferwagen bis 3.5 t
 LW: Lastwagen

LW+: Lastwagen mit Anhänger
 SZ: Sattelzüge
 Bus: Busse und Cars
 Andere: nicht klassifizierbare Fahrzeuge
 SV: Schwerverkehrsanteil (LW, LW+, SZ und Bus)

Anhang C: Baulicher Zustand

Baulicher Zustand der Strassenanlage

<p>Legende</p>	<p>I1 Fahrbahnzustand: Prognose</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1.1 - 2.0 / Mittel ■ 2.1 - 3.0 / Ausreichend ■ 3.1 - 4.0 / Kritisch ■ 4.1 - 5.0 / Schlecht <p>LOGO Stand 2027</p>	
<p>Knoten Morillonstrasse</p>		 <p>Diverse verfüllte Risse, Abnutzung Belag / Schachtdecken durch Aufschlagen Lini- enbus (Foto 16.06.2021)</p>
<p>Knoten Monbijoustrasse</p>		 <p>Diverse verfüllte Risse und Belagsfli- cke, Ausmagerung der Belagsfläche (Foto 16.06.2021)</p>

<p>Einmündung Friedheimweg</p>		<p>Foto pendent</p>
<p>Einmündung Roschistrasse</p>		<p>Foto pendent</p>
<p>Knoten Schöneegg</p>		 <p>Diverse Risse in Eigentrassee BERN-MOBIL, Belagsflicke und verfüllte Risse</p>

<p>Knoten Sandrain</p>		 <p>Leichte Risse in Belag</p>
------------------------	---	--

Tabelle 1: Auszüge über den Fahrbahnzustand im Jahr 2027 aus dem Programm LOGO (geologix©) inkl. Fotos (2021)

Anhang D: UVP - Voruntersuchung, mit Pflichtenheft für Hauptuntersuchung (Beilage 12)

Anhang D-1 Störfall (in Anhang UVP)

Anhang D-2 Lärm (in Anhang UVP)

Anhang E: Knoten Schönegg, Monbijou und Sandrain

Anhang E-1: Knoten Schönegg

Anhang E-2: Knoten Monbijou

Anhang E-3: Knoten Sandrain

VM Wabern - Bern Süd

Knoten Sandmattstrasse / Frischingweg

Beurteilung von Layoutvarianten

AUSGANGSLAGE

In der Bearbeitung des BGK SEFT 3 wurde aufgrund von gesamtheitlichen Analysen und Leistungsberechnungen das nachfolgend aufgezeigte Knotenlayout festgelegt.

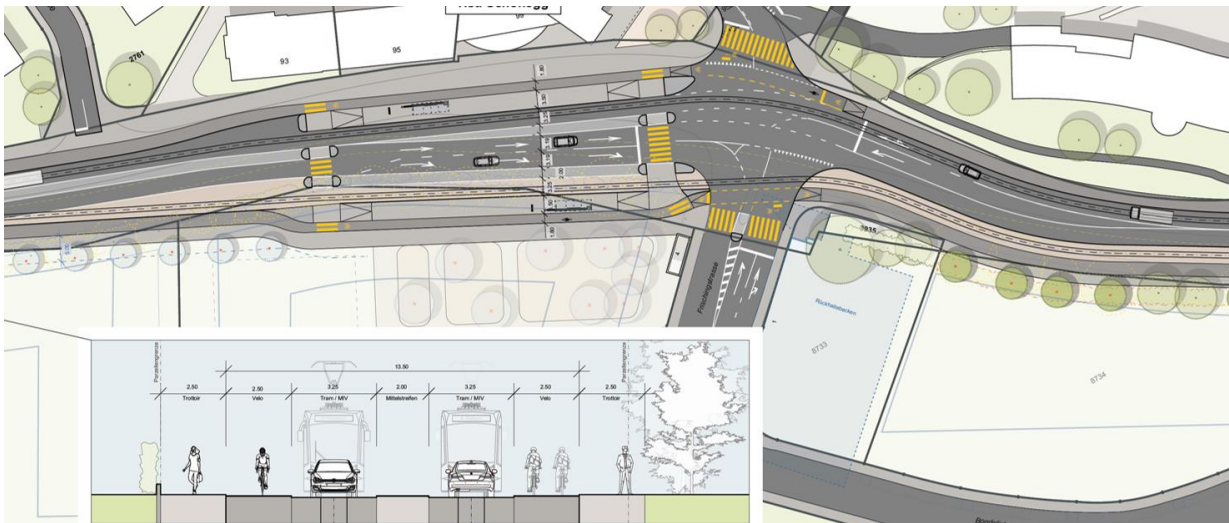


Abbildung 1: Layout BGK SEFT 3

Mit der Bearbeitung des VM Wabern - Bern Süd wurde auf Anregung der Gemeinde Köniz überprüft, ob die separaten Geradeaus- und Rechtsabbiegefahrstreifen in Fahrtrichtung Wabern nicht zusammengelegt beziehungsweise kombiniert werden können (vergleiche dazu die nachfolgende Abbildung).

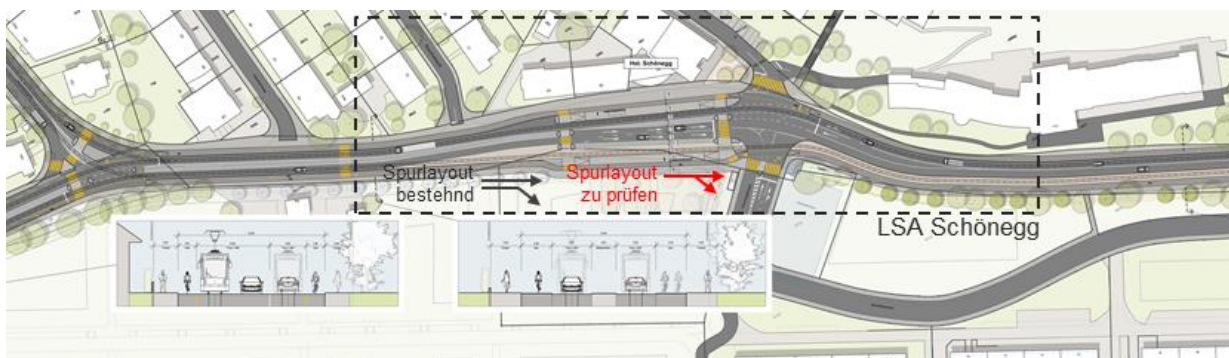


Abbildung 2: VT überprüftes Layout im VM Wabern - Bern Süd

Das Ergebnis der Untersuchungen lautete: **nicht umsetzbar**. Mit dieser Knotenmodifikation wäre der Knoten Schöneegg während der Morgen- und der Abendspitzenstunde massiv überlastet. Und zwar so sehr, dass eine Reduktion des Verkehrs durch die im VM ausgeloteten Dosierstellen keine zufriedenstellende Situation schaffen könnten. Oder anders: Die Dosierstellen reichen nicht aus, um den nicht bewältigbaren Verkehrs aufgrund der Kapazitätsreduktionen obiger Modifikation aufnehmen zu können. Weitere zur Kapazitätsüberlast zusätzliche negativen Einflüsse dieser Modifikation wären: eine starke Zunahme des ÖV-Einflusses (die zuvor getrennt geradeausfahrenden Fahrzeuge werden neu auch feindlich zum Tram), zusätzliche Verluste durch eine eigene Phase für Velofahrer Richtung Wabern (die abgesetzten Velofahrer dürfen aus sicherheitstechnischen Gründen keine gleichzeitige Freigabe mit der kombinierten Fahrbeziehung erhalten; die Stadt Bern verbietet solche Mischphasen), Reduktion der FG-Qualität am Übergang Frischingweg.

NEUES LAYOUT

Im Rahmen der Berichtskonsultation VM Wabern - Bern Süd regte die Gemeinde Köniz an eine weitere Variante zu prüfen, um so den Bedürfnissen von zusätzlichen Siedlungsflächen gerecht zu werden. Deshalb entstand so die Layoutidee, den Rechtsabbieger zwar separat vom Geradeausfahrenden zu führen aber über die Tramhaltestelle. Emch und Berger hat dazu die nachfolgende Skizze erstellt.

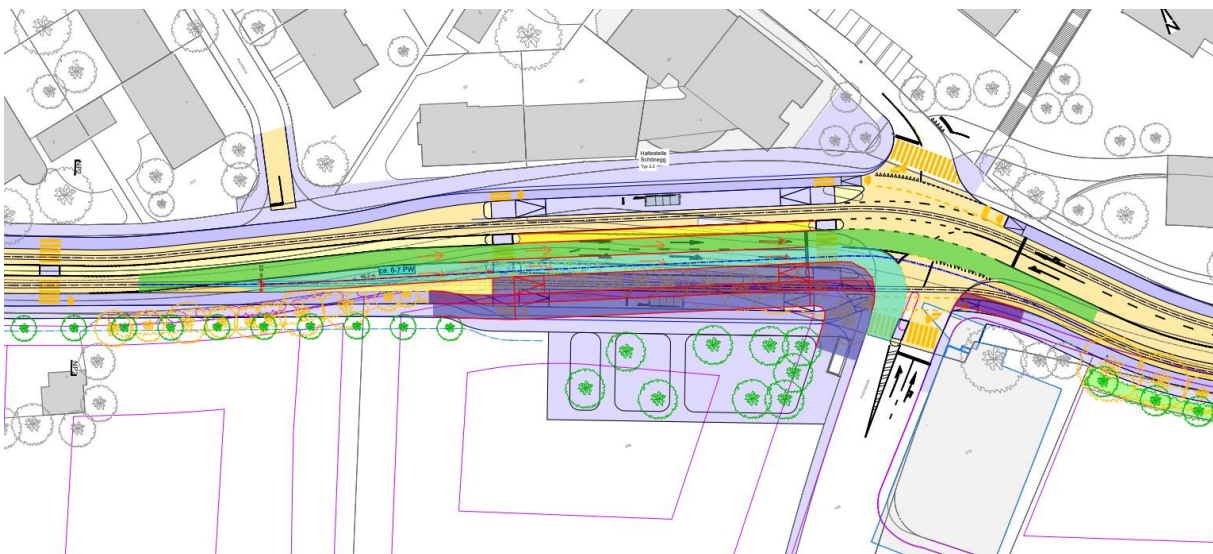


Abbildung 3: neues Layout mit RA über Tramhaltestelle

Wie die Skizze aufzeigt, könnte so die städtebaulich wichtige Platzgestaltung bestehen bleiben, der Platz gar noch etwas mehr Raum gewinnen. Die Gleisgeometrie Fahrtrichtung Wabern kann gradliniger ausgestaltet werden. Das oben skizzierte Layout zeigt im Grundsatz keine grosse Abweichung zur bestehenden Lösung aus dem BGK SEFT 3.

Folgende Punkte werden nachfolgend, insbesondere mit Fokus Verkehrstechnik, überprüft:

- Kapazität MSP / ASP Gesamtknoten
- Beurteilung Änderung neues Layout zur BGK-Lösung je nach Verkehrsträger
- Beurteilung Abwicklung bei Einfahrt und Bedienung der Haltestelle
- Beurteilung FG-Übergang über zwei Fahrstreifen im Bereich der Haltestelleneinfahrt (LSA Regelung ja /nein)?
- Weitere verkehrstechnische Abhängigkeiten

Kapazität MSP / ASP Gesamtknoten

Die Berechnungen über die Stunde gesehen ergeben, dass eine Verkehrsqualität mit einem Level of Service (LOS) von C gewährleistet werden kann. Über die Stunde gesehen wäre der Knoten aufgrund der "allgemeinen Betrachtung" bzw. der Grundauslastung inkl. OeV-Eingriffen somit genügend leistungsfähig. Nun gilt es jedoch die örtlichen Gegebenheiten und Abhängigkeiten - die aus Erfahrung an Knoten mit Trameingriffen komplex sein können - genauer zu prüfen. Daraus können zusätzliche Verluste entstehen, die oftmals an komplexen Situationen bei nur einer globalen Betrachtung / Einschätzung der Kapazität, unterschätzt werden.

Nachfolgend wird auf diese Detailabläufe bzw. Auf die Detailbetrachtung näher eingegangen.

Beurteilung Änderung neues Layout zur BGK-Lösung je nach Verkehrsträger

OeV

Mit der neuen Situation liegt die Haltestelle für das Tram stadtauswärts auf dem Fahrstreifen für die Rechtsabbiegenden in den Frischingweg. Die Haltelinie für den Fahrgastwechsel befindet sich dabei ca. 6 Meter nach der Haltelinie des MIV. Damit das Tram seine Halteposition erreicht, muss der Fahrstreifen für die Rechtsabbiegenden immer ausgestossen werden, bis das Tram seine Halteposition erreicht hat. Dies da sich noch unmittelbar vor dem Tram ein MIV-Fahrzeug befinden könnte.

Damit ein Tram ohne Verlust seine Haltestelle bedienen kann, muss das Ausstossen ca. 21 Sekunden vor dem Eintreffen angemeldet werden. Wird die Fahrlinie des Trams berücksichtigt, muss sich die Anmeldung ca. 200 Meter vor der Haltelinie befinden. Dies da im ungünstigsten Fall der Fussgänger über den Frischingweg bei einer Anmeldung gerade sein Freigabebeginn erhalten kann. Da sich die Kreuzung der Monbijou- mit der Seftigenstrasse in einer Entfernung von ca. 250 Meter befindet, könnte die Anmeldung zum Ausstossen rechtzeitig erfolgen.

Der Fahrgastwechsel an dieser Haltestelle ist auf 15 Sekunden definiert. Dies reicht für das kurze Schalten des Linksabbiegers in oder die Ausfahrt aus dem Frischingweg resp. für eine Freigabe für die Fahrradfahrenden stadtauswärts. Ein Einschieben der Fussgänger über die Seftigenstrasse oder den Frischingweg würde, bei einer Haltezeit von 15 Sekunden, zu einem Verlust des Trams von ca. 6 resp. 8 Sekunden führen.

Bei der Ausfahrt des Trams aus der Haltestelle muss wieder gleichzeitig der Fahrstreifen für die Rechtsabbieger freigegeben werden. Das bedeutet, wie beim Ausstossen, eine Sperrung sowohl für die Fahrradfahrenden stadtauswärts als ebenfalls für die Fussgänger über die Seftigenstrasse und den Frischingweg.

Im ursprünglichen Projekt ist die 50 Meter von Knoten entfernte Fussgängerquerung als Querungshilfe ohne Lichtsignal geplant. Dies ist möglich, da diese nur einen Fahrstreifen überquert. Bei der neuen Situation müssen bei dieser Querung zwei Fahrstreifen überquert werden. Durch diese neue Situation muss diese Querung unter Licht genommen werden. Damit ein Tram diesen Übergang ohne Verlust passieren kann, muss eine Anmeldung ca. 20 Sekunden vor dem Eintreffen des Trams erfolgen. Unter Berücksichtigung der Fahrlinie kann beim Linienbetrieb aus der Monbijoustrasse, mit einem Meldepunkt unmittelbar nach der Haltelinie der Anlage an der Monbijou-/Seftigenstrasse, die Anmeldung genügend weit entfernt erfolgen. Dies ist durch die niedrige Tramgeschwindigkeit in der Kurve bedingt. Bei einer Fahrt aus dem Dienstgleis der Seftigenstrasse ist, im ungünstigsten Fall, mit einem leichten Verlust von max. 3 Sekunden zu rechnen.

Fuss- und Veloverkehr

Die Fahrradfahrenden stadtauswärts verkehren weiterhin hinter dem Wartebereich für die Trambenützer. Den Frischingweg können diese parallel mit dem Tram und der Hauptrichtung überqueren. Bei einer Tramanmeldung wird die Freigabe für die Fahrradfahrenden von der Anmeldung für das Ausstossen bis zur Abmeldung gesperrt. Es ist davon auszugehen, dass dies im ungünstigsten Fall zu einer zusätzlichen Wartezeit von ca. 40 Sekunden gegenüber der ursprünglichen Variante führt.

Die Zufussgehenden über die Seftigenstrasse und den Frischingweg sind durch die neue Variante feindlich zum Tram. Sowohl beim Ausstossen als auch bei der Tramausfahrt können diesen Übergängen keine Freigabe erteilt werden. Wird während dem Fahrgastwechsel eines Trams eine Freigabe ausgesteuert, bedeutet dies ein Verlust von 6 resp. 8 Sekunden. Wird auf das Einschieben einer Fussgängerphase während dem Fahrgastwechsel verzichtet, bedeutet dies eine zusätzliche Wartezeit für die Fussgänger über die Seftigenstrasse resp. den Frischingweg von ca. 40 Sekunden.

Durch die neue Situation muss der 50 Meter von Knoten entfernte Fussgängerübergang unter Licht genommen werden. Dies bedeutet für die Zufussgehende eine höhere Sicherheit und bei dichtem Verkehr können die Wartezeiten gesteuert werden.

MIV

Für den MIV in Fahrtrichtung stadtauswärts ist durch die neue Situation, ausser mit der zusätzlichen Haltelinie am entfernten Fussgängerübergang, mit keinen Veränderungen zu rechnen. Die zusätzliche Haltelinie führt für einzelne Fahrzeuge zu einem zusätzlichen Halt. Dieser sollte aber die Verlustzeit nicht gross beeinflussen. Wichtig ist für die Geradeausrichtung, dass die nicht durch zurückstauende Fahrzeuge des Rechtsabbiegers blockiert werden.

Steht kein Trameingriff an erfahren die Fahrzeuglenkenden, welche nach rechts in den Frischingweg abbiegen möchten, mit der Variante und dem ursprünglichen Projekt praktisch keine Unterschiede. Auch hier besteht der Unterschied wieder in der neuen Haltelinie beim abgesetzten Fussgängerübergang. Dieser führt auch hier vereinzelt zu einem zusätzlichen Halt aber nicht unbedingt zu höheren Verlustzeiten.

Bei einem Trameingriff erfahren die rechtsabbiegenden Fahrzeuge beim Ausstossen einen Gewinn. Während dem Fahrgastwechsel müssen die Fahrzeuge hinter dem Tram warten. Bei der Ausfahrt des Trams erhalten die Rechtsabbieger zwar auch eine Freigabe, dies aber nur falls sich doch noch ein Auto vor dem Tram befindet. Diese Freigabe werden die nach dem Tram wartenden Fahrzeuge nicht mitverwenden können. Im ungünstigsten Fall erfolgt die Freigabe, welche die Fahrzeuge nützen können, erst nach einem Umlauf. Für diese betroffenen Fahrzeuge entstehen somit lange Wartezeiten von über 90s.

Weitere verkehrstechnische Abhängigkeiten

Als letzter Punkt wurde nochmals mit dem Verfasser des BGK Rücksprache genommen, vor allem um sicherzustellen, dass die Kohärenz zum BGK gewährleistet ist.

Der Verfasser des BGK sieht städtebauliches Potential im neuen Layout, vor allem dann, wenn in Richtung Wabern die Achse wie im BGK möglichst Gerade und ohne Gegenbogen belassen wird. Das Schaffen von Platz auf der Nordseite für Bepflanzungen würde ein grosser Mehrwert für den Raum bringen.

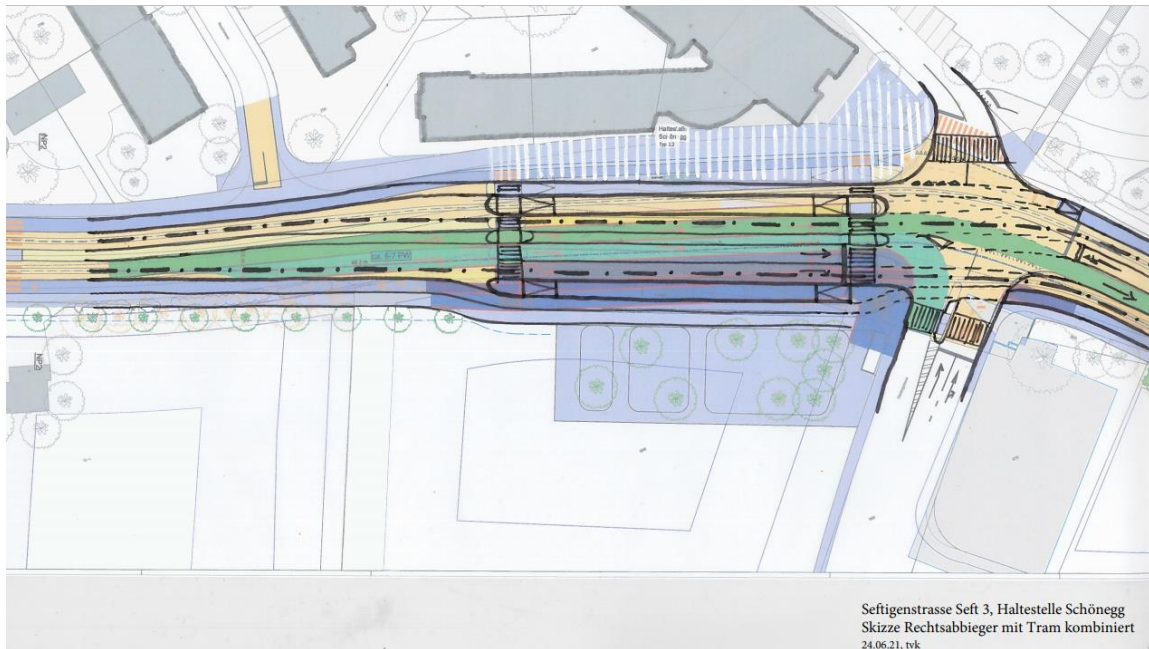


Abbildung 4: neues Layout mit RA über Tramhaltestelle, gerade Tramführung Richtung Wabern

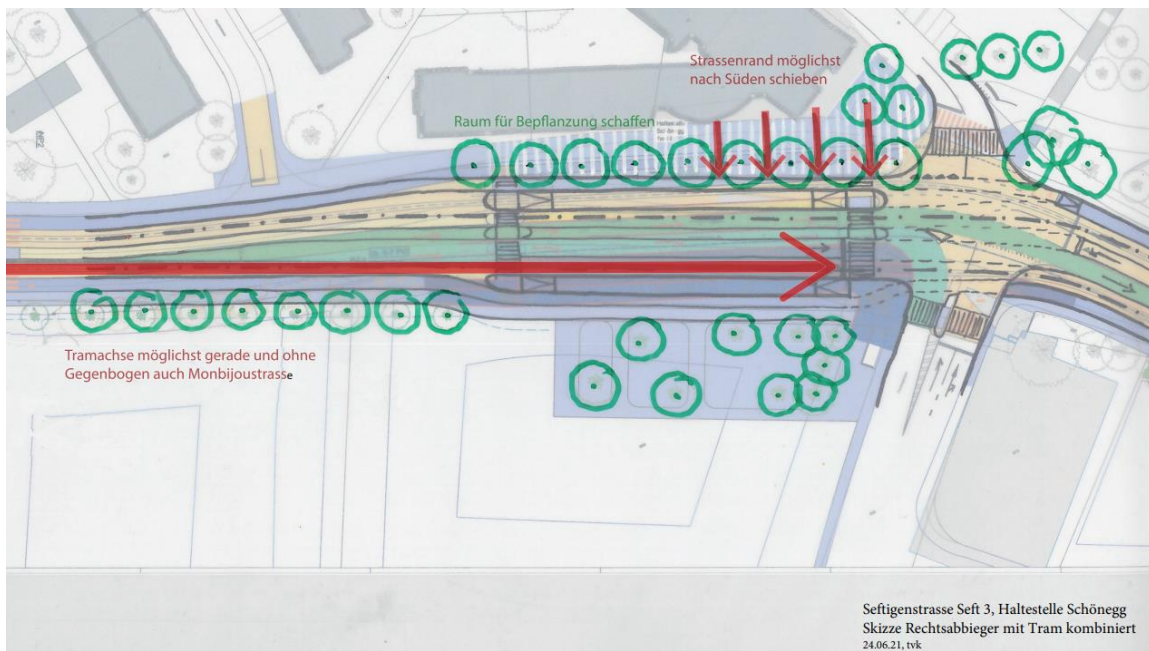


Abbildung 5: neues Layout mit RA über Tramhaltestelle, Potential Gestaltung

Wird also der frei gewordene Raum der nördlichen Strassenseite zugeschlagen, kann
 --> Dadurch Raum für Bepflanzung geschaffen werden
 --> die Tramgeometrie aus der Monbijoustrasse ohne Gegenbogen angeordnet werden
 --> der Knick in der Linienführung der Strasse weniger störend ausgebildet werden

FAZIT

Die Lösung mit den Rechtsabbiegern über die Tramhaltestelle geführt, zeigt aus gestalterischer Sicht gewisse Potentiale auf. Aus verkehrstechnischer Sicht muss dieses neue Knotenlayout jedoch klar abgelehnt werden. Gründe für diese Beurteilung sind:

- Aufgrund dieser aufgezeigten starken Abhängigkeiten kann in der Spitzenviertelstunde zeitweise grosse Überlastungssituationen auftreten, die sich über grössere Zeiträume halten können, bis sie wieder abgebaut sind. Die Tramlinie 9 ist die meistfrequentierte Linie auf dem gesamten Netz von Bernmobil. Deshalb ist ein effizienter und störungsfreier Betrieb - insbesondere zu den Zeiten mit den meisten Fahrgästen (also zu den Spitzenstunden) - zwingend zu gewährleisten. Mit dem neuen Knotenlayout mit Führung der Rechtsabbieger über die Tramhaltestelle wäre dies nicht gewährleistet. Insbesondere auch aufgrund des Wegfalls der separaten ÖV-Spur stadteinwärts ist es wichtig, dass in der Gegenrichtung die Komplexität gering gehalten werden kann.
- Sicherlich auftretende gleichzeitige Begegnungsfälle der Tramlinie 9 (von beiden Richtungen), sind in den obigen Abhandlungen nicht aufgezeigt und tragen zusätzlich zu weiteren Abhängigkeiten im Betrieb und damit zu weiteren Verlusten bei.
- Zudem wird der Fuss- und Veloverkehr wie dargelegt zusätzlich geschwächt. Gegenüber dem BGK Layout würden die Grünzeiten für FG und Velofahrende massiv eingekürzt (rund 40 Sekunden!)). Aufgrund der postulierten Velooffensive der Stadt Bern, kann diese Situation in keiner Weise gutgeheissen werden.
- Zudem führen diese langen Wartezeiten zu Rotlichtmissachtungen beim Fuss- und Veloverkehr. Die Akzeptanz des Layouts wäre in Frage gestellt. Die Verkehrssicherheit respektive die Sicherheitsdefizite werden als kritisch beurteilt.
- Die Zugänge zu den Haltestellen sind sehr wichtig. Insbesondere auch, dass der Fahrgastwechsel, inklusive Zu- (Zulauf) und Weggang der Fahrgäste, reibungslos funktioniert. Mit den oben aufgezeigten Einschränkungen und Abhängigkeiten ist diese reibungslose Abwicklung sehr in Frage gestellt. Eine spätere Optimierung z.B. durch eine Komforterhöhung der FG-Haltestellenzugänge, würde erfahrungsgemäss unweigerlich zu einer Verschlechterung des ÖV in beiden Richtungen führen. Dieser Zustand würde der Wichtigkeit der Tramlinie 9 nicht gerecht.
- Für die Erfüllung der Aufgabe des übergeordneten Verkehrsmanagements - mehr Stabilität durch Bewirtschaftungsmöglichkeiten des MIV - ist ein gut funktionierender Knoten, mit "raschen" Eingriffsmöglichkeiten zwingend erforderlich. Mit all den gezeigten Abhängigkeiten müsste das Verkehrsmanagement in Frage gestellt werden.
- Mit dem neuen Knotenlayout wären die Flexibilität für künftige Erschliessungen des Gebietes "Morillongut" sehr eingeschränkt.

Aus diesen Überlegungen, Analysen, Herleitungen und Begründungen heraus ist das Knotenlayout gemäss BGK SEFT (Abbildung 1) unbedingt beizubehalten. Ein anderes Layout als dieses - mittels Zusammenlegen von Fahrstreifen oder gar Aufheben von Abbiegebeziehungen (siehe auch verkehrstechnische Untersuchungen Erschliessung Morillongut, Konzeptstudie RK&P vom 4.7.2022) - ist nicht möglich. Die städtebaulichen Vorteile rechtfertigen die ungenügende Verkehrssicherheit, Verschlechterung der Betriebsstabilität vom ÖV, sowie die langen Wartezeiten auf keinen Fall.

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
874672A Knoten Frischingweg v00-00-03.docx/00-00-03	18.06.2021	Initialfassung	In Bearbeitung	Bae
874672A Knoten Frischingweg v00-00-03.docx/00-00-03	01.07.2021	Diverse Ergänzungen	In Bearbeitung	Bae / pru
874672A Knoten Frischingweg v00-01-00.docx/00-01-00	05.07.2021		Zur externen Prüfung	OIK II, Bern- mobil
874672A Knoten Frischingweg v00-02-00.docx/00-02-00	15.07.2022	Überarbeitungen und Ergänzungen nach Rückmeldungen	Zur externen Prüfung	OIK II, Bern- mobil
874672A Knoten Frischingweg v01-00-00.docx/01-00-00	15.07.2022	Letzte Inputs einge- pflegt	Freigegeben	

Impressum

Auftragsnummer: 874672.0000
Datei: 874672A Knoten Frischingweg v01-00-00
Version/Datum: 01-00-00 [2] / 15.07.2022
Speicherdatum: 15.07.2022
Autor(en): Bärlocher Daniel
Qualitätssicherung: SQS-zertifiziertes Qualitätssystem nach ISO 9001:2015 (Reg.Nr. 34856)
© Copyright: Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG

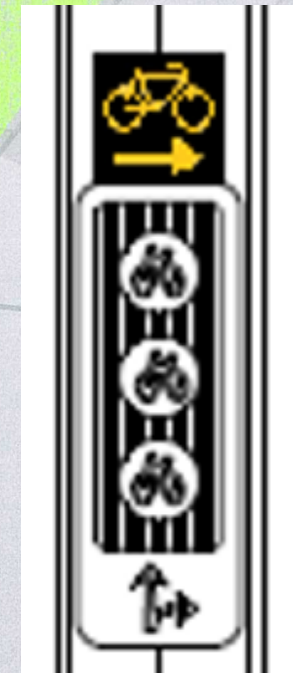
Knoten Monbijoustrasse Optimierung Veloführung

Untersuchte Varianten mit Gleisgeometrie gemäss BGK

Variante 1 "Verschwenk"

Ausschlusskriterium

Geradeausfahrende Velos werden vom rechtsabbiegenden MIV ungenügend bzw. zu spät erkannt -> Sicherheitsrisiko!



Knoten Monbijoustrasse Optimierung Veloführung

Untersuchte Varianten mit Gleisgeometrie gemäss BGK

Variante 1 "Verschwenk+Aufweitung A"

Ausschlusskriterium

Geradeausfahrende Velos werden vom rechtsabbiegenden MIV ungenügend bzw. zu spät erkannt -> Sicherheitsrisiko!

Knoten Monbijoustrasse Optimierung Veloführung

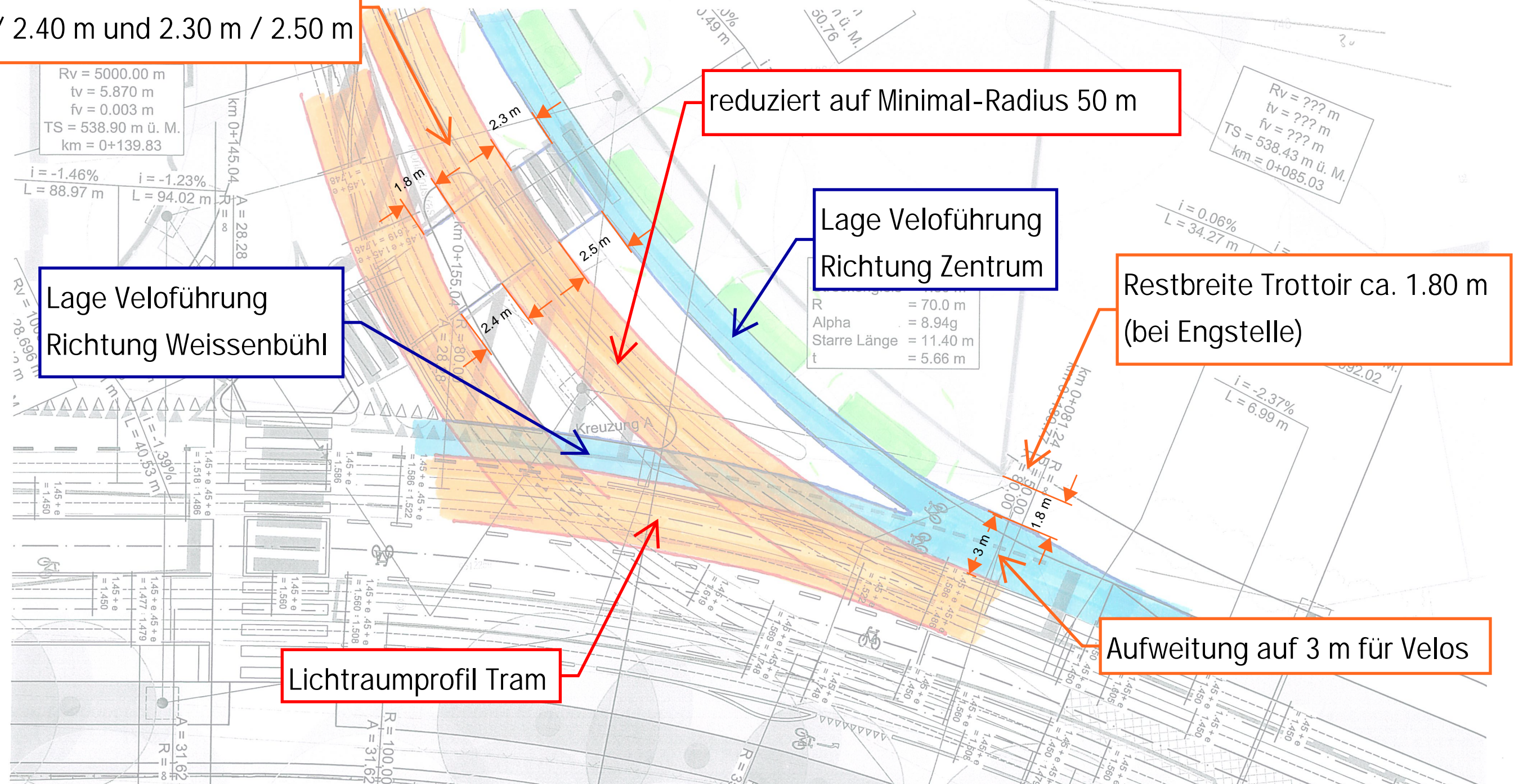
Untersuchte Varianten mit Gleisgeometrie gemäss BGK

Variante 1 "Verschwenk+Aufweitung B"

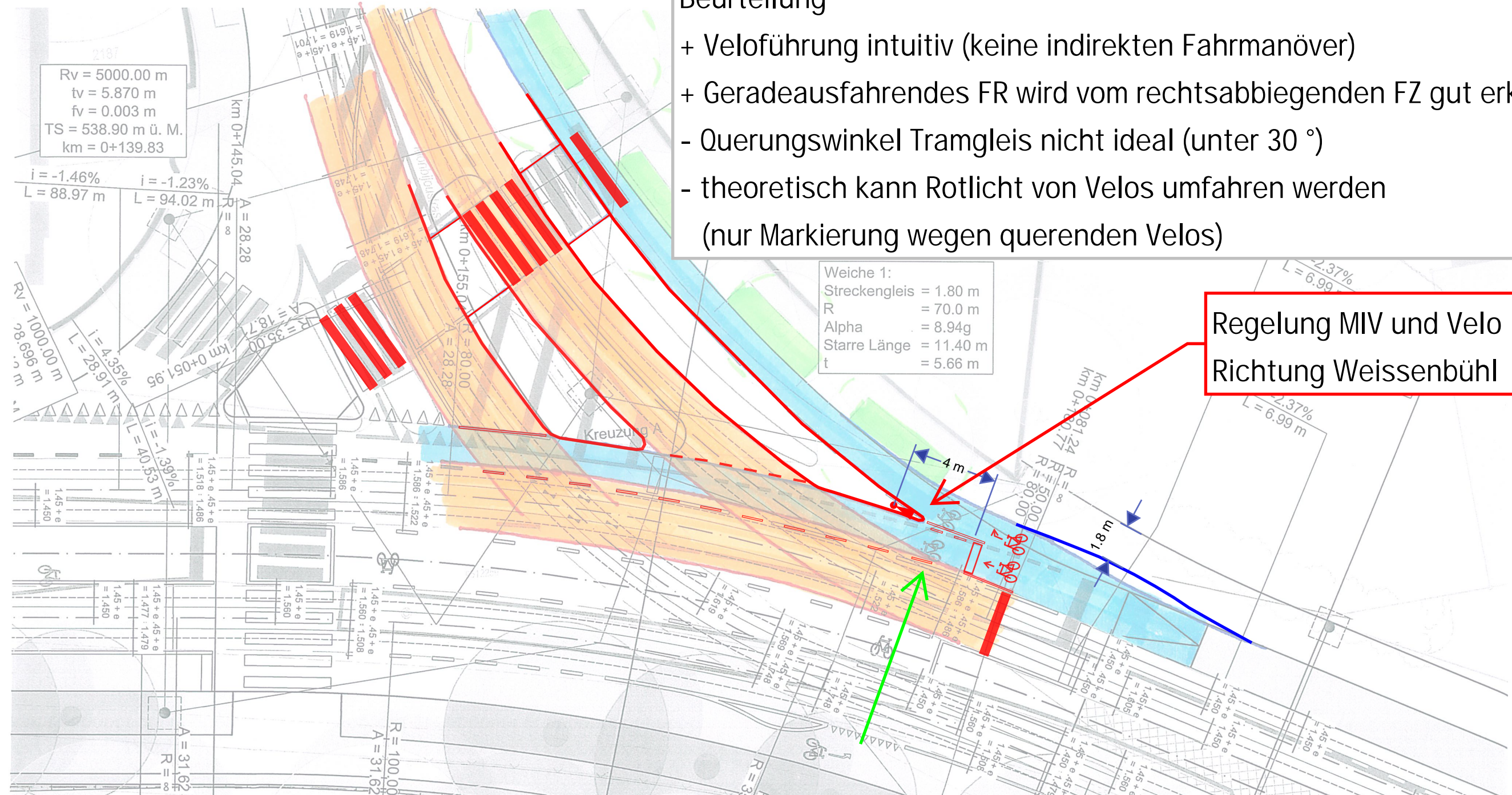
Ausschlusskriterium

Geradeausfahrende Velos werden vom rechtsabbiegenden MIV ungenügend bzw. zu spät erkannt -> Sicherheitsrisiko!

Mögliche Breiten für FG-Inseln
1.80 m / 2.40 m und 2.30 m / 2.50 m



Knoten Monbijoustrasse Optimierung Veloführung Anpassung Gleisgeometrie und Rahmenbedingungen



Knoten Monbijoustrasse Optimierung Veloführung Variante für Vorprojekt

VERKEHRSMANAGEMENT KÖNIZ WABERN – BERN SÜD

LSA K126 Seftigen-/Sandrainstrasse

Expertise optimiertes Knotenlayout

EXPERTISE VERKEHRLICH OPTIMIERTES KNOTENLAYOUT

Ausgangslage und Aufgabestellung

Aktuell durchläuft das geplante und betreffend Verkehrstechnik geprüfte Layout für den Knoten K126 Seftigen-/Sandrainstrasse eine Überarbeitung. Bei dieser wurde beschlossen, den geplanten Linksabbieger von der Seftigenstrasse in Richtung Sandrainstrasse aufzugeben. Durch diesen Verzicht wird Fläche im Strassenquerschnitt gewonnen, welche für weitere Nutzungen verwendet werden kann. Im Vordergrund steht dabei ein Nutzen, welcher zu einer Minimierung der versiegelten Fläche führt. Dies kann entweder durch eine Aufwertung des Mittelstreifens oder der Haltestelle erfolgen.

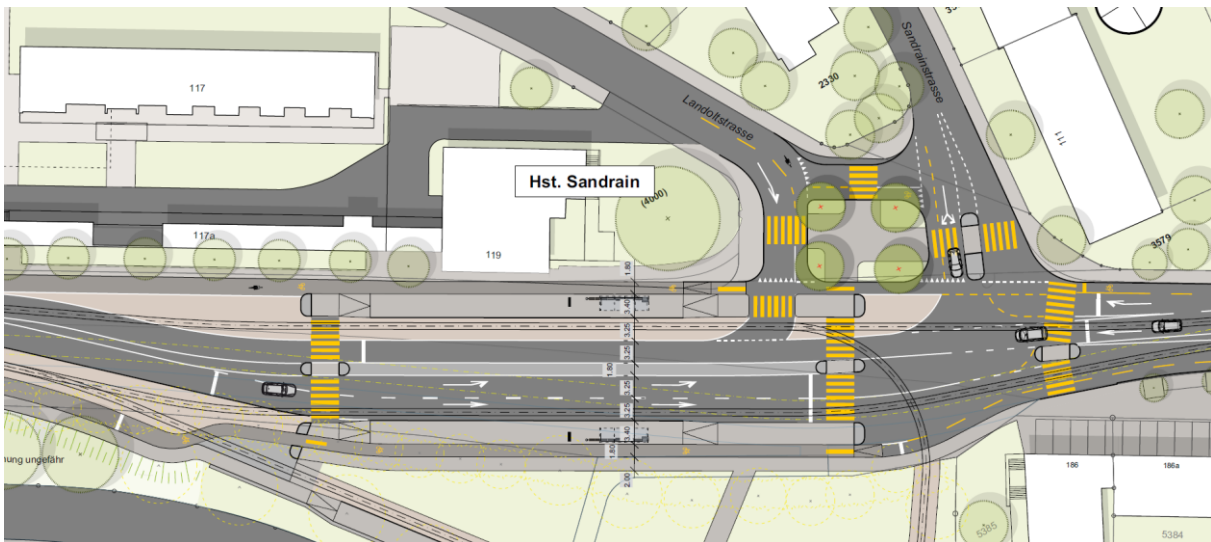


Abbildung 1: ursprünglich geplante Anpassung Knotenlayout

Aus verkehrlicher Sicht ist es prüfenswert diesen gewonnenen Raum für eine Entflechtung des ÖVs und des MIVs im Bereich der Haltestelle Sandrain in Fahrtrichtung stadtauswärts zu nutzen. Das optimierte Knotenlayout ist in der Abbildung 2 dargestellt. Durch die Entflechtung wird einerseits ein separater Fahrstreifen für den MIV bis zum Hauptknoten geschaffen und gleichzeitig liegt die Haltestelle stadtauswärts nun vollständig im Eigentrassee. Mit dem neuen Layout wird für den Geradeausfahrstreifen des MIV die Geometrie verbessert das der Verschwenk im Haltestellenbereich wegfällt.

Rudolf Keller & Partner ist beauftragt worden das optimierte Knotenlayout verkehrstechnisch zu beurteilen. Das vorliegende Arbeitspapier gibt sowohl eine qualitative Betrachtung des Einzelknotens als auch des Systems.

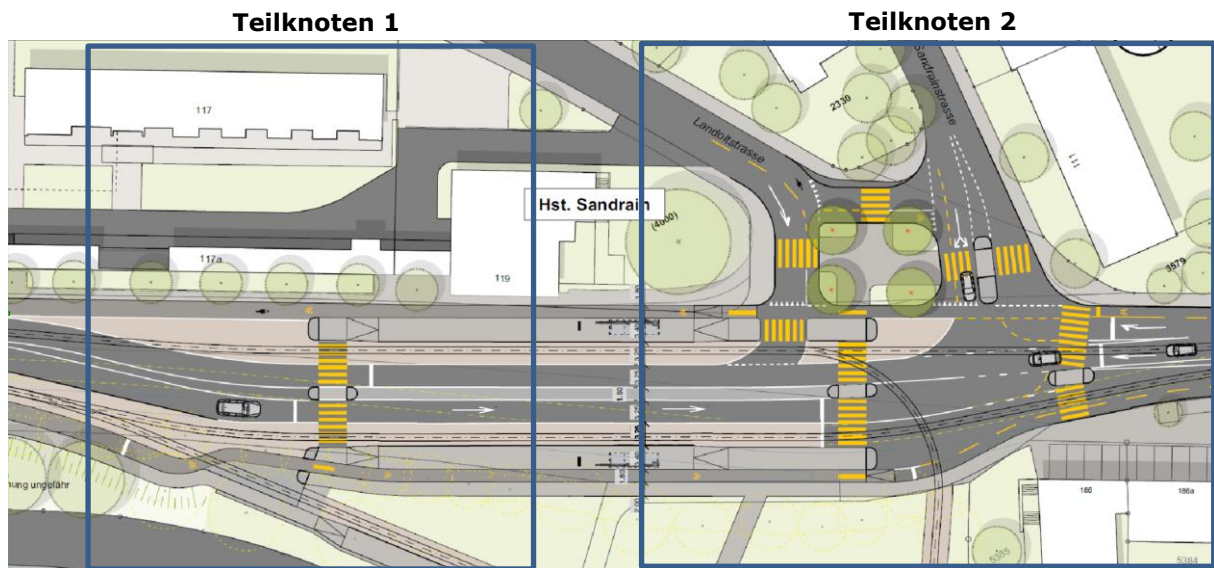


Abbildung 2: verkehrstechnisch optimiertes Knotenlayout

Einzelknotenbetrachtung

Das neue Layout führt zu einer Änderung der Verkehrsbeziehungen einerseits am Hauptknoten (Teilknoten 2) und andererseits am abgesetzten FG-Übergang (Teilknoten 1). In diesem Kapitel wird die LSA K126 als Einzelknoten betrachtet und davon ausgegangen, dass alle Knotenabflüsse genügen und diese zu keinem Stau in den Knoten führen.

Teilknoten 1: FG-Übergang

Beim ursprünglich geplanten Knotenlayout des abgesetzten Überganges (Abbildung 1) stehen der motorisierte Individualverkehr (MIV), die Fahrzeuge des ÖVs und die Zufussgehenden in Fahrtrichtung stadtauswärts im Konflikt zueinander. Somit kann immer nur eine der drei Verkehrsarten eine Freigabe erhalten. In diesem Fall spricht man von einem Dreiphasensystem. Mit dem neuen Layout ändert sich dies. Neu kann der OeV gemeinsam mit dem MIV eine Freigabe erhalten und der Übergang wird als Zweiphasensystem gesteuert. Für die Betrachtung der Leistungsfähigkeit ist neu nur noch die Belastung des MIV und der Zufussgehenden massgebend. Dies führt bei den geplanten 10 Trameingriffen pro Stunde in Richtung Kleinwabern für die neue Variante (Abbildung 2) zu einem Leistungsgewinn am Teilknoten 1 von 5.5 %. Bei dieser Berechnung ist pro Tramphase ein Zeitverlust von 20 s (15s Freigabe + 5s Zwischenzeit) berücksichtigt.

Wird die Wartezeit für die querenden Zufussgehenden beurteilt, so wird diese bei der neuen Variante niedriger ausfallen und somit der Komfort gesteigert. Im für den Zufussgehenden ungünstigsten Fall kann sich beim Zweiphasensystem das ÖV-Fahrzeug in der letzten Freigabesekunde des MIV anmelden und anschliessend die Phase bis zu seiner Abmeldung verlängern. Die maximalen Wartezeiten werden generell etwas tiefer ausfallen, im Extremfall aber praktisch gleich beurteilt. Da der MIV gleichzeitig mit dem ÖV abgearbeitet werden kann, kann neu mit einer tieferen Umlaufzeit gearbeitet werden. Die Folge davon sind tiefere mittlere Wartezeiten seinerseits für den MIV andererseits für den querenden Zufussgehenden.

Gegenüber heute müssen die Fahrgäste, welche aus dem Morillongebiet mit dem Tram stadteinwärts verkehren, bei beiden Layouts neu beim FG-Übergang die Seftigenstrasse queren. Um bei dieser Situation einen zeitgemässen Komfort für die Trameinsteiger zu realisieren, sollte bei einer FG-Anmeldung in Richtung Haltestelle und gleichzeitiger Trameinfahrt der Übergang eine bevorzugte Freigabe erhalten. Durch die gewonnene Flexibilität, aufgrund des Leistungsgewinns, wird der Komfort für die Zufussgehenden gesteigert.

Durch die neue Situation kann die Haltelinie sowohl von ÖV als auch dem MIV ca. 10 m in Richtung Übergang (also näher zum FG-Streifen) geschoben werden. Durch die neue Situation mit der Haltelinie und der Beampelung unmittelbar vor dem Konflikt mit dem FG-Übergang wird eine klarere Situation geschaffen und die Sicherheit, vor allem für die Zufussgehenden, erhöht. Das neue Knotenlayout am Teilknoten 1 ist somit klarer und kompakter und dient somit der Übersichtlichkeit aller Verkehrsteilnehmenden.

Fokus: Zufussgehende und Velofahrende

Dadurch dass mit dem neuen Knotenlayout von einer Drei- in ein Zweiphasensteuerung gewechselt werden kann (neu nur noch die Belastung des MIV und der Zufussgehenden massgebend), kann die mittlere und maximale Wartezeit der Fussgänger gesenkt werden, insbesondere vor und nach Trameingriffen. Zudem kann durch diese Umstellung die Umlaufzeit gesenkt werden, was allen Verkehrsteilnehmenden zugutekommt und tiefere mittlere und maximale Wartezeiten bzw. eine schnellere Berücksichtigung am Knoten mit sich bringt. Insgesamt kann also festgehalten werden, dass das neue Knotenlayout an diesem Teilknoten für den Zufussgehenden verkehrliche Verbesserungen, Komfortsteigerungen und mehr Sicherheit bringt.

Der Velofahrende kann diesen Teilknoten bei beiden Layouts parallel zur Seftigenstrasse ungeregelt passieren. Bedingt durch den Zebrastreifen muss der Velofahrende stadtauswärts die vortrittsberechtigten Zufussgehenden beachten, während er stadteinwärts mit keiner Fussgängerquerung zu rechnen hat.

Teilknoten 2: Hauptknoten

Beim ursprünglichen Knotenlayout gemäss Abbildung 1 befindet sich die Halteposition für den Fahrgastwechsel der Trams in Fahrtrichtung Kleinwabern ca. 18 m hinter der Haltelinie für den Hauptknoten. Bei der Einfahrt eines Trams in die Haltestelle muss somit durch die Steuerung immer sichergestellt werden, dass sich nicht mehr als 2-3 Fahrzeuge im Bereich zwischen Haltelinie und Haltestelle befinden. Dies kann einerseits erreicht werden, indem die Freigabe des MIV beim Teilknoten und beim Hauptknoten koordiniert gesteuert wird. Durch die Distanz von 85 m zwischen den beiden Haltelinien ist dabei ein Versatz von ca. 7 s auszusteuern. Mit dieser Strategie wird mit gewisser Wahrscheinlichkeit erreicht, dass ein Tram seine Halteposition ohne Verlust erreicht. Diese Aussage gilt jedoch nur für ein System mit ungehindertem Knotenabfluss. Um absolute Sicherheit zu erhalten, ist die Steuerung mit einer zusätzlichen Ausstossfunktion zu ergänzen. Mit dieser wird bei einer Anmeldung eines Trams kontrolliert, ob mehr als 3 Fahrzeuge im Bereich zwischen den beiden Haltelinien detektiert sind und wenn ja wird dieser Bereich priorisiert ausgestossen. Das angestrebte Anfahren der Halteposition ohne Verlust geht somit einerseits auf Kosten der Flexibilität und andererseits führt jedes Ausstossen zu einem Leistungsverlust von ca. 1 % am Knoten. Wird vom während der Abendspitze realistischer Fall ausgegangen, dass ein Ausstossen bei 5 von 10 Tramzügen erforderlich ist, beträgt der resultierende Kapazitätsverlust rund 5% bis 10% pro Stunde.

Da sich das Tram und der MIV im Bereich der Haltestelle ein Fahrstreifen teilen, muss beim ursprünglichen Layout der MIV auf der Seftigenstrasse in Fahrtrichtung Kleinwabern, während einem Fahrgastwechsel, zurückgehalten werden. Für den Hauptknoten bedeutet dies, dass entweder eine im Konflikt stehende Phase oder der stadteinwärts fahrende MIV allein eine Freigabe erhalten. Ist die Lastrichtung stadtauswärts massgebend, so führt die zweite Variante bei 10 Tramzügen pro Stunde und einem realistischen durchschnittlichen Verlust von 10 s pro Tram zu einem Leistungsverlust von ca. 3 %.

Mit dem neuen Layout gemäss Abbildung 2 ist sowohl die Einfahrt in die Halteposition als auch der Fahrgastwechsel selbst unabhängig vom restlichen Verkehr. Die Knotensteuerung muss diese beiden Fälle nicht beachten und kann während dem Eintreffen des Trams flexibel und somit optimal schalten. Auch der zusätzliche Kapazitätsverlust fällt somit nicht an.

Bei beiden Layouts erfolgt die Anmeldung am Hauptknoten nach dem Fahrgastwechsel. Hier sind keine grossen Differenzen zwischen den Layouts zu erwarten. Bei der neuen Variante muss für die ÖV-Fahrzeuge eine zusätzliche Notanmeldung installiert werden. Dafür kann auf die aufwändig zu realisierenden Detektionsmittel für den MIV zwischen den Gleisen verzichtet werden.

Beim neuen Layout kann ein ÖV-Fahrzeug auch beim seltenen Fall, bei welchem die LSA eine Störung aufweist und Störungsblinken anzeigt, seinen Fahrgastwechsel ohne Verlust vollziehen. Der Wechsel vom Eigentrasse in Mischverkehr muss bei beiden Varianten durch das ÖV-Fahrzeug realisiert werden. Beim neuen Layout erfolgt dieser Wechsel jedoch aus dem Stand heraus und in einer Situation, in welcher der MIV das ÖV-Fahrzeug vor sich sieht und zuerst überholt.

Durch die reduzierten Abhängigkeiten zwischen MIV und Tram resultiert durch das neue Layout während der massgebenden Spitzenstunde ein Leistungsgewinn von ca. 8 -10 %. Durch diesen Gewinn besteht die Möglichkeit am Knoten die Umlaufzeit zu verringern. Dadurch können die Verlustzeiten sowohl für den MIV als ebenfalls für den Langsamverkehr spürbar reduziert werden.

Fokus: Zufussgehende und Velofahrende

Wie im oberen Abschnitt beschrieben, verringern sich aufgrund der Möglichkeit, dass der Umlauf gesenkt werden kann, die mittlere und maximale Wartezeit sowohl der Zufussgehenden als ebenfalls der Velofahrenden. Weiter besteht aufgrund des Kapazitätsgewinnes die Möglichkeit sowohl den Zufussgehenden als ebenfalls den Velofahrenden gezielt zusätzliche resp. längere Freigabezeiten auszusteuern und somit zusätzliche Vorteile in Bezug auf die Wartezeit und den Komfort zu erzielen. Durch das vorgesehene neue Knotenlayout steigt aufgrund der Massnahmen einerseits die Plausibilität und Akzeptanz für die Fussgänger und Velofahrenden und andererseits werden für beide Verkehrsteilnehmer verkehrliche Verbesserungen und Komfortsteigerungen erzielt.

Systembetrachtung

Auf die LSA K126 folgt in der Seftigenstrasse stadtauswärts einerseits die beim FG-Übergang auf Höhe Sprengerweg geplante LSA und andererseits die LSA Dorfstrasse. Diese zweite LSA verfügt während der Morgenspitze über eine genügende und während der Abendspitzenstunde über eine mangelhafte bis ungenügende Leistungsfähigkeit (inkl. ÖV-Berücksichtigung). Der massgebende Fall für die Systembetrachtung ist somit die Abendspitzenstunde. Während dieser muss der Verkehr stadtauswärts an der LSA K126 gesammelt und anschliessend pulkweise in Richtung LSA Dorfstrasse geschickt werden. Die Machbarkeit des geplanten Layouts bezüglich Verkehrstechnik ist im Rahmen des Berichtes Verkehrsmanagement Wabern Bern-Süd durch RK&P bestätigt worden. Alle darin gemachten Aussagen können mit dem neuen Layout ebenfalls realisiert werden.

Zwischen der LSA K126 und der LSA Sprengerweg gibt es ein knapp 100 m langes Mischtrasse in welchem der ÖV und der MIV gemeinsam verkehren. Anschliessend folgt 65 m vor der LSA Sprengerweg ein Eigentrasse. Dieses erstreckt sich bis zur LSA Dorfstrasse. Kurz nach Beginn des Eigentrassee wird auf dem MIV-Fahrbahnbereich eine Stauschleife realisiert. Diese hat den Zweck das Mischtrasse freizuhalten und dem ÖV eine verlustfreie Durchfahrt zu garantieren. Durch das geplante Layout wird der Verkehr bei einem erkannten Stau vor dem FG-Übergang der LSA K126 zurückgehalten. Mit dem neuen Layout kann dieser Verkehr 85 m später, bei der Haltelinie des Hauptknotens, dosiert werden. Mit dieser Situation kann bei einem Stau viel schneller, gezielter und somit effektiver reagiert werden. Dies da die sich der Verkehr zwischen der Erkennung von Stau und der Dosierstelle anstatt in einem Bereich von 185 m in einem von nur 100 m aufhalten kann.

Durch das neue Layout verlängert sich der Aufstellbereich der Dosierstelle (ZS-2, Dosierstelle B, Seftigenstrasse) zwischen der LSA K125 Seftigen-/Wabernstrasse und der LSA K126 um ca. 75 m. Um diesen Wert zu erhalten, werden von der Gesamtdistanz 10 m für das Freihalten des FG-Überganges abgezogen. Somit wird der mögliche Aufstellbereich dieser Dosierstelle von 350 m auf 425 m verlängert. Dies bedeutet eine zusätzliche Verlängerung der Dosierstelle um 20%. Die LSA Dorfstrasse und der Abfluss in Richtung Kleinwabern, Kreisel Eichholz sind in der Abendspitzenstunde

im gesamten System die leistungskritischen Elemente. Mit dieser Verlängerung der Dosierstelle wird somit an der richtigen Stelle zusätzlicher Raum geschaffen, der für das Funktionieren des Systems eine grosse Wirkung hat. Denn der meiste Verkehr auf der Seftigenstrasse befährt den oben erwähnten kritischen Bereich. Zudem kann mit dieser Dosierstelle ein stabiler und möglichst verlustzeitenfreier Betrieb auf der Seftigenstrasse gewährleistet werden.

Zudem ergeben sich zusätzliche Flexibilitäten mit dem Staumanagement der Kirchstrasse an der LSA Dorfstrasse.

Bei der Einzelknotenbetrachtung haben wir gesehen, dass mit dem neuen Layout, während dem Fahrgastwechsel des ÖVs der MIV der Seftigenstrasse in Richtung Kleinwabern eine Freigabe erhalten kann. Diese Flexibilität kann während den Spitzenstunden, aufgrund der kritischen Auslastung der LSA Dorfstrasse, nur begrenzt resp. gezielt genutzt werden. Falls es der Füllgrad des separaten MIV-Fahrstreifens erlaubt, kann einem einzelnen Pulk (4-5 Fahrzeuge), während einem ÖV-Fahrgastwechsel eine Freigabe erteilt werden. Durch das neue Layout und eine gezielte Pulksteuerung wird somit bei einem ÖV-Eingriff ein stetigerer Verkehrsfluss in der Seftigenstrasse erreicht. Dies führt wiederum zu einem gleichmässigeren Knotenzufluss bei der LSA Dorfstrasse und somit zu einer Rückstausituation, welche mit grösserer Wahrscheinlichkeit vorausgesagt werden kann. Dies wiederum führt dazu, dass der Verkehr im Bereich zwischen der LSA K126 und der LSA Dorfstrasse ebenfalls flüssiger abgewickelt werden kann.

Fokus: Zufussgehende und Velofahrende

Aufgrund der Möglichkeiten der Flexibilitäten im Staumanagement und der somit besseren Beherrschung des ÖV und des MIV bestehen mehr Flexibilitäten resp. Freiheiten im System, welche vor allem für die Velofahrenden eingesetzt werden können. Somit können Optimierungen, für die auf der Seftigenstrasse längsfahrenden Velofahrenden, in Bezug auf die Halte vorgenommen werden. Die Regelungen können nun besser auf die Koordinationsbedürfnisse der Velofahrenden abgestimmt werden. Somit werden für diese die Anzahl Halte minimiert und das Ziel alle Anlagen ohne Halt zu Durchfahren besser erreicht.

Fazit

Durch das vorgeschlagene Layout gemäss Abbildung 2 kann ein Tram in Fahrtrichtung stadtauswärts seine Halteposition garantiert ohne Verlust erreichen und überquert anschliessend den Hauptknoten in einem separaten Freigabefenster. Bei der ursprünglichen Lösung kann die möglichst verlustfreie Durchfahrt über die Steuerung für ca. 80 - 90 % der Fälle realisiert werden. Um dies zu erreichen, muss eine zuverlässige Detektion der Fahrzeuge im Zwischenraum sowie eine zuverlässige Anmeldung der Tram vorhanden sein.

Beim ursprünglichen geplanten Layout erfolgt das Räumen des Zwischenraumes bei einer ÖV-Anmeldung ca. 15 s vor der Einfahrt in die Haltestelle Sandrain. Unter Berücksichtigung der Fahrzeit bis zur Halteposition, dem Fahrgastwechsel, der Zeit bis zu Freigabe und der Beschleunigung bis zur Abmeldung bedeutet dies für die Fahrzeuge, welche beim FG-Übergang angehalten werden, einen Verlust von mindestens 60 s. Mit dem neuen Layout kann während den ersten 40 s dieses Ablaufs den Fahrzeugen in der Seftigenstrasse stadtauswärts eine Freigabe erteilt werden. Dies erfolgt natürlich nur wenn dies die Belegung des Zwischenraumes zu LSA Dorfstrasse zulässt. Dies zeigt, dass mit dem neuen Layout, vor allem auch ausserhalb der Spitzenstunden ein stetiger und mit weniger Verlust behafteter Verkehrsfluss in der Seftigenstrasse stadtauswärts erreicht werden kann (mit weniger unplausiblen oder grossen Verlustzeiten).

Durch das neue Layout wird der Ablauf der Knotensteuerung flexibler und es wird eine Leistungsgewinn von 5 - 10% erreicht. Dieser Gewinn führt zu einer kürzeren Umlaufzeit am Knoten, was wiederum zu kürzeren Wartezeiten sowohl beim MIV als auch dem Langsamverkehr führt. Zusätzlich kann durch die Kombination von Gewinn und neuem Layout eine gezieltere Freigabe der Fussgängerübergänge bei einer Einfahrt eines Trams in die Haltestelle realisiert werden.

Aufgrund der Systembetrachtung resp. der kritischen Auslastung der LSA Dorfstrasse bringt die Leistungssteigerung während der Abendspitze zudem Vorteile des Verkehrsmanagements stadtauswärts. Durch die kürzere Distanz zwischen dem Ende des separaten MIV-Fahrstreifens und der Dosierung in der Seftigenstrasse können die Pulks gezielter bzw. dosierter in Richtung LSA Dorfstrasse gesendet werden. Dadurch wird der Verkehr in der Seftigenstrasse im Abschnitt von der LSA K126 bis zur LSA Dorfstrasse zusätzlich verflüssigt.

Für die Zufussgehenden und die Velofahrenden werden mit dem neuen Layout sowohl Lokal als auch in der Systembetrachtung (diesbezüglich nur für die Velos) verkehrliche Verbesserungen, Komfortsteigerungen und mehr Sicherheit erzielt.

Aufgrund dieser Auslegeordnung empfehlen wir aus verkehrstechnischer Sicht die Umsetzung des Layouts gemäss Abbildung 2 vorzunehmen, da dieses für alle Verkehrsteilnehmenden Vorteile bringt. Inwieweit die Kriterien der gestalterischen Aspekte und des reduzierten Flächenverbrauchs in die Variantenbewertung miteinbezogen werden, muss übergeordnet beurteilt werden.

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
874672B K126_LayoutBernmobil v00-00-01/00-00-01	14.03.2023		In Bearbeitung	Pru, Bae, aku
874672B K126_LayoutBernmobil v00-01-00/00-01-00	15.03.2023		Zur externen Prüfung	Bae
874672B K126_LayoutOpt v00-01- 01.docm/00-01-01	24.03.2023	Ergänzungen mit In- puts	In Bearbeitung	Pru
874672B K126_LayoutOpt v01-00- 00.docm/01-00-00	31.03.2023	Anpassungen	Freigegeben	Bae
874672B K126_LayoutOpt v02-00- 00.docm/02-00-00	26.04.2023	Überarbeitungen pru, Bae und Schlussre- daktion	Freigegeben	Bae

Impressum

Auftragsnummer: 874672.0000
Datei: 874672B K126_LayoutOpt v02-00-00
Version/Datum: 02-00-00 [2] / 26.04.2023
Speicherdatum: 26.04.2023
Autor(en): Philipp Rudin, Daniel Bärlocher
Qualitätssicherung: SQS-zertifiziertes Qualitätssystem nach ISO 9001:2015 (Reg.Nr. 34856)
© Copyright: Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG

Anhang F: Beleuchtung – Luminum

Übersicht Resultate aus lichttechnischer Berechnung

Kunde:	Tiefbauamt des Kantons Bern		
Ort:	Bern/Köniz		
Strasse(n) / Bereich(e):	Perimeter SEFT3	/	-
Projekt-Nr. Kunde / Luminum:	-	/	267
Version / Datum:	V1.2	/	15.09.2023

Bemerkungen:

- Die Möblierung wurde bei der lichttechnischen Prüfung nur bedingt beachtet.
- Die Blendungsbewertungen (KS, GR, TI) sind in der Momentanen Phase nur bedingt beurteilbar. Es sind grosse Abweichungen zur Realität zu erwarten und daher zurzeit nicht repräsentativ.
- Die Zuordnung der Messflächen bzw. derer Beschriftung sind dem Beleuchtungskonzept zu entnehmen.

Strassen:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
A-S	SNR 13201-1; C2	20.00	-	0.40	27.00	-	0.43
B-S	SNR 13201-1; C3	15.00	-	0.40	21.00	-	0.40
C-S	SNR 13201-1; C2	20.00	-	0.40	22.00	-	0.42
D-S	SNR 13201-1; C3	15.00	-	0.40	21.00	-	0.43
E-S	SNR 13201-1; C2	20.00	-	0.40	25.00	-	0.40
F-S	SNR 13201-1; C3	15.00	-	0.40	17.30	-	0.40
G-S	SNR 13201-1; C2	20.00	-	0.40	24.00	-	0.41

Trottoir und Fusswege:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
A-T1	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	14.00	11.40	-
A-T2	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	14.50	6.46	-
A-T3	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	15.80	6.76	-
A-T4	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	17.00	8.06	-
B-T1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	9.28	4.53	-
B-T2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	14.20	5.65	-
C-T1	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	11.10	3.36	-
C-T2	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	7.89	3.62	-
C-T3	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	11.40	4.79	-
D-T1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	9.28	3.49	-
D-F1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	15.60	6.06	-
D-T2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	7.90	1.63	-
D-F2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	13.40	3.90	-
F-T1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	7.65	2.75	-
F-T2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	8.80	4.20	-
F-T3	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	5.47	0.60	-
G-T1	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	14.30	5.90	-
G-T2	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	15.40	6.50	-
G-T3	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	7.95	3.99	-
G-T4	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	16.70	7.21	-
G-P1	EN 12464-2; Ref. 5.9.3	5.00	-	0.25	9.69	-	0.36
G-W1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	10.10	4.40	-
G-W2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	14.30	1.83	-
H-W1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	9.63	0.75	-

Wendeschlaupe:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
H-R	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	25.60		0.34
H-P	SNR 13201-1; P3	7.50	1.50		15.50	5.60	-
H-TP1	EN 12464-2; Ref. 5.12.15	50.00	-	0.40	50.00	-	0.82

Haltestelle:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
D-THA1	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	30.00	-	0.41
D-THA2	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	27.00	-	0.39
G-THA1	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	27.00	-	0.31
G-THA2	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	26.00	-	0.30
G-THA3	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	37.00	-	0.46
G-THA4	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	29.00	-	0.36

Fussgängerstreifen:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
A-FG1 Links	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.08	-
A-FG1 Rechts						11.60	
A-FG2 Links	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.47	-
A-FG2 Rechts	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.95	-
A-FG3 Links						8.26	
A-FG3 Rechts						11.30	
A-FG4 Links						11.40	
A-FG4 Rechts	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.50	-
C-FG1.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	11.20	-
C-FG1.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	11.50	-
C-FG1.3	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	9.53	-
C-FG2.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.39	-
C-FG2.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	16.50	-
D-FG1.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	10.10	-
D-FG1.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.34	-
D-FG2.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.39	-
D-FG2.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	16.50	-
D-FG2.3 Tram Linie	-	-	-	-	-	9.12	-
E-FG1.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	17.40	-
E-FG1.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	13.00	-
E-FG1.3 Tram Linie	-	-	-	-	-	7.22	-
E-FG2.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.04	-
E-FG2.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	10.50	-
E-FG3 Links	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.39	-
E-FG3 Rechts	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.64	-
G-FG1.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.93	-
G-FG1.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	10.20	-
G-FG2.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.93	-
G-FG2.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	10.20	-
G-FG3.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.80	-
G-FG4.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.61	-
G-FG5.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	12.10	-
G-FG6.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.91	-
G-FG6.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.31	-
G-FG7.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.01	-
G-FG7.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.32	-
H-FG1 Links	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.93	-
H-FG1 Rechts	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.30	-

Lichtemission gem. SLG 202:2021

Die Auswahl, welche Grundstücke in die Bewertung übernommen werden, erfolgt direkt in der Lichtberechnung. Ist das Grundstück mit dem Maximalwerte durch Hindernisse (z.B. Bäume und Sträucher) bedeckt, wird das nächst-schlechteste Grundstück beurteilt.

Fassade mit Maximalwert	Leuchtenseite		Resultate		
	I (D _B)	I (D _F)	Ev _{max}	I (D _B) I (D _F)	Abstand Fassade (m)
Haus 1		x	3.30	0.17	5.00
Haus 2		x	8.00	0.40	3.50
Haus 3		x	1.70	0.11	7.50
Haus 4		x	3.80	0.25	11.00
Haus 5		x	0.40	0.03	15.00
Haus 6		x	6.40	0.32	8.00
Bemerkung:					

Lichtemission gem. Vollzugshilfe BAFU 2021

Beurteilungsort	Höhe Beobachter (m)	Soll		Resultate	
		k vor Geltungs- zeit	k nach Geltungs- zeit	ks	I (cd)
Haus 1	4	-	-	61.5	115.0
Haus 1	1.5	-	-	98.5	253.0
Haus 2	4	-	-	274.7	657.0
Haus 2	1.5	-	-	597.3	1916.0
Haus 3	4	-	-	44.4	94.0
Haus 3	1.5	-	-	73.8	212.0
Haus 4	4	-	-	11.8	32.0
Haus 4	1.5	-	-	94.7	286.0
Haus 5	4	-	-	19.7	49.0
Haus 5	1.5	-	-	39.2	131.0
Haus 6	4	-	-	84.3	242.0
Haus 6	1.5	-	-	327.0	941.0

Kunde:	Tiefbauamt des Kantons Bern		
Ort:	Bern/Köniz		
Strasse(n) / Bereich(e):	Perimeter SEFT3	/	-
Projekt-Nr. Kunde / Luminum:	-	/	267
Version / Datum:	V1.2	/	15.09.2023

Nr.	Produkttyp	Perimeter	Leuchtentyp	Stückzahl	Lichtstrom Brutto (lm)	Leistung (W)	Lichtfarbe (K)	Grundniveau %	Lichtstrom netto (lm)	Leistung netto (W)	Optik	LpH (m)	Ausleger	Neigung (°)	Bemerkung
A-S-01	Seilleuchte	A	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5		0°	
A-S-02	Seilleuchte	A	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5		0°	
A-S-03	Seilleuchte	A	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5		0°	
A-S-04	Seilleuchte	A	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5		0°	
A-S-05	Seilleuchte	A	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5		0°	
A-S-06	Seilleuchte	A	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5		0°	
A-S-07	Seilleuchte	A	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5		0°	
A-T-01	Aufsatz/Ansatz	A	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
A-T-02	Aufsatz/Ansatz	A	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
B-S-01	Seilleuchte	B	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	10%	1054	7.3	5102	8.5		0°	
B-S-02	Seilleuchte	B	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	10%	1054	7.3	5102	8.5		0°	
B-S-03	Seilleuchte	B	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	10%	1054	7.3	5102	8.5		0°	
B-T-01	Aufsatz/Ansatz	B	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
B-T-02	Aufsatz/Ansatz	B	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
C-S-01	Seilleuchte	C	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
C-S-02	Seilleuchte	C	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
C-S-03	Seilleuchte	C	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
C-S-04	Seilleuchte	C	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
C-S-05	Seilleuchte	C	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
C-T-01	Aufsatz/Ansatz	C	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
C-T-02	Aufsatz/Ansatz	C	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-S-01	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
D-S-02	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
D-S-03	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
D-S-04	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
D-S-05	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
D-S-06	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5		0°	
D-S-07	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5		0°	
D-S-08	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5		0°	
D-S-09	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5		0°	
D-S-10	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5		0°	
D-S-11	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5		0°	
D-S-12	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5		0°	
D-S-13	Seilleuchte	D	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5		0°	
D-T-01	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-02	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-03	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-04	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-05	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-06	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-07	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-08	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-09	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-T-10	Aufsatz/Ansatz	D	Siteco, SL21	1	6190	40	4000	30%	1857	12	ST1.0a	4	0.5	0°	
D-M-01.1	Strahler	D	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5		15°-30°	
D-M-01.2	Strahler	D	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5		15°-30°	
D-M-02.1	Strahler	D	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5		15°-30°	
D-M-02.2	Strahler	D	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5		15°-30°	
D-M-03.1	Strahler	D	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5		15°-30°	
D-M-03.2	Strahler	D	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5		15°-30°	
D-M-04.1	Strahler	D	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5		15°-30°	
D-M-04.2	Strahler	D	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5		15°-30°	
D-M-01	Mast 5m	D		1											
D-M-02	Mast 5m	D		1											
D-M-03	Mast 5m	D		1											
D-M-04	Mast 5m	D		1											

E-S-01	Seilleuchte	E	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5	0°	
E-S-02	Seilleuchte	E	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5	0°	
E-S-03	Seilleuchte	E	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5	0°	
E-S-04	Seilleuchte	E	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5	0°	
E-S-05	Seilleuchte	E	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5	0°	
E-S-06	Seilleuchte	E	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	80%	8432	58.4	5102	8.5	0°	
E-M-06	Mast 9m	E		1										
F-S-01	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-02	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-03	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-04	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-05	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-06	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-07	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-08	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-09	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-10	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-11	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-12	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-S-13	Seilleuchte	F	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	90%	9486	65.7	5102	8.5	0°	
F-M-01.1	Aufsatz/Ansatz	F	Siteco, SL11 micro	1	1600	13	3000	50%	800	6.5	P1.0a	4	0°	
F-M-02.1	Aufsatz/Ansatz	F	Siteco, SL11 micro	1	1600	13	3000	50%	800	6.5	P1.0a	4	0°	
F-M-03.1	Aufsatz/Ansatz	F	Siteco, SL11 micro	1	1600	13	3000	50%	800	6.5	P1.0a	4	0°	
F-M-04.1	Aufsatz/Ansatz	F	Siteco, SL11 micro	1	1600	13	3000	50%	800	6.5	P1.0a	4	0°	
F-M-05.1	Aufsatz/Ansatz	F	Siteco, SL11 micro	1	1600	13	3000	50%	800	6.5	P1.0a	4	0°	
F-M-01	Mast 5m	F		1										
F-M-02	Mast 5m	F		1										
F-M-03	Mast 5m	F		1										
F-M-04	Mast 5m	F		1										
F-M-05	Mast 5m	F		1										
G-S-01	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-02	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-03	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-04	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-05	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-06	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-07	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-08	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-09	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-10	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-11	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-12	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-13	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-14	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-15	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-16	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-17	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	70%	7378	51.1	5102	8.5	0°	
G-S-18	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-19	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-20	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-21	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-22	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	100%	10540	73	5102	8.5	0°	
G-S-23	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	50%	5270	36.5	5102	8.5	0°	
G-S-24	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	50%	5270	36.5	5102	8.5	0°	
G-S-25	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	50%	5270	36.5	5102	8.5	0°	
G-S-26	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	50%	5270	36.5	5102	8.5	0°	
G-S-27	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10540	73	4000	50%	5270	36.5	5102	8.5	0°	
G-ST-01	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10200	73	3000	100%	10200	73	5102	8.5	0°	
G-ST-02	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10200	73	3000	100%	10200	73	5102	8.5	0°	
G-ST-03	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10200	73	3000	100%	10200	73	5102	8.5	0°	
G-ST-04	Seilleuchte	G	Schröder, Dexo	1	10200	73	3000	100%	10200	73	5102	8.5	0°	
G-M-09.1	Aufsatz/Ansatz	G	Siteco, SL11 midi	1	9590	60	4000	70%	6713	42	ST1.2a	9	1.5	0°
G-M-09.2	Aufsatz/Ansatz	G	Siteco, SL11 midi	1	9590	60	4000	70%	6713	42	ST1.2a	9	1.5	0°
G-M-10.1	Aufsatz/Ansatz	G	Siteco, SL11 midi	1	9590	60	4000	70%	6713	42	ST1.2a	9	1.5	0°
G-M-10.2	Aufsatz/Ansatz	G	Siteco, SL11 midi	1	9590	60	4000	70%	6713	42	ST1.2a	9	1.5	0°
G-M-11.1	Aufsatz/Ansatz	G	Siteco, SL11 midi	1	9590	60	4000	100%	9590	60	ST1.2a	9	1.5	5°

G-M-01.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-M-01.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5	15°-30°
G-M-02.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5	15°-30°
G-M-02.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-M-03.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-M-03.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5	15°-30°
G-M-04.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-M-04.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5	15°-30°
G-M-05.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-M-05.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	5	15°-30°
G-M-06.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-M-06.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	50%	900	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-01.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-02.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-03.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-04.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-05.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-06.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-07.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-08.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-09.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-10.1	Strahler	G	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
G-MP-01.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	4.5	15°-30°
G-MP-02.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-MP-03.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-MP-04.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-MP-05.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-MP-06.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-MP-07.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-MP-08.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-MP-09.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-MP-10.2	Strahler	G	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
G-HL-01	Handlauf	G	EWO ID - 1xLED, 300mA	6	9.2	1.4	3000	100%	55.2	8.4	AP07	0.7	
G-HL-02	Handlauf	G	EWO ID - 1xLED, 300mA	6	9.2	1.4	3000	100%	55.2	8.4	AP07	0.7	
G-M-01	Mast 5m	G		1									
G-M-02	Mast 5m	G		1									
G-M-03	Mast 5m	G		1									
G-M-04	Mast 5m	G		1									
G-M-05	Mast 5m	G		1									
G-M-06	Mast 5m	G		1									
G-M-11	Mast 5m	G		1									
G-M-12	Mast 5m	G		1									
G-MP-01	Mast 5m	G		1									
G-MP-02	Mast 5m	G		1									
G-MP-03	Mast 5m	G		1									
G-MP-04	Mast 5m	G		1									
G-MP-05	Mast 5m	G		1									
G-MP-06	Mast 5m	G		1									
G-MP-07	Mast 5m	G		1									
G-MP-08	Mast 5m	G		1									
G-MP-09	Mast 9m	G		1									
G-MP-10	Mast 9m	G		1									

H-MR-01.1	Strahler	H	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
H-MR-02.1	Strahler	H	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
H-MR-03.1	Strahler	H	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
H-MT-01.1	Strahler	H	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
H-MT-02.1	Strahler	H	Olivio Piccolo, Spot	1	1800	19	3000	30%	540	9.5	SX 962 11-9	4.5	15°-30°
H-MR-01.2	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
H-MR-02.2	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
H-MR-03.2	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
H-MT-01.2	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
H-MT-02.2	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	30%	450	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
H-MP-01.1	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	70%	1050	9.5	SX 962 13-9	4.5	15°-30°
H-MP-01.2	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	70%	1050	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
H-MP-02.1	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	70%	1050	9.5	SX 962 13-9	4.5	15°-30°
H-MP-02.2	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	70%	1050	9.5	SX 962 13-9	5	15°-30°
H-MR-01.3	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	70%	1050	9.5	SX 962 13-9	4.8	15°-30°
H-MR-02.3	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	70%	1050	9.5	SX 962 13-9	4.8	15°-30°
H-MR-03.3	Strahler	H	Olivio Piccolo, Medium	1	1500	16	3000	70%	1050	9.5	SX 962 13-9	4.8	15°-30°
H-MT-01	Mast 5m	H		1									
H-HR-01	Mast 5m	H		1									
H-HR-02	Mast 5m	H		1									
H-HR-03	Mast 5m	H		1									
H-MP-01	Mast 5m	H		1									
H-MP-02	Mast 5m	H		1									
H-MP-03	Mast 5m	H		1									

TOTAL MAST

5m	32
9m	3

TOTAL BELEUCHTUNG

Schröder, Dexo	78
Siteco, SL21	16
Siteco, SL11 micro	5
Siteco, SL11 midi	5
Olivio Piccolo, Spot	35
Olivio Piccolo, Medium	22
EWO ID Handlauf	12

n Leuchten P netto (W)

TOTAL	173	5660.9
-------	-----	--------



Beleuchtungsprojekt

267_Bern, SEFT 3

Projektname: Bern, SEFT 3
Projektphase: 31 - Vorprojekt
Projektnummer: 267
Version: V1.2
Datum: 21.09.2023

Studie Perimeter

Aufnahmen	3
Strassenverkehrsunfälle	4
Situation Aktuell	5
Messungen Protokolle	6
Einschätzung Bestand Fachplaner	7

Lichtkonzept

Expertise und Ziele	8
Produkte	9
Beurteilungsflächen und Anforderungen	11
Grauplan	12
Grauplan - Wendeschlaufe Detail	13
Lichtberechnung Ergebnisse	14

Studie Lichtemission

Ausgangslage	17
SLG 202 - Beleuchtungsstärke-Index	19
SLG 202 - Lichtberechnung Ergebnisse	20
Vollzugshilfe BAFU – K-Werte (Direktblendung)	21
K-Werte - Lichtberechnung Ergebnisse	22
7-Punkte Plan	23
Projektspezifische Erläuterungen	24

Quelle: Google Earth





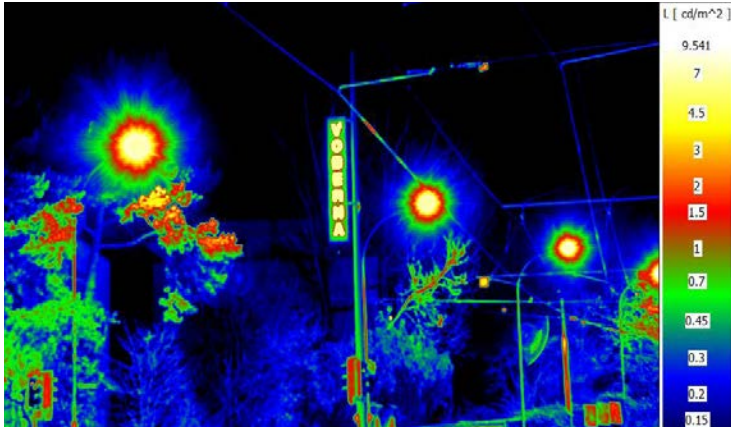
Aufnahme Tag vom 10.01.2022



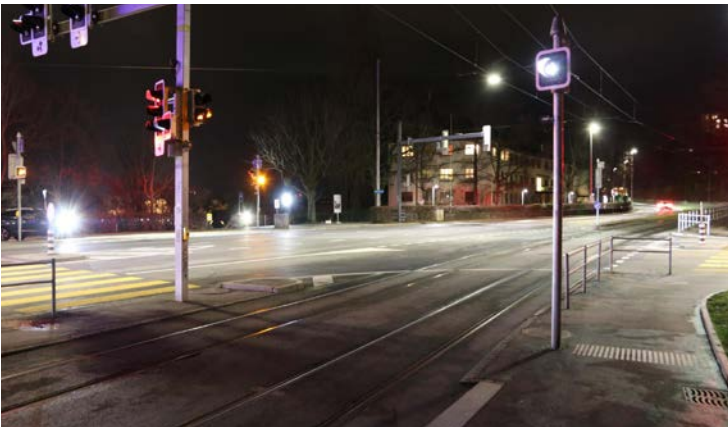
Auswertung

- unbekanntes Alter der Masten
- vorwiegend Aluminiummasten
- unterschiedliche Masthöhen (8-10m)
- Teilweise mit Auslegern/Peitsche
- Risse in Sockelkränzen
- Perimeter bestückt mit Aufsatz- und Seilleuchten
- bereits LED-Leuchten
(Standardtyp Kanton bis 2021)
- Angrenzende Seil- und Aufsatzleuchten
mit Standardtypen EWB (LED)
- Verschattungen durch Bäume
- Anzahl Seile 12 Stk., Anzahl Seil-
leuchten 12 Stk., Anzahl Masten 23
Stk., Anzahl Mastleuchten 24 Stk.
(1 Stk. an Fahrleitungsmast befestigt)

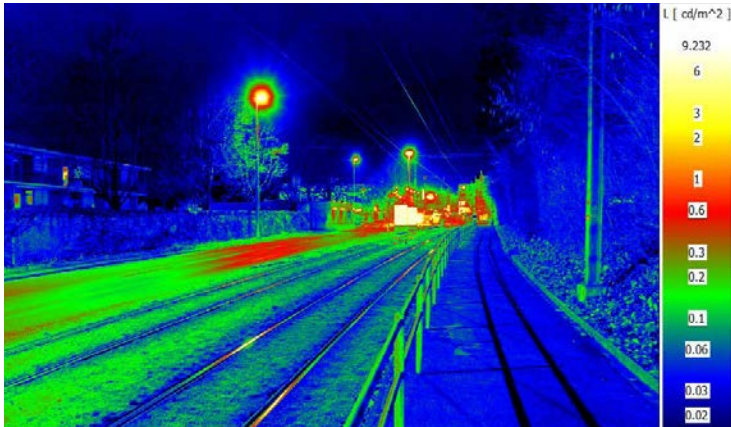
Nachtaufnahme vom 10.01.2023, ca. um 21:30 Uhr - Leuchtdichtebilder



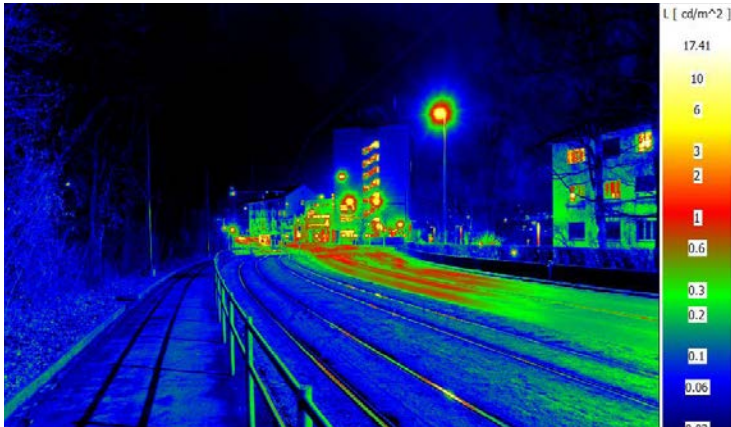
Seftigenstrasse



Seftigenstrasse



Seftigenstrasse



Seftigenstrasse



- Beleuchtung entspricht nicht dem zukünftigen Nutzen
- Beleuchtungsanlage ist sanierungsbedürftig
- Aktuell schlechte Ausleuchtung von Gehwegen (Tramseitig)
- Ungleichmässige Ausleuchtung
- Ausleuchtung von Konfliktbereichen ist aktuell ungenügend
- Enthält «Kunst am Bau»-Element «VOBERNA» von Hannes Vogel im Konfliktbereich Sandrain (Weiterführung aus SEFT2)
- Erhöhte Emissionen in den Strassenraum durch Werbereklamen ab Knoten Monbijoustrasse

- Beleuchtungsniveau dem Nutzen angepasst (korrekte Beleuchtungsklasse)
- Normerfüllung Strasse (Intensität und Gleichmässigkeit)
- Normerfüllung bei Fussgängerstreifen und Konfliktzonen
- optimierte Kandelaberstandorte in Abstimmung mit Gestaltung und Fahrleitung
- klare Schnittstellen zwischen Kanton, Bernmobil, EWB und Köniz
- Reduktion Lichtemission (Vorgaben Vollzugshilfe BAFU)
- Einheitliche Kandelaber (Definition Spezifikationen und Neubeschaffung)
- gestalterische Aufwertung des Perimeters



**Seilleuchten
Kantonsstrasse**



Hersteller: Schröder
Produkt: Dexo

**Auf- / Ansatzleuchten
Kantonsstrasse**



Hersteller: Siteco
Produkt: Streetlight SL21

**Seilleuchten
Eigentum Bern**



Hersteller: Burri
Produkt: Loop

**Auf- / Ansatzleuchten
Eigentum Bern**



Hersteller: Siteco
Produkt: Streetlight SL11



**Auf- / Ansatzleuchten
Eigentum Köniz**



Hersteller: Schröder
Produkt: Ampera

Strahler für Umgebung Wendeschleife
und Akzentuierung Haltestellen



Analog Wendeschleife SEFT3
Hersteller: Selux
Produkt: Olivio



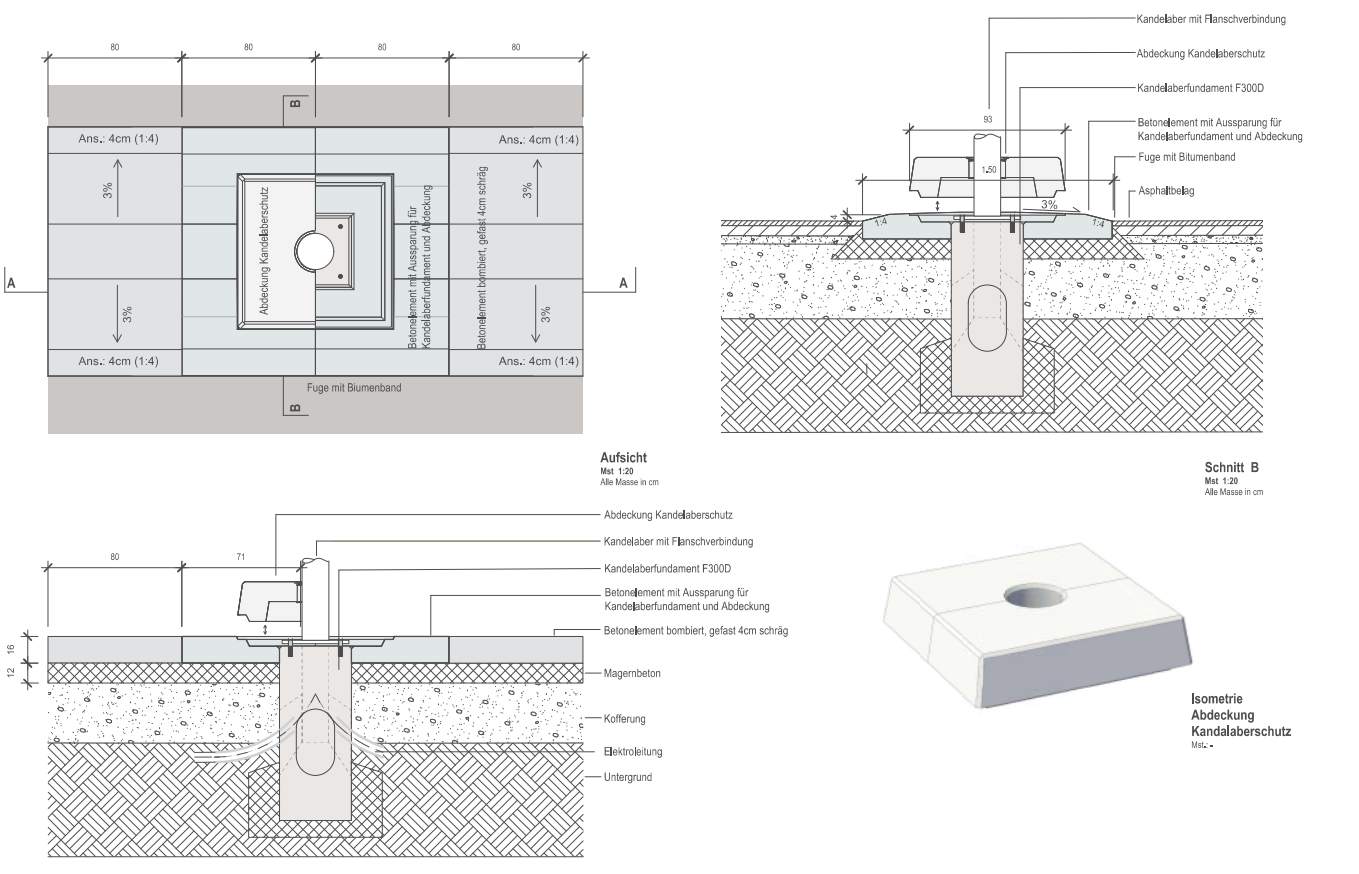
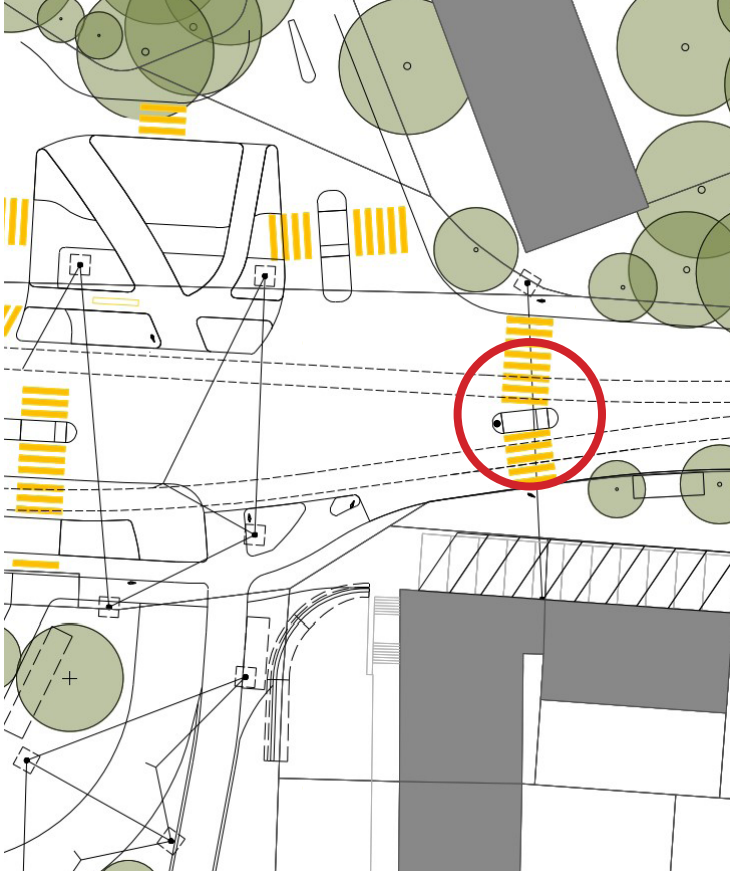
Auf- / Ansatzleuchten
Kantonsstrasse



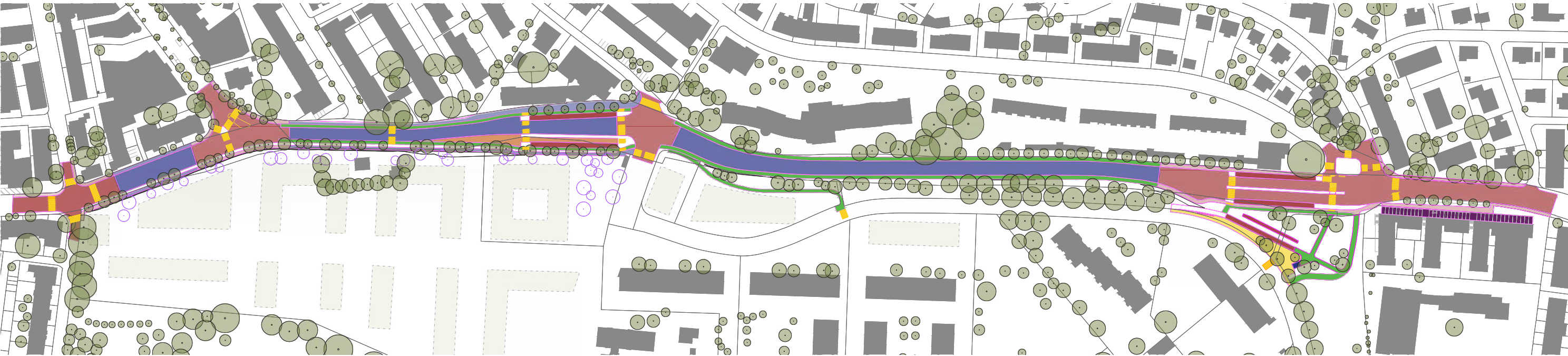
Hersteller: EWO
Produkt: ID Standard



Kunst am Bau-Element
(Wabernblock aus Konzept SEFT2)



Beurteilung nach Norm SN EN 13201 und EN 12464-2



Legende und Anforderungen an die Beleuchtung

Strasse
nach Norm: SNR 13201-1; C2

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	R_{GL}
20	0.40	-

Trottoir
nach Norm: SNR 13201-1; P4

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	$\bar{E}_{min}(lx)$
5	-	1

Parkplatz
nach Norm: EN 12464-2; Ref. 5.9.2

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	R_{GL}
10	0.25	50

Tram Haltestelle / Rampe Wendeschleufe
nach Norm: EN 12464-2; Ref. 5.12.9

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	R_{GL}
20	0.30	45

Platz Wendeschleufe
nach Norm: SNR 13201-1; P3

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	$\bar{E}_{min}(lx)$
7.5	-	1.5

Strasse
nach Norm: SNR 13201-1; C3

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	R_{GL}
15	0.40	-

Trottoir
nach Norm: SNR 13201-1; P5

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	$\bar{E}_{min}(lx)$
3	-	0.6

Fussweg
nach Norm: SNR 13201-1; P5

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	$\bar{E}_{min}(lx)$
3	-	0.6

Treppe
nach Norm: EN 12464-2; Ref. 5.12.15

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	R_{GL}
20	0.30	45

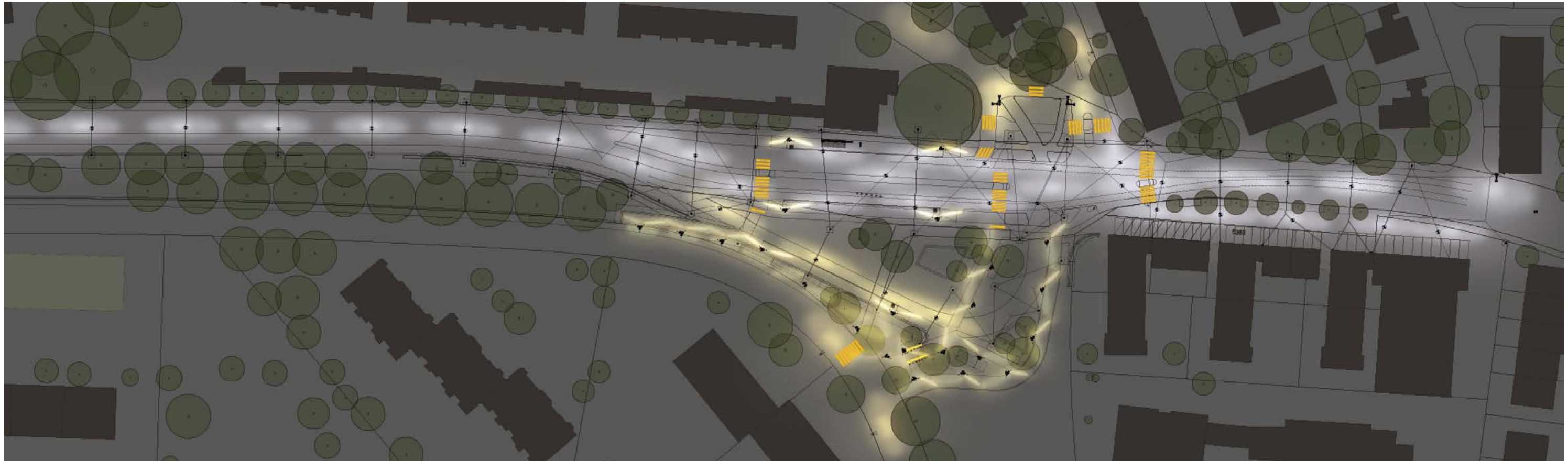
Fussgängerstreifen
nach Norm: SNR 13201-1; EV5

$\bar{E}_m(lx)$	U_o	$\bar{E}_{min}(lx)$
-	-	5

Definition

- $\bar{E}_m(lx)$ -> Mittlere Beleuchtungsstärke (Wartungswert der Beleuchtungsstärke) in lux (lx)
- U_o -> Gleichmässigkeit der Beleuchtungsstärke im Bereich der Sehaufgabe
- E_{min} -> Minimale Beleuchtungsstärke (Wartungswert der Beleuchtungsstärke) in lux (lx)
- R_{GL} -> Blendungsbeurteilung





Schnitt B-B

Bemerkungen

- Die Möblierung wurde bei der lichttechnischen Prüfung nur bedingt beachtet.
- Die Blendungsbewertungen (KS, GR, TI) sind in der Momentanen Phase nur bedingt beurteilbar.
Es sind grosse Abweichungen zur Realität zu erwarten und daher zurzeit nicht repräsentativ.
- Die Zuordnung der Messflächen bzw. derer Beschriftung sind dem Beleuchtungskonzept zu entnehmen.
- Die Beleuchtungsniveaus werden in den weiteren Projektphasen feinjustiert.

Strassen:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
A-S	SNR 13201-1; C2	20.00	-	0.40	27.00	-	0.43
B-S	SNR 13201-1; C3	15.00	-	0.40	21.00	-	0.40
C-S	SNR 13201-1; C2	20.00	-	0.40	22.00	-	0.42
D-S	SNR 13201-1; C3	15.00	-	0.40	21.00	-	0.43
E-S	SNR 13201-1; C2	20.00	-	0.40	25.00	-	0.40
F-S	SNR 13201-1; C3	15.00	-	0.40	17.30	-	0.40
G-S	SNR 13201-1; C2	20.00	-	0.40	24.00	-	0.41

Wendeschlaufe:

H-R	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	25.60		0.34
H-P	SNR 13201-1; P3	7.50	1.50		15.50	5.60	-
H-TP1	EN 12464-2; Ref. 5.12.15	50.00	-	0.40	50.00	-	0.82

Haltestelle:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
D-THA1	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	30.00	-	0.41
D-THA2	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	27.00	-	0.39
G-THA1	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	27.00	-	0.31
G-THA2	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	26.00	-	0.30
G-THA3	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	37.00	-	0.46
G-THA4	EN 12464-2; Ref. 5.12.9	20.00	-	0.30	29.00	-	0.36

Bemerkungen

- Die Möblierung wurde bei der lichttechnischen Prüfung nur bedingt beachtet.
- Die Blendungsbewertungen (KS, GR, TI) sind in der Momentanen Phase nur bedingt beurteilbar.
Es sind grosse Abweichungen zur Realität zu erwarten und daher zurzeit nicht repräsentativ.
- Die Zuordnung der Messflächen bzw. derer Beschriftung sind dem Beleuchtungskonzept zu entnehmen.
- Die Beleuchtungsniveaus werden in den weiteren Projektphasen feinjustiert.

Trottoir und Fusswege:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
A-T1	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	14.00	11.40	-
A-T2	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	14.50	6.46	-
A-T3	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	15.80	6.76	-
A-T4	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	17.00	8.06	-
B-T1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	9.28	4.53	-
B-T2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	14.20	5.65	-
C-T1	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	11.10	3.36	-
C-T2	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	7.89	3.62	-
C-T3	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	11.40	4.79	-
D-T1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	9.28	3.49	-
D-F1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	15.60	6.06	-
D-T2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	7.90	1.63	-
D-F2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	13.40	3.90	-
F-T1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	7.65	2.75	-
F-T2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	8.80	4.20	-
F-T3	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	5.47	0.60	-
G-T1	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	14.30	5.90	-
G-T2	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	15.40	6.50	-
G-T3	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	7.95	3.99	-
G-T4	SNR 13201-1; P4	5.00	1.00	-	16.70	7.21	-
G-P1	EN 12464-2; Ref. 5.9.3	5.00	-	0.25	9.69	-	0.36
G-W1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	10.10	4.40	-
G-W2	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	14.30	1.83	-
H-W1	SNR 13201-1; P5	3.00	0.60	-	9.63	0.75	-

Fussgängerstreifen:

Strasse / Bereich	Bel. Klasse	Soll			lichttechnische Ergebnisse		
		Em	Emin	U0	Em	Emin	U0
A-FG1 Links	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.08	-
A-FG1 Rechts						11.60	
A-FG2 Links	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.47	-
A-FG2 Rechts	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.95	-
A-FG3 Links						8.26	
A-FG3 Rechts						11.30	
A-FG4 Links						11.40	
A-FG4 Rechts	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.50	-
C-FG1.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	11.20	-
C-FG1.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	11.50	-
C-FG1.3	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	9.53	-
C-FG2.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.39	-
C-FG2.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	16.50	-
D-FG1.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	10.10	-
D-FG1.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.34	-
D-FG2.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.39	-
D-FG2.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	16.50	-
D-FG2.3 Tram Linie	-	-	-	-	-	9.12	-
E-FG1.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	17.40	-
E-FG1.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	13.00	-
E-FG1.3 Tram Linie	-	-	-	-	-	7.22	-
E-FG2.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.04	-
E-FG2.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	10.50	-
E-FG3 Links	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.39	-
E-FG3 Rechts	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.64	-
G-FG1.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.93	-
G-FG1.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	10.20	-
G-FG2.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.93	-
G-FG2.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	10.20	-
G-FG3.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.80	-
G-FG4.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.61	-
G-FG5.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	12.10	-
G-FG6.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.91	-
G-FG6.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.31	-
G-FG7.1	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	5.01	-
G-FG7.2	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.32	-
H-FG1 Links	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	7.93	-
H-FG1 Rechts	SNR 13201-1; EV5	-	5.00	-	-	6.30	-

Einleitung

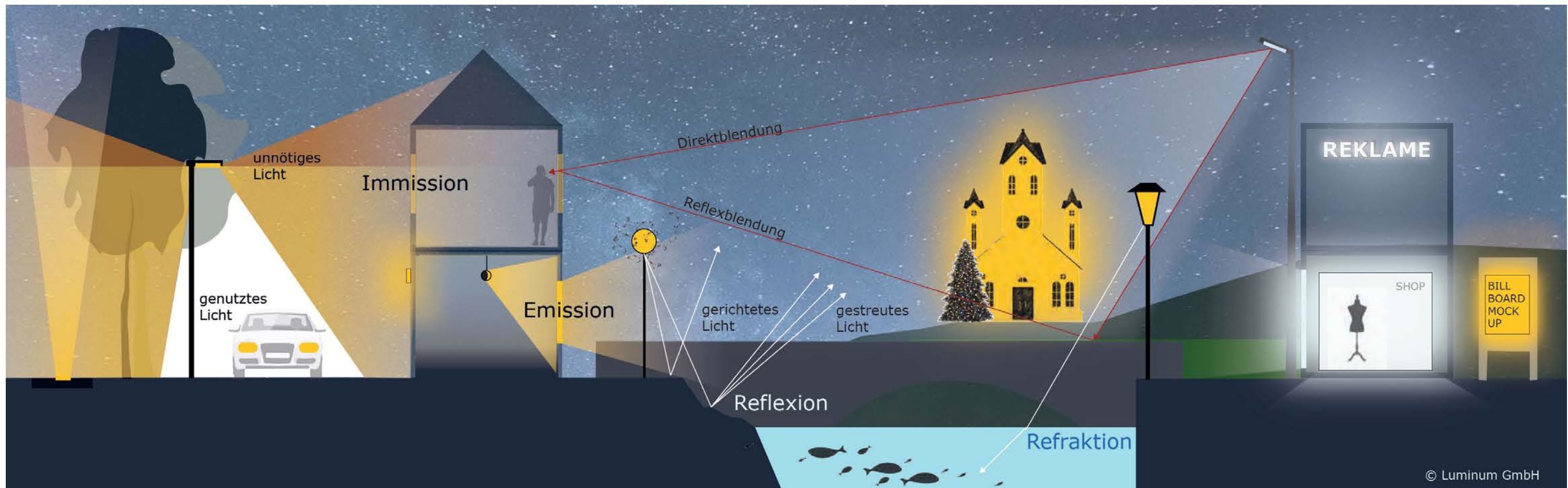
- Seit Oktober 2021 ist sowohl das Kapitel 6 (Lichtemissionen) in der SLG 202, wie auch die Vollzugshilfe des BAFU, Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen, publik.

Regelwerke, Normen, Richtlinien, Empfehlungen

- Norm SNR 13201-1:
Auswahl der Beleuchtungsklassen

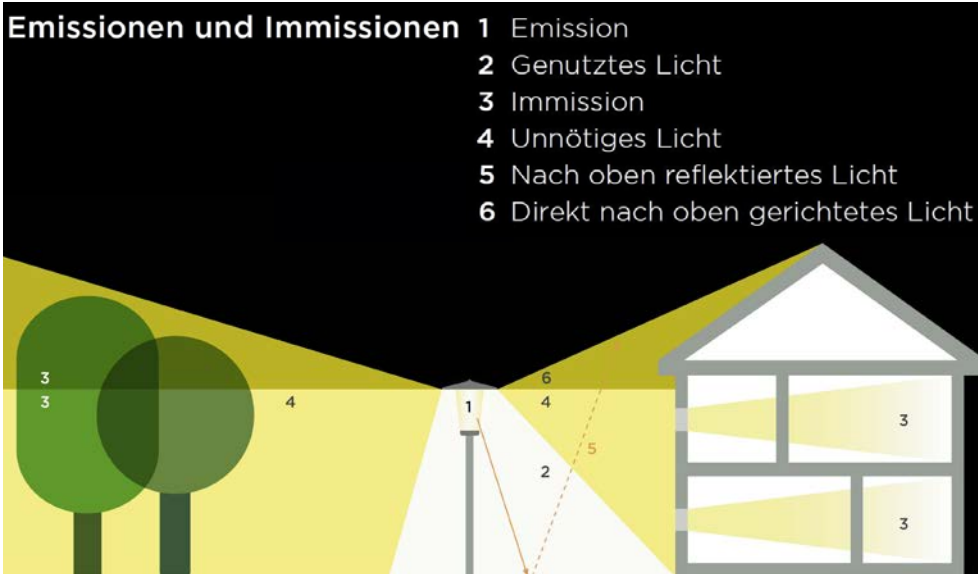
- SN EN 12464-2:
Arbeitsplätze im Freien

- Richtlinie SLG 202:2021:
Ergänzungen zu SNR 13201-1 und SN EN 13201-2 bis -5
- Umwelt-Vollzug BAFU:2021:
Ergänzungen zur Vermeidung von Lichtemissionen



Umweltzone

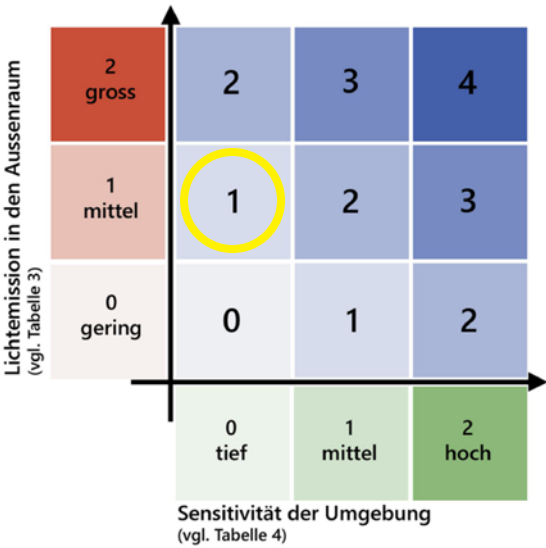
Umgebungszone (gemäss Tabelle 4)	Mittlere vertikale Beleuchtungsstärke E_v in Lux
E0, ganz dunkel: Dark-Sky-Parks, schützenswerte Naturräume, Nationalparks etc.	–
E1, dunkel: relativ unbewohnte ländliche Gebiete	0
E2, geringe Gebietshelligkeit: spärlich besiedelte Gebiete, reine Wohngebiete etc.	1
E3, mittlere Gebietshelligkeit: gut besiedelte ländliche und städtische Siedlungen	2
E4, hohe Gebietshelligkeit: Stadt- und Geschäftszentren	5



Relevanzmatrix

Ein wichtiger Indikator ist die Matrix des Relevanzindex von Lichtemissionen einer Anlage, mit welchem die Dringlichkeit von Massnahmen zur Begrenzung der Emissionen geprüft wird. Im Falle dieses Projektes, ordnen wir den Perimeter der Umweltzone E3 (mittlere Gebietshelligkeit) zu. Die Sensitivität wird daher als «Tief» angesehen. Die Emissionen stufen wir aufgrund der gewählten Beleuchtungsklasse, als «Mittel» ein. Dadurch ergibt sich ein Relevanzindex von 1 (gelber Kreis).

Beim Relevanzindex 1 ist im Einzelfall festzulegen, welche eingreifenden Massnahmen in Abhängigkeit der Verhältnismässigkeit anzuwenden sind. Die Funktion (z.B. korrekte Ausleuchtung des Perimeters) ist dabei höher zu gewichten.

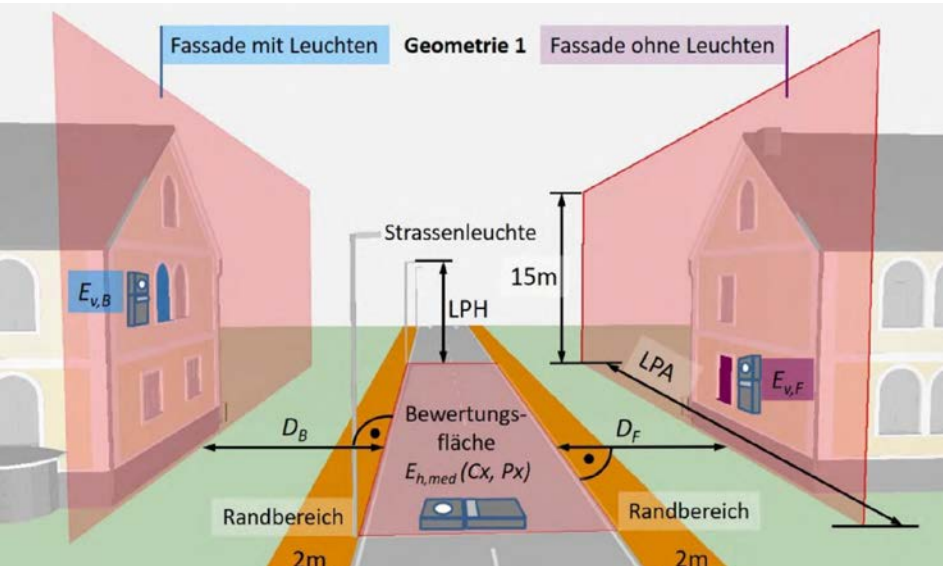
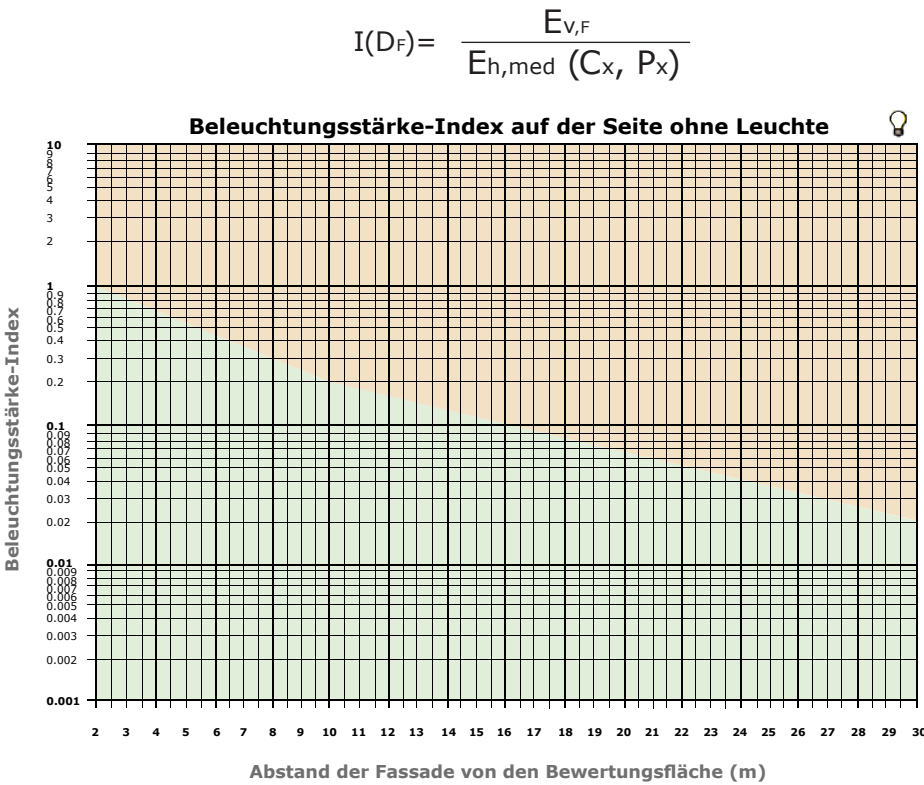
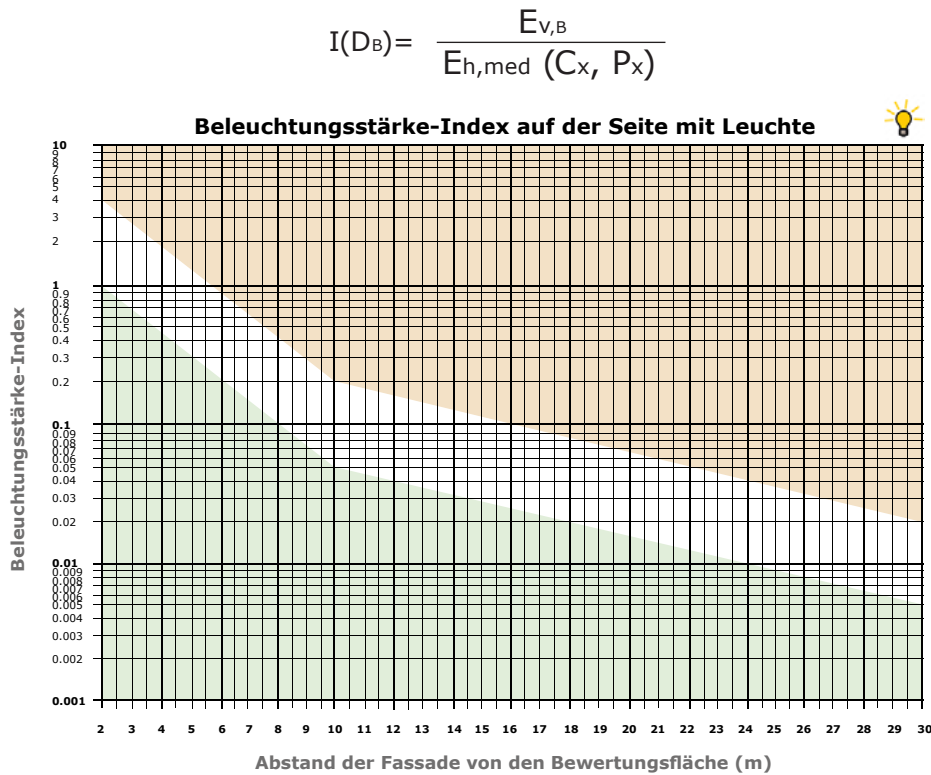
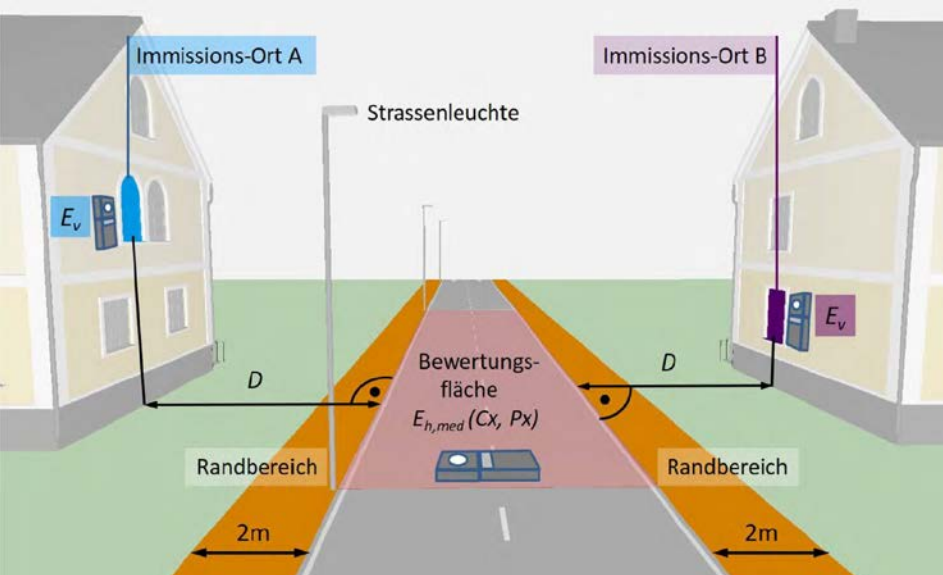


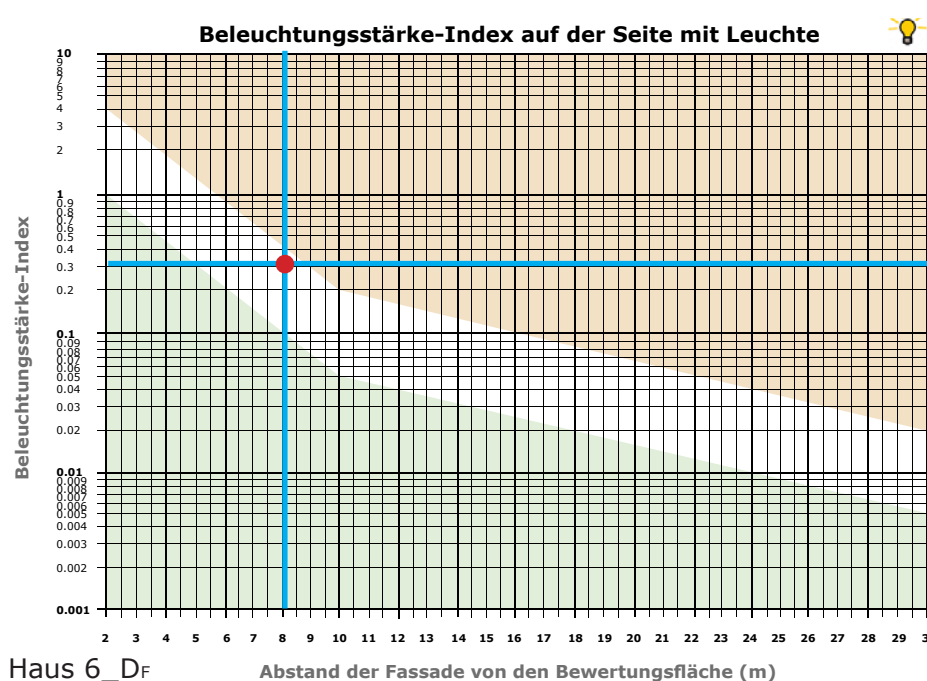
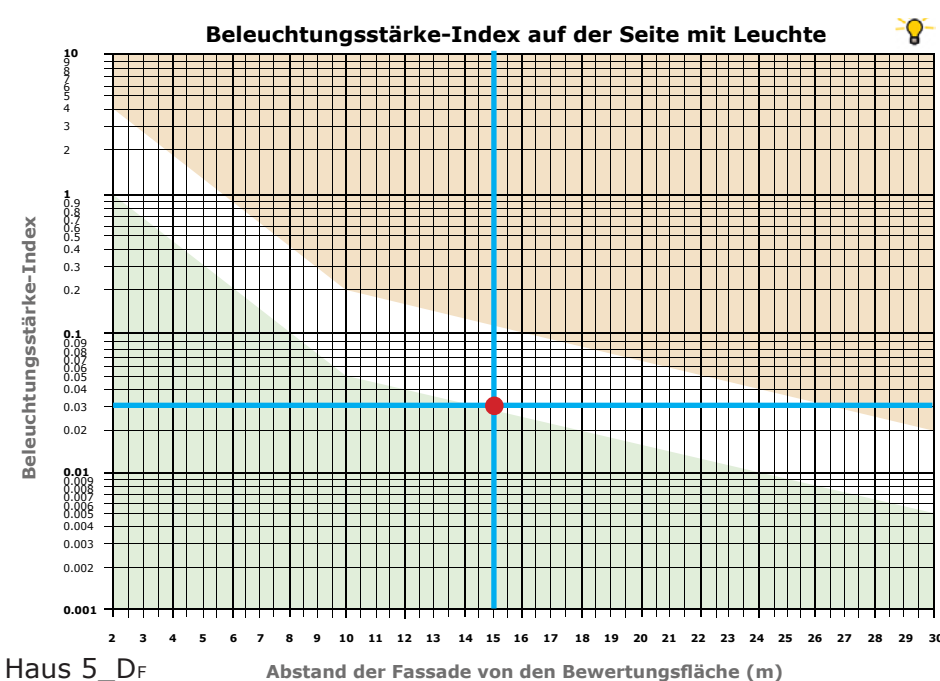
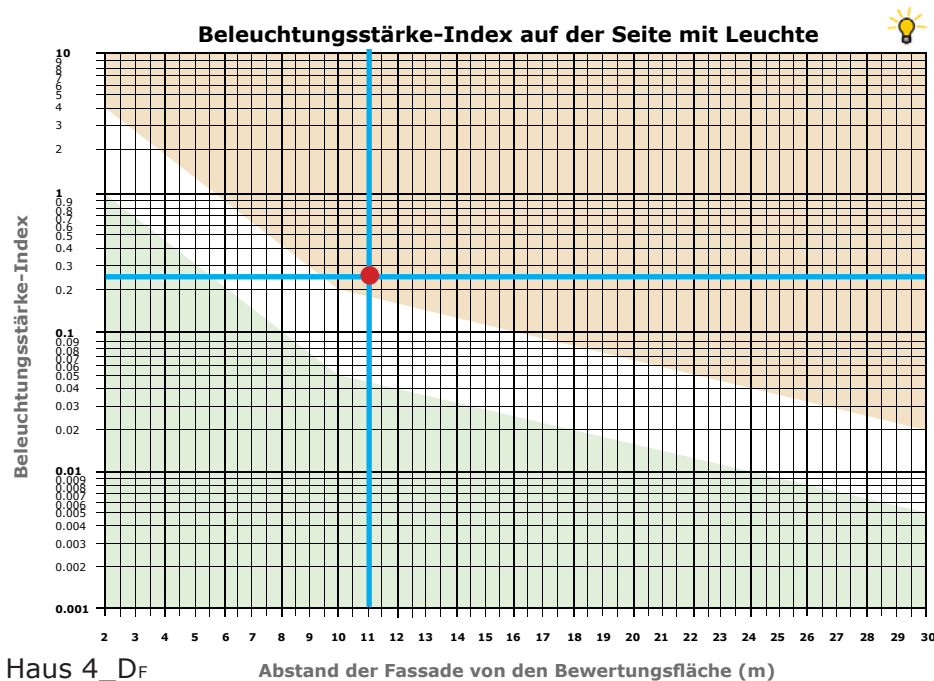
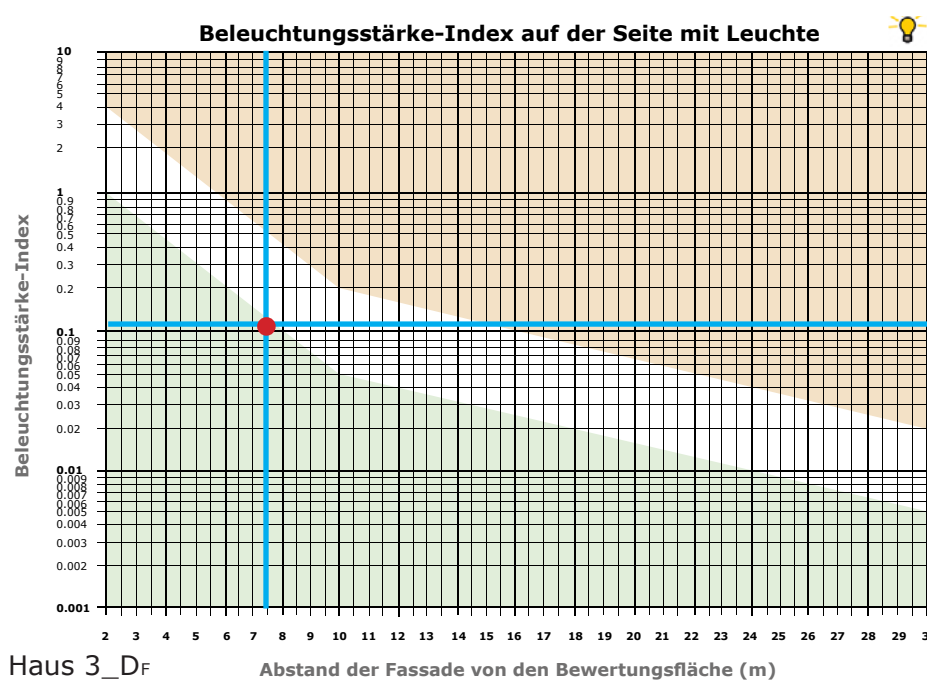
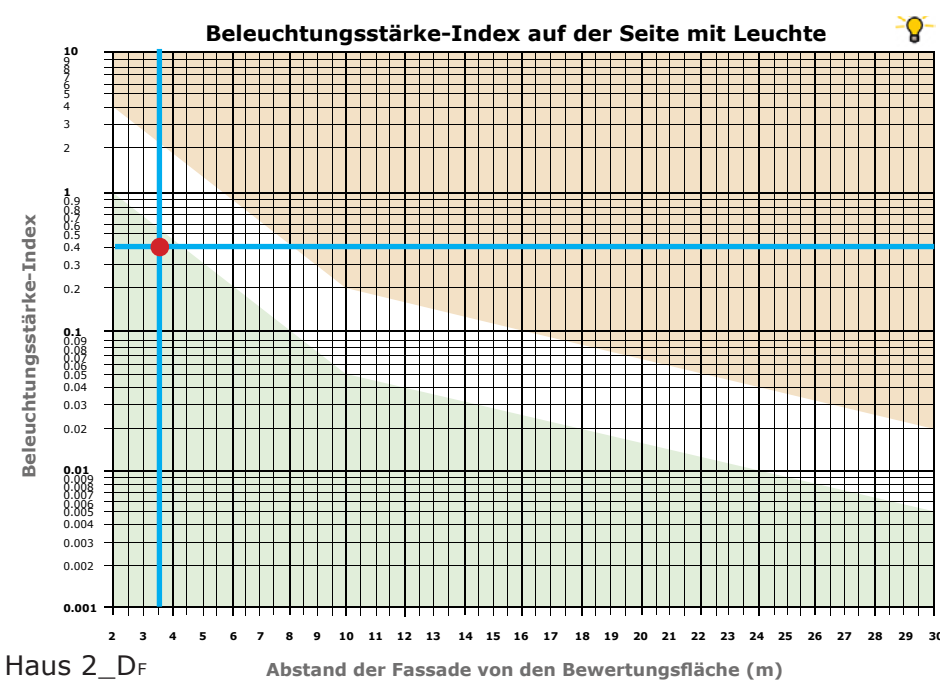
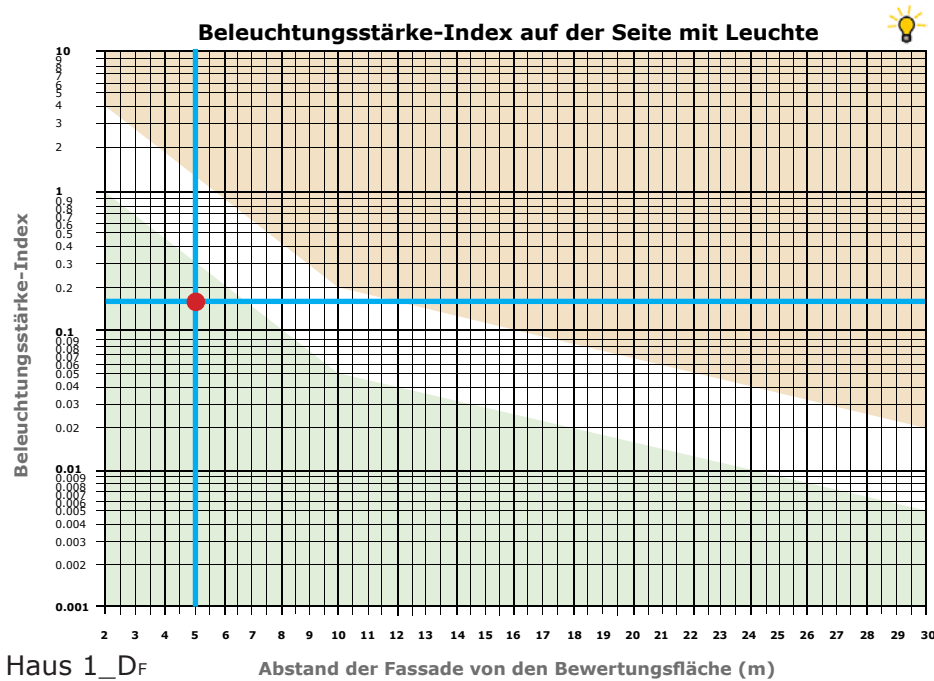
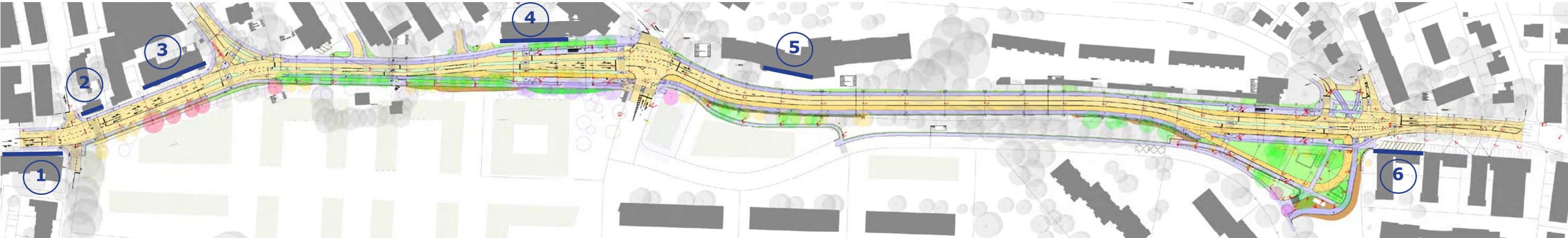
Definition

Der Beleuchtungsstärke-Index in Abhängigkeit der Distanz (D) berechnet sich aus dem Quotienten der vertikalen Beleuchtungsstärke, auf der Fassade am Immissionsort und des Soll-Wertes der mittleren horizontalen Beleuchtungsstärke der definierten Beleuchtungsklasse C oder P.

$$I(D) = \frac{E_v}{E_{h,med}(C_x, P_x)}$$

- Legende
- Ev ist die berechnete oder gemessene vertikale Beleuchtungsstärke am Immissionsort, in Richtung der Beleuchtungsanlage
 - Eh,med (Cx,Px) ist der Anforderungswert als Wartungswert der Beleuchtungsanlage, in Abhängigkeit der zugehörigen Beleuchtungsklasse Cx oder Px nach SN 13201-2
 - Cx, Px sind Beleuchtungsklassen, wobei x stellvertretend als Zahl 1 - 6 für die C- oder P Beleuchtungsklassen nach SN EN 13201-2 steht
 - D ist die Distanz vom Immissions-Ort zur Ebene der Leuchtenposition bzw. der Bewertungsfläche der Beleuchtungsanlage, im rechten Winkel von der Strasse gemessen
 - Index B ist für die Fassade mit Leuchte
 - Index F ist für die Fassade ohne Leuchte





Definition

Die einzuhaltende maximale Lichtstärke steht in Abhängigkeit von Beobachterposition und der leuchtenden sichtbaren Fläche.

Zur Beurteilung der belästigenden Blendung wird bei Sportanlagen die Lichtstärke der Leuchtquelle in Candela herangezogen.

Für alle anderen Situationen wird der Proportionalitätsfaktor k für eine Beurteilung verwendet.

Der „k-Wert“ steht in Abhängigkeit der Leuchtdichte der störenden Lichtquelle, der Umgebungsleuchtdichte und des Raumwinkels der Beobachterposition.

Bemerkung - Relux Ergebnisse - Blendungsbewertung Lichtemissionen

Die tabellarischen Ergebnisse aus Lichtberechnungen sind als Richtwerte zu verstehen und stimmen nur bedingt mit der Realität überein. Einerseits können Werte aufgrund unterschiedlicher Vermessungsart der Leuchten verfälscht werden und andererseits kann die Umgebungsleuchtdichte und weitere Lichtquellen im Sichtfeld nicht definiert bzw. miteinbezogen werden.

Ein wichtiger, nicht berechenbarer Einflussparameter auf die Blendung ist auch die Lichtfarbe der Leuchten. Die quantifizierbare Energiedeffizienz (ca.10% weniger Energie bei 4000K), steht einer angenehmeren Gesamtwirkung aufgrund des geringeren Blauanteils bei 3000K oder tiefer gegenüber. Die subjektive Wahrnehmung erscheint im Regelfall bei 3000K angenehmer als 4000K.

Messung

In der Praxis haben die Umgebungselemente einen starken Einfluss auf die Absolutwerte. Dies sind unter Anderem:

- die Möbilierung und die Signalethik innerhalb des Strassenraums
- die Lichtfarben oder Farben der Umgebungselemente
- Sämtliche sich im Sichtfeld befindenden Lichtquellen (weitere Strassenleuchten, Privatleuchten, Werbeschilder, etc.)
- die Farbe, Materialisierung und Reflexionsgrad der Fassaden
- die Dynamik der Programmierung

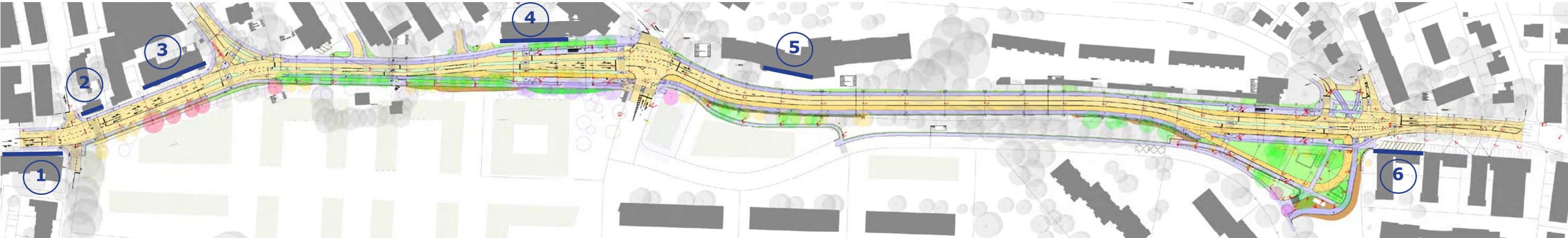
Wir empfehlen für die Bestimmung des k-Wertes zwingend eine Messung. Dies z.B. mit einer Leuchtdichtebildkamera (LMK mobile air od. ähnlich)

Tabelle 15: Proportionalitätsfaktor k zur Bestimmung der maximal zulässigen Leuchtdichte von technischen Lichtquellen während der Dunkelstunden auf Basis der Umweltzonen E0 bis E4 (gemäss Tabelle C.1 der CIE150:2017)

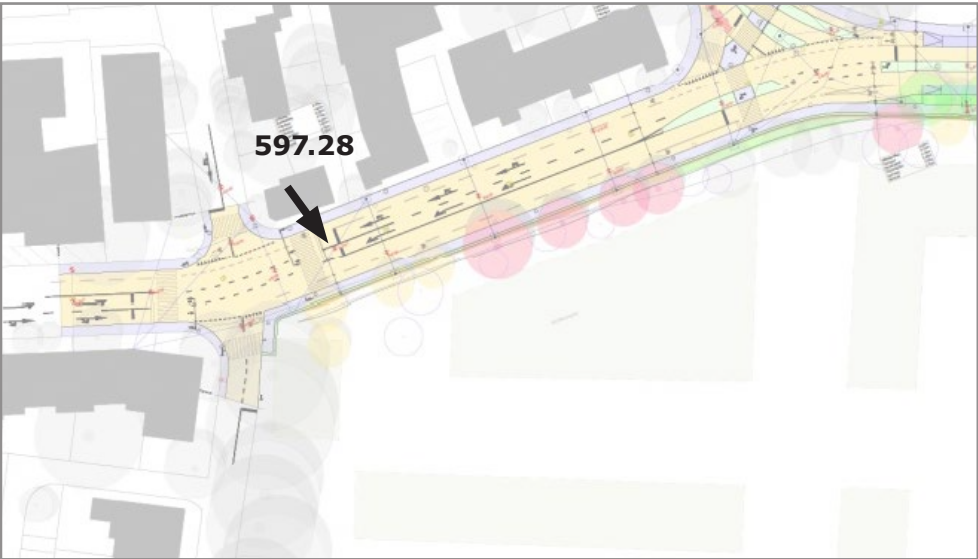
Umgebungszone	Proportionalitätsfaktor k	
	Pre-curfew (vor Geltungszeit)	Post-curfew (nach Geltungszeit)
E0 Intrinsically dark – UNESCO Starlight Reserves, IDA Dark Sky Parks, Major optical observatories	0	0
E1 Dark – Relatively uninhabited rural areas	32	0
E2 Low district brightness – Sparsely inhabited rural areas	64	32
E3 Medium district brightness – Well inhabited rural and urban settlements	96	32
E4 High district brightness – Town and city centres and other commercial areas	160	32

Ergebnisse						
Ergebnisse Eigenschaften						
Ergebnisse						
Objekt	Leuchtdichte [cd/m²]	Leuchtdichte [cd/m²]	Leuchtdichte [cd/m²]	Leuchtdichte [cd/m²]	Leuchtdichte [cd/m²]	Leuchtdichte [cd/m²]
1	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
2	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
3	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
4	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
5	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
6	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
7	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
8	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
9	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
10	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
11	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
12	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
13	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
14	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
15	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
16	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
17	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
18	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
19	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
20	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
21	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
22	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
23	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
24	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
25	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
26	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
27	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
28	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
29	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
30	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
31	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
32	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
33	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
34	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
35	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
36	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
37	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
38	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
39	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
40	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
41	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
42	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
43	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
44	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
45	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
46	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
47	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
48	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
49	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
50	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
51	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
52	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
53	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
54	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
55	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
56	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
57	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
58	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
59	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
60	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
61	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
62	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
63	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
64	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
65	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
66	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
67	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
68	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
69	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
70	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
71	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
72	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
73	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
74	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
75	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
76	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
77	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
78	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
79	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
80	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
81	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
82	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
83	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
84	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
85	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
86	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
87	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
88	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
89	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
90	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
91	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
92	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
93	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
94	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
95	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
96	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
97	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
98	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
99	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01
100	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01

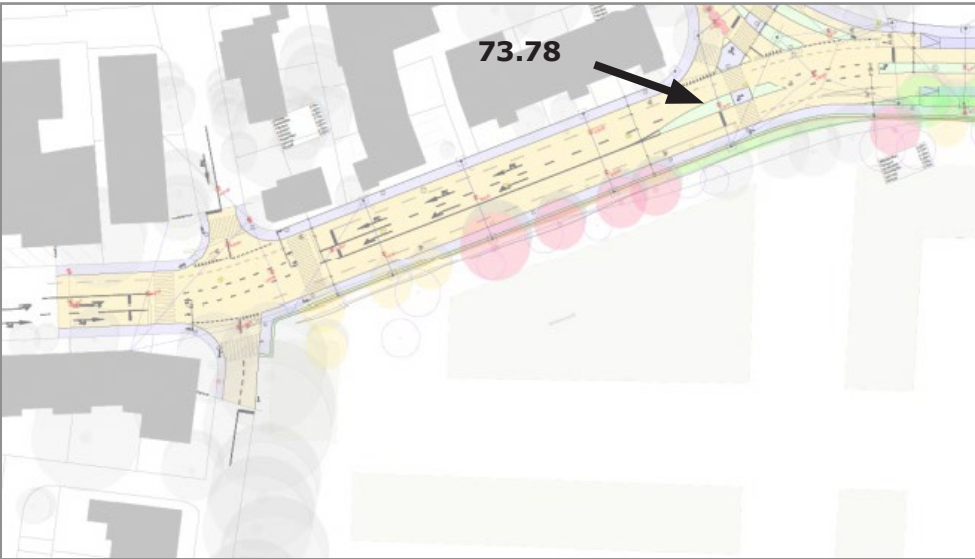




Haus 1 - k-Wert bei H=1.5m



Haus 2 - k-Wert bei H=1.5m



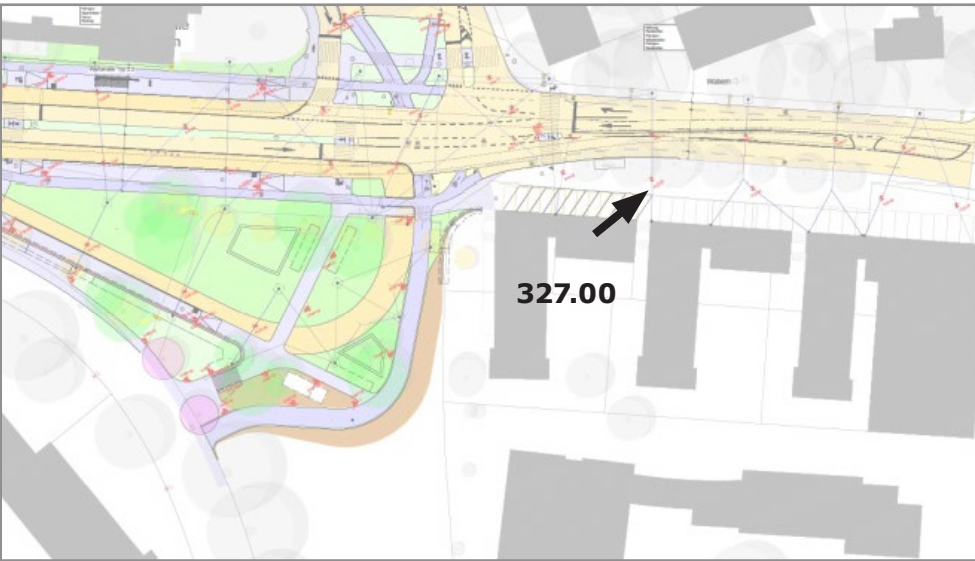
Haus 3 - k-Wert bei H=1.5m










Haus 4 - k-Wert bei H=1.5m



Haus 5 - k-Wert bei H=1.5m



Haus 6 - k-Wert bei H=1.5m

	NOTWENDIGKEIT Braucht es eine Beleuchtung?	Eine Beleuchtung ist für den vorgegebenen Perimeter notwendig. Dies gestützt auf das öffentliche Interesse und Vorschriften.
	INTENSITÄT / HELLIGKEIT Wie hell muss es beleuchtet sein?	Die Beleuchtung entspricht den Vorgaben aus der SN13201 und der EN12464. Eine Überbeleuchtung wird konsequent vermieden.
	LICHTSPEKTRUM / LICHTFARBE Ist das Lichtspektrum richtig gewählt?	Bei den Kantonsstrassen wird die vorgegebene Lichtfarbe von 4'000K verwendet. Alle weiteren Perimeter (Bernmobil, Köniz, Bern) werden mit 3'000K beleuchtet. Das Spektrum wird nicht ausgewählt und ergibt sich durch die Standardbestückung des Lieferanten.
	AUSWAHL UND PLATZIERUNG DER LEUCHTEN Ist der passende Leuchtentyp gewählt und geeignet platziert?	Die Produkte richten sich vorwiegend an die Standards von Kanton, Köniz und dem EWB. Wo kein Standardprodukt verfügbar ist, werden Produkte aus ähnlichen Situationen übernommen (z.B. Strahler aus SEFT3). Die Detailspezifikationen wurden detailliert berechnet und evaluiert. Die Platzierung der Leuchten erfolgt ebenfalls anhand der Lichtberechnungsdaten.
	AUSRICHTUNG Sind die Leuchten optimal ausgerichtet?	Die LVK der Leuchte ist so gewählt, dass kein Licht nach oben abstrahlt und gezielt auf den definierten Perimeter gerichtet ist. Die Neigungseinstellungen sind der Stückliste zu entnehmen.
	ZEITMANAGEMENT / STEUERUNG Wann braucht es welche Beleuchtung und kann diese zeitweise ausgeschaltet oder reduziert werden?	Die Beleuchtung wird auf die erforderlichen Werte einreguliert. Dies erfolgt über eine entsprechende Funk-Steuerung. Die Beleuchtung wird bei tieferer Frequenz reduziert.
	ABSCHIRMUNG Sind Abschirmungen vorzusehen?	Die Emissions und Immissionswerte sind gut, weshalb aktuell auf zusätzliche Massnahmen verzichtet werden kann. Punktuelle Störwirkungen können mit Entblendungsmassnahmen (z.B. interne oder externe Blendschutze) reduziert werden. Ebenfalls kann das Niveau über die Steuerung feinjustiert werden, sofern dies keine negativen Auswirkungen auf die Normwerte der weiteren Flächen hat.

- Durch die mehrheitliche Vorgabe der Leuchtentypen entfallen Möglichkeiten zu einer detaillierten Produktevaluation und deren Vergleich.
- Es wird stark darauf geachtet, dass die Strassen nicht überbeleuchtet sind und nur soviel Licht wie notwendig, aber nicht mehr als nötig vorhanden ist.
- Die Lichtemission ist stark abhängig von der ganzen Umgebung im Sichtfeld, welche bei allfälligen Störungsfällen detaillierter analysiert werden muss.
- Die Ausleuchtung richtet sich präzise auf den Nutzungsperimeter. So werden erhöhte Fassadenaufhellungen vermieden.
- Mit den vorhandenen Möglichkeiten wurde die Lichtemission und Lichtimmission in diesem Projekt auf ein Minimum reduziert.
- Die Emissionswerte gem. SLG202 sind gut. Punktuell können leicht erhöhte Werte auftreten, welche vor allem im Bereich der Haltestellen liegen und ohne Normunterschreitung nicht reduziert werden können. Entsprechende Massnahmen werden im Einzelfall beurteilt.

Bildsammlung zur Veranschaulichung des Nutzens und von negativen Auswirkungen einer öffentlichen Beleuchtungsanlage:

Tageslicht



Nacht mit Licht



Nacht ohne Licht



Ihr Ansprechpartner

Luminum GmbH

Philipp Hert – Geschäftsführer / Inhaber

Liviana Suditu – Lichtdesignerin / Projektleiterin

Adresse: Bernweg 101, 3254 Messen

Tel. +41 31 765 63 63

E-Mail: info@luminum.ch

Website: www.luminum.ch

Anhang G: Entwässerung

Seftigenstrasse

Faktenblatt Entwässerung

Inhalt

1	Einleitung, Übersicht	1
1.1	Übersicht Ist-Zustand	1
1.2	Übersicht Änderung zum Bestand	2
2	Grundlagen und Vorgaben	2
2.1	Grundwasserschutz	2
2.2	Vorgaben GEP Stadt Bern / Gemeinde Köniz	3
2.3	VSA Strassenabwasserentsorgung	3
3	Zulässigkeit	4
3.1	Versickerung	4
3.2	Einleitung in ein Oberflächengewässer	4
4	Massgebende Vorgaben	4
5	Lösungsansätze	5
5.1	Priorität 1 - Versickerung (Dezentrale Entwässerung): Entwässerung über die Schulter	5
5.1.1	Velostreifen, Trottoir südseitig	5
5.1.2	Velostreifen, Trottoir nordseitig, Fahrspuren	6
5.1.3	Versickerung (Zentrale Entwässerung): Versickerungsbecken	6
5.2	Priorität 2 - Einleitung in Vorfluter nach Behandlung in SABA	7
5.3	Priorität 3 - Einleitung Mischabwasserkanalisation	8
5.3.1	Hydraulik	8
5.3.2	Retention durch Becken	8
5.3.3	Retention durch Speicherkanal	9
6	Bewertung / Diskussion	10

7	Empfehlung	10
8	Literaturverzeichnis	11
9	Anhang	12

1 Einleitung, Übersicht

1.1 Übersicht Ist-Zustand

Die bestehende Entwässerung des Strassenabwassers im Projektperimeter kann in die folgenden Teileinzugsgebiete (TEZG) eingeteilt werden (siehe Abbildung 1, Anhang 1):

- TEZG 0: Abfluss via Regenabwasserkanal in Sandrainstrasse (Aare)
- TEZG 1: Abfluss via Mischabwasserkanal durch Quartier Schöneegg und Einleitung in Mischabwasserkanal Sandrainstrasse (ARA)
- TEZG 2: Abfluss via Mischabwasserkanal in Friedheimweg (ARA)
- TEZG 3: Abfluss via Mischabwasserkanal in Monbijoustrasse (ARA)

Die vier Teileinzugsgebiete und eine Abschätzung der verkehrlichen Belastung der Seftigenstrasse sind grösser auch im Anhang 1 dargestellt.

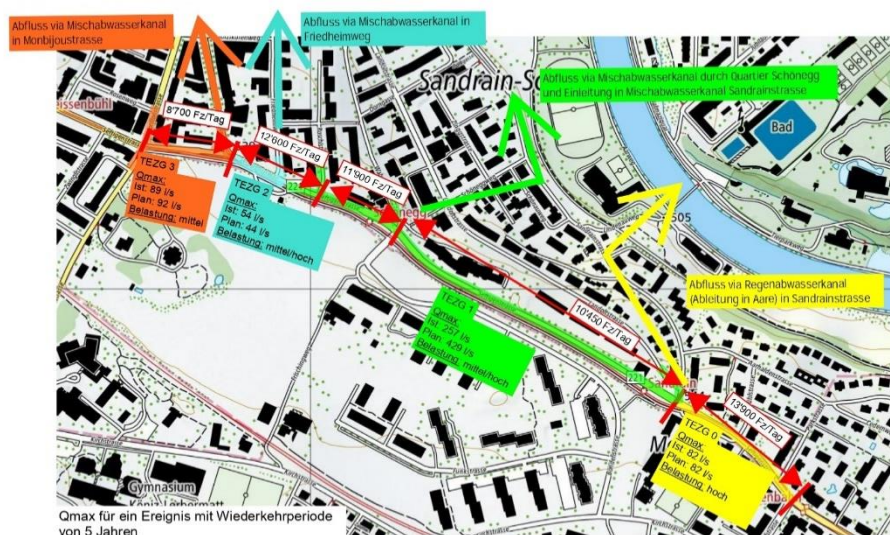


Abbildung 1. Übersicht bestehende Entwässerung

1.2 Übersicht Änderung zum Bestand

Durch das Projekt «Seftigenstrasse» wird der Abfluss des TEZG 1 signifikant erhöht. Die Abflüsse der anderen drei TEZG sind nur geringfügig betroffen. Grund dafür sind die Versiegelung des bisher bestehenden Rasenschotterabschnitts des Tramtrassees und die Erstellung der Tramwendeschlaufe (nach Gestaltungskonzept des 28.03.2022). Die folgende Tabelle 1 zeigt die mit einer Wiederkehrperiode von 5 Jahren (basierend auf dem GEP-Modell-Regen – Bern 1969) zu erwartenden Abflüsse und die Veränderung der Abflüsse gegenüber dem Bestand für die vier TEZG.

Tabelle 1. Reduzierte Fläche, Abfluss für eine Wiederkehrperiode von 5 Jahren (GEP -Regen) sowie die Veränderung des Abflusses zum Bestand.

TEZG	Red. Fläche Plan [m ²]	Q _{max} (z=5) Plan [l/s]	Veränderung zum Bestand [l/s]
0	3'040	82	0
1	15'650	429	+229
2	1'460	44	-10
3	3'160	92	+3

Die oben angegebenen Werte der reduzierten Fläche und des Abflusses gelten für den derzeitigen Planstand und sind als Worst-Case Szenario zu betrachten.

2 Grundlagen und Vorgaben

2.1 Grundwasserschutz / Boden

Die Seftigenstrasse befindet sich im betrachteten Abschnitt durchgehend im Gewässerschutzbereich «übriger Bereich». Das Grundwasser liegt im gesamten Projektperimeter entsprechend allen vorliegenden Bohrungen tiefer als 10m unter Terrain (map.apps.be.ch).

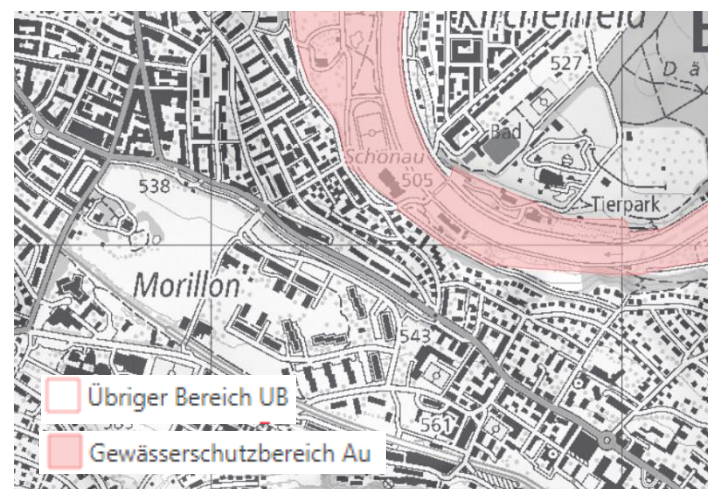


Abbildung 2. Grundwasserschutzzonen (www.map.apps.be.ch)

Der Boden kann gemäss allen vorliegenden Bohrungen als Kies-Sand mit sich ändernden Anteilen an Silt und Steinen charakterisiert werden.

2.2 Vorgaben GEP Stadt Bern / Gemeinde Köniz

Durch das Projekt soll keine verstärkte hydraulische Belastung im Leitungsnetz der Stadt Bern geschehen. Somit sollte an den Abgabestellen in die Mischwasserkanalisation **kein zusätzlicher Abfluss** erzeugt werden. Für die Abgabestelle des TEZG 1 bedeutet dies im Besonderen, dass auf der Haltung zwischen den Schächten 7207006 und 7207004 für den GEP-Modellregen (Bern 1969) maximal rund 200 l/s durchfliessen.

Der Bereich zwischen Morillonstrasse und Wabernstrasse sowie Abschnitte anliegender Strassen unterstehen dem Risiko von verstärktem Oberflächenabfluss bei Starkregenereignissen (siehe Abbildung 3). Um diesem Problem entgegenzuwirken, soll die Entwässerung in diesem Bereich auf Ereignisse mit einer Wiederkehrperiode von 20 Jahren ausgelegt werden.

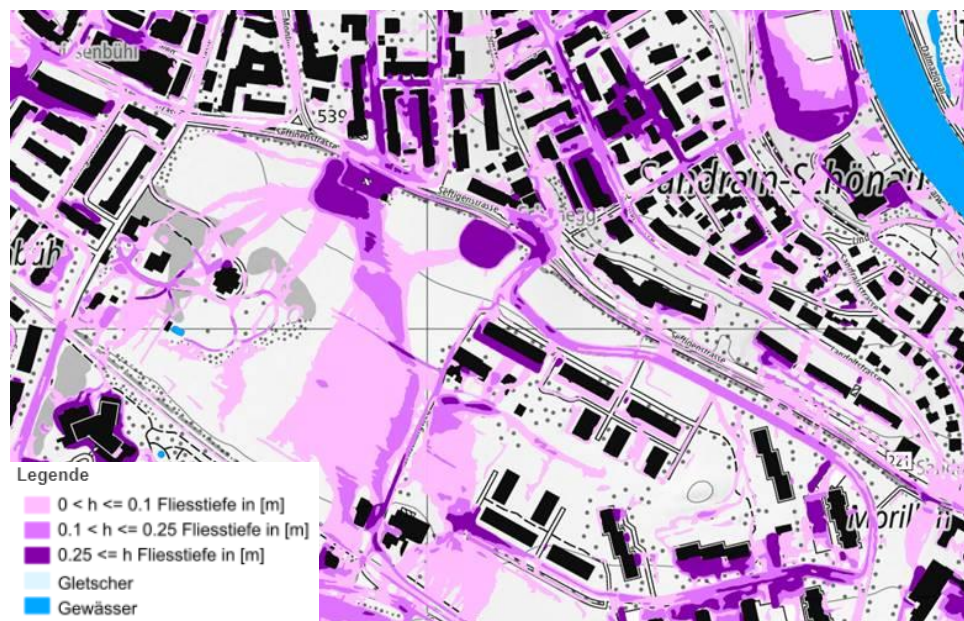


Abbildung 3. Gefährdungskarte Oberflächenabfluss (map.geo.admin)

2.3 VSA Strassenabwasserentsorgung

Bei der Strassenentwässerung gelten die folgenden Prioritäten [2]:

1. Versickerung

2. Einleitung in ein oberirdisches Gewässer
3. Ableitung in die Mischabwasserkanalisation

Die Bedingungen für die Entwässerung von Strassen wird anhand der Belastungsklasse evaluiert. Die Klassifizierung für Strassenabwasser wird in der folgenden Tabelle angezeigt [2]:

Klassierung	Summe der Punkte	Belastungsklasse
Die Anzahl der Belastungspunkte bei Strassen wird wie folgt in Belastungsklassen umgesetzt:	< 5 Punkte	gering
	5–14 Punkte	mittel
	> 14 Punkte	hoch
Belastung von Niederschlagsabwasser von Strassenflächen		
Setzt sich wie folgt zusammen	Grundbelastung + \sum (BP-Kriterien)	Belastungspunkte [BP]
1. Grundbelastung	Belastungspunkte [BP]	Bemerkungen
Verkehrsfrequenz	Grundbelastung = DTV/1000	für Planungshorizont DTV (= durchschnittlicher täglicher Verkehr)
2. Kriterien	Belastungspunkte [BP]	Bemerkungen
Anteil Schwerverkehr	1 für Anteil 4–8 % 2 für Anteil > 8 %	für Planungshorizont
Steigung	1, falls Steigung > 8 %	für Planungshorizont
Strassenabschnitt innerorts	1	
Strassenreinigung	Abzug der Anzahl maschineller Reinigungen pro Monat	

Die Zulässigkeit der Versickerung lässt sich anhand der folgenden Tabelle evaluieren [2]:

Versickerung							
Gewässerschutzbereich A _U , S1–S3, S ₁₀ , S ₁₀₀ üB gemäss Gewässer- schutzkarte	Bodenpassage (Aufbau ge- mäss Modul DA Kap. 1.3)	Art der zu entwässernden Fläche					
		Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
		Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers					
		gemäss Tabelle B6			gemäss Tabelle B7 und B8		
		gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
übrige Bereiche üB	mit	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	ohne	+	+	B _{erhöht}	B _{standard} ³	B _{standard}	B _{erhöht}
Bereich A _U	mit	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	ohne	+	B _{standard} ¹	B _{erhöht}	B _{standard} ⁴	B _{standard}	B _{erhöht}
S3, S ₁₀ , S ₁₀₀	mit	+	–	–	+	–	–
	ohne	–	–	–	–	–	–
Schutzareal/S2/S1	nicht relevant	–	–	–	–	–	–
Legende							
+	Versickerung zulässig						
B _{standard}	Versickerung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» oder «erhöht»						
B _{erhöht}	Versickerung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «erhöht»						
–	Versickerung nicht zulässig						
Informationen zu Behandlungsanlagen und Anforderungsstufen siehe Kap. 7 im vorliegenden Modul.							
² Bei der Versickerung von hoch belastetem Niederschlagsabwasser kann die kantonale Fachstelle verlangen, dass dieses nach der Bodenpassage gefasst wird, um die Reinigungsleistung kontrollieren zu können. In diesem Fall handelt es sich nicht mehr um eine Versickerungsanlage, sondern um eine Behandlungsanlage. Siehe hierzu die Ausführungen in Kapitel 4.1.2.							

Die Zulässigkeit der Einleitung in ein Oberflächengewässer lässt sich anhand der folgenden Tabelle evaluieren [2]:

Einleitung in oberirdische Gewässer – stoffliche Belastung (Behandlung)							
Gewässertyp	spezifisches Einleit- verhältnis $V_s = V \cdot f_G$ gemäss Tabelle B12	Art der zu entwässernden Fläche					
		Dach- und Fassadenflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
		Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers					
		gemäss Tabelle B6			gemäss Tabelle B7 und B8		
		gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
Fließgewässer	$V_s > 1$	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard} ¹
	$V_s \leq 1$	+	+	B _{erhöht}	+	B _{standard} ²	B _{erhöht}
stehende Gewässer	nicht definiert	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard}
Legende							
+		Einleitung zulässig					
B _{standard}		Einleitung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «standard» oder «erhöht»					
B _{erhöht}		Einleitung zulässig mit Behandlung in Anlage der Anforderungsstufe «erhöht»					
Informationen zu Behandlungsanlagen und Anforderungsstufen siehe Kap. 7 im vorliegenden Modul.							
¹ Führt die Erfüllung der Anforderungsstufe «standard» zu unverhältnismässigen Massnahmen, können in Absprache mit der zuständigen Behörde Behandlungsmassnahmen der Anforderungsstufe «erleichtert» geprüft/bewilligt werden.							
² Die Behandlung dient dem Schutz von sensiblen und/oder ökologisch wertvollen Gewässern. Führt diese zu unverhältnismässigem Aufwand, können die Behandlungsanforderungen in Rücksprache mit der kantonalen Gewässerschutzfachstelle gesenkt oder es kann ggf. auf eine Behandlung verzichtet werden.							

3 Zulässigkeit

Im Folgenden werden die Zulässigkeiten der Entwässerung des Strassenabwassers der Seftigenstrasse über Versickerung oder Einleitung in ein Oberflächengewässer beschrieben:

3.1 Versickerung

Die TEZG 0, 1 und 2 sind unter Unkenntnis des Anteils an Schwerverkehr und der Regelmässigkeit der Strassenreinigung der Belastungsklasse der Belastungsklasse «mittel» bis «hoch» zuzuschreiben. Für die folgenden Erwägungen wird für diese TEZG die Belastungsklasse «hoch» angenommen. Das TEZG 3 kann der Belastungsklasse «mittel» zugeschrieben werden.

Die Seftigenstrasse befindet sich im Gewässerschutzbereich «übriger Bereich». Somit gilt für alle Abschnitte, dass die Versickerung über eine Oberbodenpassage (biologisch aktive Schicht) zulässig ist, jedoch die Versickerung ohne Oberbodenpassage nur dann zulässig ist, wenn zuvor eine Behandlung vorgenommen wurde. Im Falle der Belastungsklasse «hoch» (TEZG 0, 1 und 2) bedarf es einer Anlage der Anforderungsstufe «erhöht» [2]. Dies kann durch eine Strassenabwasser-Behandlungsanlage (SABA) des Typs bewachsener Sandfilter erreicht werden [1].

3.2 Einleitung in ein Oberflächengewässer

Als Oberflächengewässer kommt in diesem Projekt nur die Aare in Frage, in die bisher das TEZG 0 entwässert wurde. TEZG 2 und 3 könnten unbehandelt in die Aare entwässert werden. TEZG 0 und 1 dürfen nur mit einer Behandlung eingeleitet werden. [2]

4 Massgebende Vorgaben

Aus den Vorgaben der Stadt (keine zusätzliche hydraulische Belastung) und den Zulässigkeiten der Entwässerung ergeben sich die folgenden massgebenden Vorgaben für die künftige Strassenentwässerung des Projekts Seftigenstrasse:

- Die Entwässerung von TEZG 0, welches im Bestand ohne Behandlung in die Aare entwässert wird, ist so nicht mehr zulässig.
- Die Zunahme von Abfluss des TEZG 1 muss gedrosselt werden, sodass beim GEP-Modellregen (Bern 1969) in der Leitung zwischen den Schächten 7207006 und 7207004 maximal 200 l/s abfliessen.
- Die Entwässerung soll die Ideen der sog. «Schwammstadt» zukunftsorientiert so weit möglich berücksichtigen

5 Lösungsansätze

Im Folgenden werden verschiedene Lösungsansätze gem. Reihenfolge der Priorität für die Entwässerung der Seftigenstrasse beschrieben und evaluiert:

5.1 Priorität 1 - Versickerung (Dezentrale Entwässerung): Entwässerung über die Schulter

Die dezentrale Versickerung über die Schulter ist zulässig, wenn:

- die Versickerungsfläche nicht als «Anlage» gilt (d.h. die Einzugsgebietsfläche ist weniger als 5 mal so gross als die Versickerungsfläche)
- die Einleitung zur Versickerungsfläche linienförmig (d.h. nicht punktuell) geschieht

5.1.1 Velostreifen, Trottoir südseitig

Wo dies möglich ist, kann über die Schulter versickert werden. Dies ist insbesondere für den 2.0 m breiten Grünstreifen im TEZG2 und 3 (Abschnitt Morillonstr.-Wabernstr.) südseitig anzustreben und bietet sich für das Trottoir und die Velostreifen an. Die Fläche im Grünstreifen ist ausreichend gross ($A_{EZG}:A_{VS} < 5:1$), ohne als «Anlage» zu gelten.

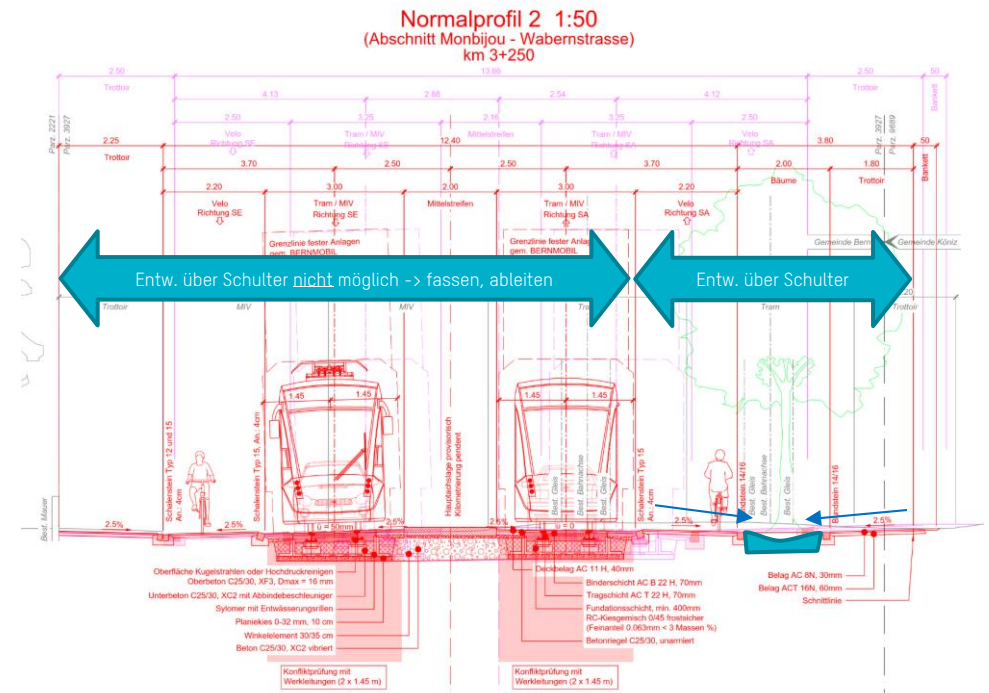


Abbildung 4. Entwässerung über Schulter in Grünstreifen (Abschnitt Morillonstr.-Wabernstr.)

Mit dieser Teil-Entwässerung können ca. 25% der befestigten Fläche vom TEZG 2 über die Schulter entwässert werden (4.0m²/m befestigte Fläche von total 16.45m²/m).

Im TEZG1 ist die Entwässerung über die Schulter für das Trottoir möglich, auch bzgl. Längsprofil mit 1.75% Längsgefälle ist die Versickerung machbar.

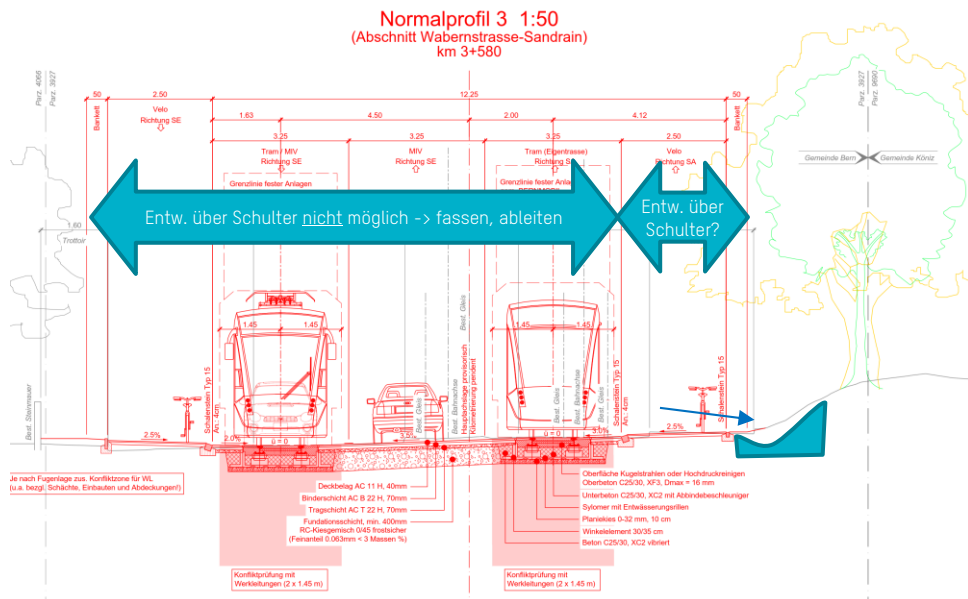


Abbildung 5. Entwässerung über Schulter in Grünstreifen (Abschnitt Wabernstr.-Sandrainstr.)

5.1.2 Velostreifen, Trottoir nordseitig, Fahrspuren

Die dezentrale Versickerung in einem Grünstreifen ist für die Fahrspuren von Tram/MIV sowie die nordseitige Velospur nicht realistisch oder infolge fehlender geeigneter Flächen in öffentlichem Eigentum und der bestehenden Mauern nicht möglich.

Die nötige Ableitung mit Unterquerung des Gleistroges und die Querung der Werkleitungen würde eine ca. 1 m tiefe Mulde erfordern. Aus Gestaltungs- und Sicherheitsaspekten für die Versickerung resp. für die nötige Versickerungsmulde wird diese Variante nicht weiterverfolgt.

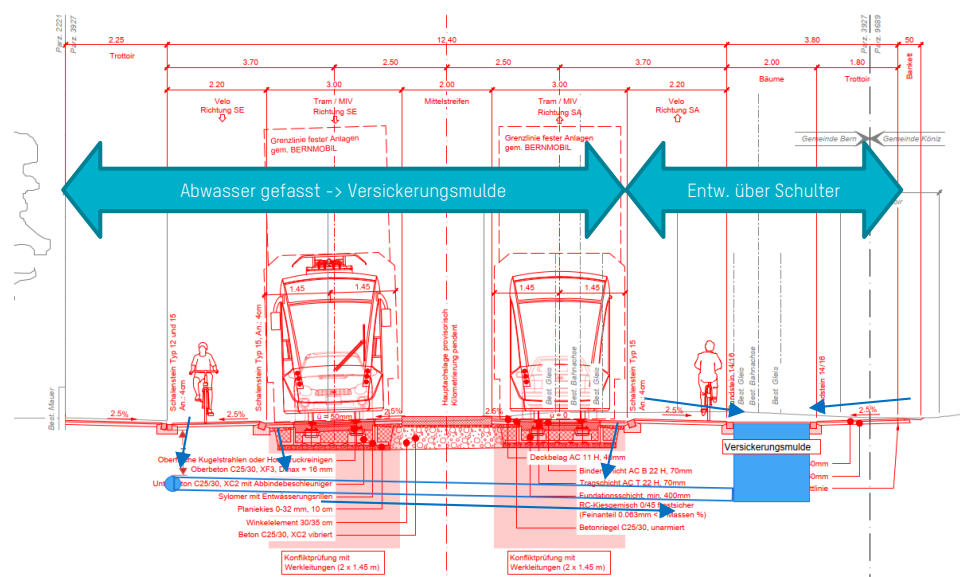


Abbildung 6. Entwässerung mit Versickerungsmulde, kombiniert mit «über Schulter»

5.1.3 Versickerung (Zentrale Entwässerung): Versickerungsbecken

Eine Möglichkeit für die Versickerung des Strassenabwassers würde sich nur im Bereich der Abzweigung zum Frischingweg (Terrain ca. 536.5 m.ü.M.) beim Tiefpunkt im Projektperimeter anbieten.

Insbesondere die Parzellen 9689 und 8734 würden sich (noch) aufgrund freier Flächen für ein Versickerungsbecken eignen, wobei bei Parz. 8734 (Terrain ca. 539.0 m.ü.M.) und bei der Tramwendeschaufe (Terrain ca. 545.0 m.ü.M.) der Einsatz von Pumpen nötig ist. Bei Parzelle 9689 (Terrain ca. 534.8 m.ü.M.) kann eine Versickerung/Behandlung im Freispiegel knapp funktionieren.

Im Sinne des Schwammstadtkonzepts würde sich unter Umständen eine Mehrfachnutzung der Versickerungsflächen anbieten.

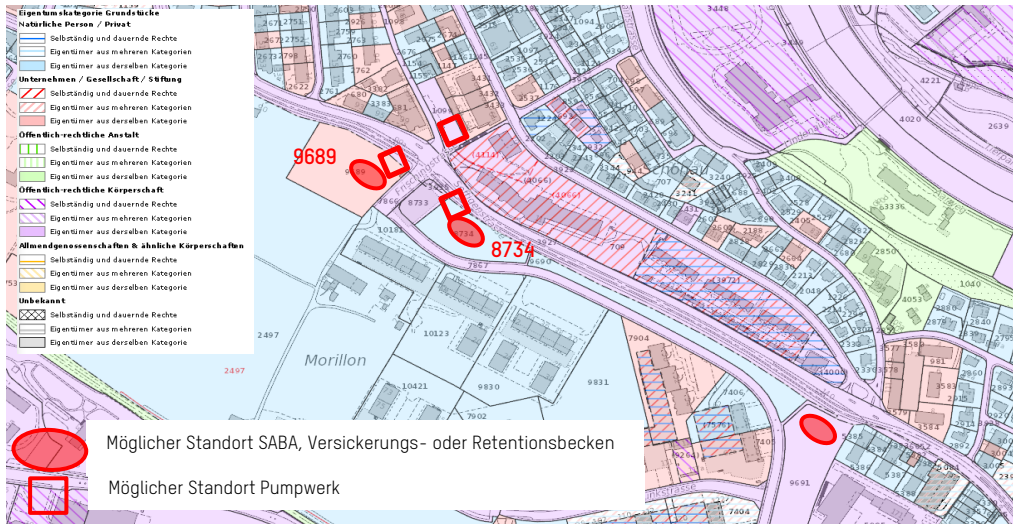


Abbildung 7. Mögliche Standorte für zentrale VS-Anlagen (oder SABAs)

Die zentrale Versickerung mit einer Bodenpassage ist grundsätzlich zulässig. Es gilt jedoch zu beachten, dass die konzentrierte Versickerung oben an der «Aareböschungskante» zu Vernässungen unterhalb führen kann (d.h. im Bereich Hotel Ambassador, Schöneggter, Altersheim). Dies müsste durch einen Hydrogeologen beurteilt werden.

Die Behörde kann bei hoch belastetem Strassenabwasser eine Abdichtung des Beckens vor Versickerung oder Ableitung in einen Vorfluter zur Reinigungskontrolle verlangen. Dies würde auch der allfälligen Vernässung entgegenwirken.

Zur Entlastung der dezentralen Lösung kann der südlich und nördlich an der Strasse anliegende Grünstreifen für die Entwässerung (siehe Kap. 5.1.1 und Kap. 5.1.2) mitberücksichtigt werden.

Der Untergrund der beiden Parzellen ist kiesig-sandiger Natur und hat somit eine Infiltrationskapazität von ca. 0.5-2 l/min/m², determiniert durch die Durchlässigkeit des Oberbodens (map.apps.be.ch) [2]. Das notwendige Retentionsvolumen ist abhängig von der bereitgestellten Infiltrationsfläche. Bei einem humusierten Versickerungsbecken ist für die TEZG 0, und 1 eine Filterfläche von ca. 600 m² erforderlich (oder ca. 20 m x 30 m). Weitere Anmerkungen zu den Flächen sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 2. Mögliche Flächen für Versickerungsbecken und Strassenabwasserbehandlungsanlagen

Standort	Eigentümer	Anmerkungen
Parzelle 9689	Mobilien Versicherung	<ul style="list-style-type: none">Entfällt, da nicht gewünscht
Parzelle 8734	Privat	<ul style="list-style-type: none">Entfällt, da nicht gewünscht
Parzelle 9691	Gem. Köniz	<ul style="list-style-type: none">Möglichkeit der Nutzung der Fläche innerhalb der Tramwendschleife vs. PlatzgestaltungPumpen zwingend (Ausnahme Bereich Velo- und Fusswegverbindung)Möglichkeit der Nutzung der bestehenden Aareleitung bei Sandrainstrasse (für SABA)Kombination mit 5.1.1 und 5.1.2 möglich
Grünstreifen (Bereich NP 2 und 3)	Stadt Bern	<ul style="list-style-type: none">Bedingt Strassenquerungen und tiefe Mulde, da Strassenneigung gegen Norden, wenn für ganze VerkehrswegeflächeMindestens 1m tief (nötiges Retentionsvolumen, Strassenquerungen, Leitungsquerungen), Zaun o.Ä. notwendigHöhere Komplexität des Systems (div. Mulden als Kaskade, Strassenquerungen, Drosselungen)

5.2 Priorität 2 - Einleitung in Vorfluter nach Behandlung in SABA

Die Einleitung in die Aare ist nach einer Behandlung des Strassenabwassers zulässig. Die möglichen Flächen für die SABA sind dieselben, wie für das Versickerungsbecken (siehe Tabelle 2), wenn auch ein mit Schilf bewachsener Sandfilter kompakter realisiert werden kann.



Abbildung 8. Bsp. für bewachsenen Sandfilter (ca. 2 Jahre nach IBN)

Den Flächenbedarf eines bewachsenen Sandfilters lässt sich grob mit 1 m^2 pro ca. 50 bis 100 m^2 angeschlossener reduzierter Fläche abschätzen. Um die gesamte Fläche der TEZG 0 und 1, also rund $20'000 \text{ m}^2$ reduzierter Fläche, zu behandeln, wird ein bewachsener Sandfilter mit einer Fläche von rund 400 m^2 benötigt.

Mit einem vorgeschalteten Absetzbecken (nötig als Vorbehandlung) und zusätzlicher Restfläche für Unterhalt ist so von einer maximalen Fläche von 1000 m^2 auszugehen. Da der bewachsene Sandfilter mit freier Oberfläche betrieben wird und nur ca. 1 m eingestaut werden sollte, sollte dieser auf möglichst flachem Gelände gebaut werden. Eine Mehrfachnutzung wäre bei einer SABA nicht möglich resp. die SABA müsste aus Sicherheitsgründen umzäunt werden.

Nur das Abwasser der TEZG 0 zu behandeln und einzuleiten wäre auch denkbar. Hierfür würde aufgrund der kleineren Fläche sinnvollerweise nur ein Absetzbecken im Dauerstau als SABA-Typ in Frage kommen. Die Behandlung wäre theoretisch ohne Pumpen und im Bereich der neuen Tramwendschlaufe möglich, dies müsste jedoch noch genauer betrachtet werden (div. Leitungsquerungen, Umlegungen notwendig, Einpflegung ins Konzept der Wendschlaufe). Da es sich nur um einen kleinen Teil (0.3 ha) des totalen Einzugsgebiets handelt, würde aber die Grundproblematik (zu viel Abfluss) weiterhin bestehen.

Eine grobe Bewertung von Nutzen/Aufwand gem. SABA-Richtlinie ASTRA (siehe Anhang 3 und Anhang 4) wurde für die beiden folgenden Fälle betrachtet:

- Bau eines bewachsenen Sandfilters für die Behandlung des Strassenabwassers aller TEZG zeigt ein Nutzen/Aufwand-Verhältnis von 0.9. Somit ist der Aufwand des Baus der Anlage nicht klar durch den Nutzen gedeckt.
- Bau eines Absetzbeckens im Dauerstau für die Behandlung des Strassenabwassers des TEZG 0 zeigt ein Nutzen/Aufwand-Verhältnis von 0.8. Somit ist der Aufwand des Baus der Anlage nicht klar durch den Nutzen gedeckt.

Die Varianten sind bzgl. Nutzen/Aufwand näher zu untersuchen. Es ist insbesondere noch mit erhöhten Kosten durch Landerwerb zu rechnen.

5.3 Priorität 3 - Einleitung Mischabwasserkanalisation

5.3.1 Hydraulik

Die «letzte» Option bzgl. Strassenabwasserentsorgung ist die Einleitung in die Mischabwasserkanalisation. Hierbei würde das Gefälle der Seftigenstrasse anbieten, dass das TEZG 0 gemeinsam mit dem TEZG 1 via Mischabwasserkanal durch das Quartier Schöneegg entwässert wird.

Diese Option wurde mittels des hydrodynamischen Modells MIKE simuliert. Beim Anschluss des Abflusses des TEZG 0 an das TEZG 1 wird ohne Drosselung für den GEP-Modellregen bei der Haltung zwischen den Schächten 7207006 und 7207004 ein Abfluss von rund 450 l/s entstehen. Die Vorgabe des GEP Stadt Bern ohne Drosselung nicht eingehalten.

Das benötigte Retentionsvolumen könnte entweder durch ein Retentionsbecken oder einen Speicherkanal bereitgestellt werden.

5.3.2 Retention durch Becken

Die Retention durch ein Becken kann auch unterirdisch und bei unstemem Terrain gebaut werden kann und somit sind weitere Standorte möglich. Nebst den möglichen Standorten für eine VS-Becken oder eine SABA wäre ein Retentionsbecken auch auf den folgenden Parzellen denkbar (Anhang 2):

- Parzelle 1099, Stadt Bern
- Parzelle 4114 bzw. 4066, Stadt Bern

Beide Parzellen weisen ein starkes Gefälle von rund 20-25% auf. Zusätzlich ist die Parzelle 1099 zum Teil stark bewachsen (Bäume, Gebüsch).

Die Sohlenkote des Schachts 7207006 befindet sich bei ca. 533.0. Die Sohlenkote des Auslaufs bei der Übergabestelle an die Mischabwasserkanalisation bei Schacht 7207004

befindet sich bei ca. 529.0. In einer ersten Betrachtung scheint es möglich allfällige Retentionsbecken im Freispiegel an diesen Schacht anzuschliessen. Dies gilt es jedoch in einer näheren Betrachtung zu verifizieren.

5.3.3 Retention durch Speicherkanal

Das benötigte Retentionsvolumen, um eine Drosselung auf 200 l/s zu erreichen kann alternativ auch durch Speicherkanäle sichergestellt werden (siehe Anhang 5 und Abbildung 9). Der Schacht 7207006 befindet sich am Tiefpunkt der Seftigenstrasse im Projektperimeter und wird durch zwei Stränge gespiesen, wobei der von Osten kommende Stang bedeutend länger ist und für diese Betrachtung ebenfalls das TEZG 0 einschliesst. Der totale gemeinsame Abfluss soll 200 l/s nicht übersteigen. Für die folgenden Erwägungen wird eine Drosselung des Abflusses des westlichen Stranges auf 50 l/s und des östlichen Stranges auf 150 l/s vorgeschlagen.

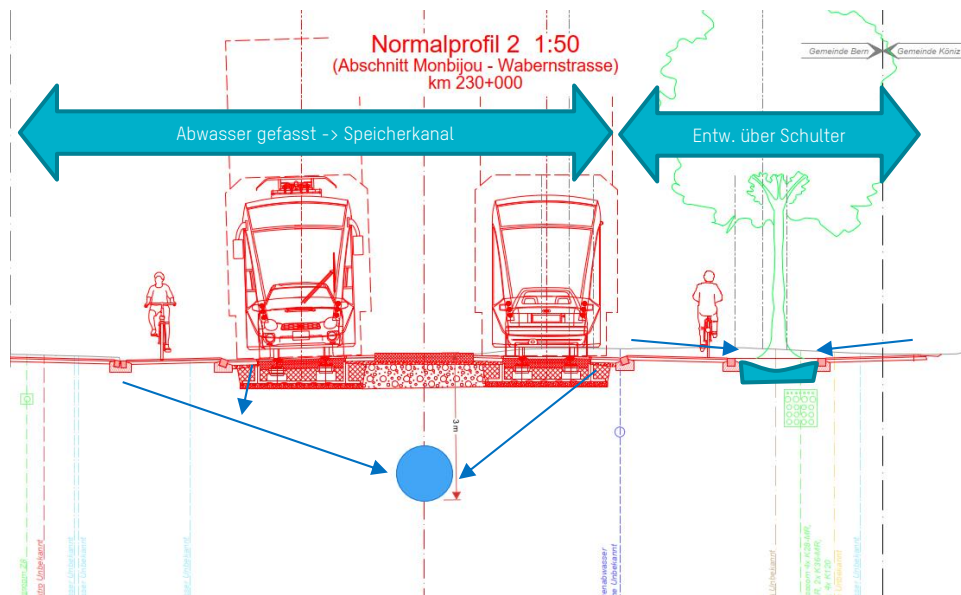


Abbildung 9. Speicherkanal DN1500

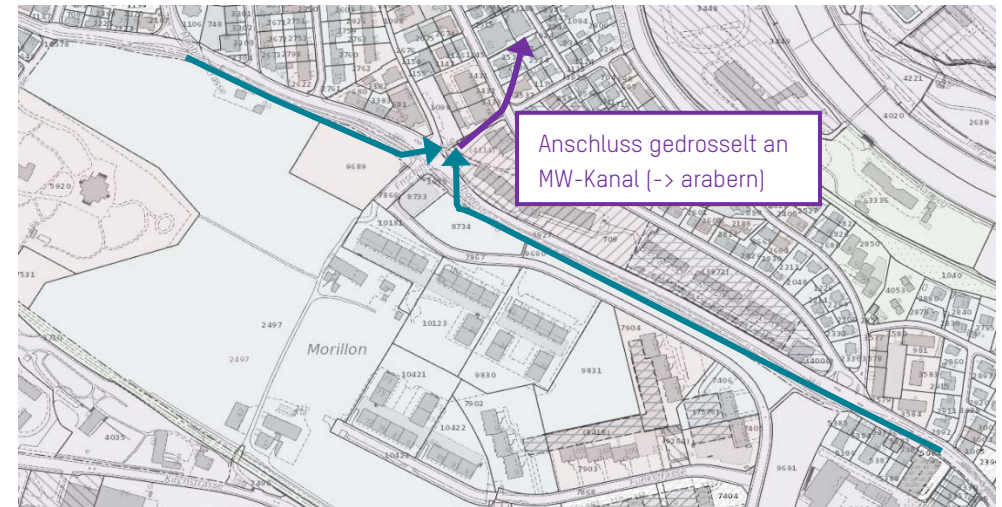


Abbildung 10. Hauptleitungen Ost + West (mit Speicherfunktion)

Für die Erwägungen der Dimensionierung der Speicherkanäle sowie die hydrodynamische MIKE Simulation gilt es die folgenden Punkte zu beachten:

- Die vorgeschlagenen Varianten sowie die Aufteilung der Drosselung sind exemplarisch gewählt worden, um eine erste Intuition der Dimensionen zu erhalten.
- Die Simulation wurde basierend auf dem Bestand an Leitungen in der Seftigenstrasse gemacht.
- Die Speicherkanäle wurden für Ereignisse mit einer Wiederkehrperiode von 20 Jahren ausgelegt.

Die Drosselung auf 50 l/s auf dem westlichen Stang kann wie im Anhang 6 dargestellt durch einen Speicherkanal DN1500 von rund 70m Länge erreicht werden. Bei einer Teil-Entwässerung über die Schulter kann das nötige Speichervolumen je Hauptleitung entsprechend um ca. 15% (westl. Strang) bis 25% (östl. Strang) reduziert werden.

Für den westlichen Stang bieten sich zwei Varianten an:

- Erstens kann das Speichervolumen durch einen einzelnen langen Speicherkanal bereitgestellt werden. Da die Seftigenstrasse durchschnittlich ein Gefälle von knapp 2% aufweist und die Speicherkanäle mit einem relativ kleinen Eigengefälle ausgebildet werden sollten, wird jedoch mit zunehmender Länge auch der Kanal immer tiefer was zu höheren Kosten und zu einem höheren hydrostatischen Druck auf die Drosselstelle führt.

- Als zweite Variante wird deshalb eine Kaskade von Speicherkanälen (siehe Anhang 6) vorgeschlagen. Bei einem einzelnen Speicherkanal kann das benötigte Volumen durch eine rund 100m langen Kanal mit DN1500 bereitgestellt werden. Bei einer Kaskade von Speicherkanälen (für die Simulation zwei Speicherkanäle) lässt sich das Volumen aufteilen, wodurch die Länge bzw. der Durchmesser der einzelnen Kanäle reduziert werden kann.

Eine erste Betrachtung der Platzverhältnisse hat ergeben, dass es durchaus möglich ist einen Speicherkanal zu bauen, ohne bedeutende bestehende Werkleitungen umlegen zu müssen.

6 Bewertung / Diskussion

Für die Entwässerung müssen für die TEZG 0 und 1 Lösungen gefunden werden. Den Prioritäten der VSA Richtlinie folgend, gilt für das Strassenabwasser der Seftigenstrasse, dass die Versickerung der Einleitung in die Aare und der Einleitung in die Mischabwasserkanalisation vorzuziehen ist.

Jene Flächen, für die dies möglich ist (Veloweg, Trottoir), sollen über die Schulter in die bewachsenen Grünflächen entwässert werden. Bei jenen Flächen bei denen dies nicht möglich ist, bieten sich zusammenfassend die in Tabelle 3 aufgeführten Varianten an:

Tabelle 3. Varianten für Entwässerung Seftigenstrasse

Variante		Bewertung
Versickerungsbecken	Parzelle 9689	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Tabelle 2 • Nach Richtlinien vorzuziehen • Mehrfachnutzung möglich, aber kritisch (Einstau vs. Sicherheit) • Schwammstadtprinzipien eingehalten • Konzentrierte Versickerung zu prüfen • Landerwerb nötig • Auf Parzelle 9689 und 8734 von Eigentümer nicht gewünscht
	Parzelle 8734	
	Parzelle 9691	
	Grünstreifen	
SABA	Parzelle 9689	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Tabelle 2 • Teurer, unterhaltsintensiver als Versickerungsbecken
	Parzelle 8734	
	Parzelle 9691	

Variante		Bewertung
Retentionsbecken	Parzelle 1099	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung in Aare nach Filter in Freispiegel möglich (Nutzung der betroffenen Leitungen abzuklären) • denkbar als Alternative zu Versickerungsbecken, wenn direkte Versickerung nicht möglich (i.e. Risiko durch eintretendes Hangwasser) • Mehrfachnutzung kritisch (Einstau vs. Sicherheit) • Aufwand/Nutzen nur bedingt gegeben • Landerwerb nötig • Auf Parzelle 9689 und 8734 von Eigentümer nicht gewünscht
	Parzelle 4114	
Speicherkanal	Einzel	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache und funktionale Lösung • Einleitung in MW-Kanalisation im Freispiegel möglich (200 l/s) • Kaskade ermöglicht weniger Tiefe • Platz in Strasse vorhanden • Nicht ideal nach Richtlinien und Schwammstadtprinzipien • Eigentum unproblematisch
	Kaskade	

Als einfachste und praktikabelste Lösung sind Speicherkanäle in der Strasse zu nennen. Da sich die Variante Versickerungsbecken als nicht durchführbar erweisen hat, ist diese Lösung den anderen Varianten vorzuziehen. Das Retentionsbecken ist eine sub-optimale Lösung gegenüber Speicherkanälen. Aufwand/Ertrag ist für SABA nicht unbedingt gegeben ausserdem fehlen Flächen für die Erstellung einer SABA.

7 Empfehlung

Auf Grund der vorliegenden Abklärungen empfehlen wir folgendes Vorgehen:

- Entwässerung von Trottoir und Velostreifen über Schulter südseitig in Grünstreifen einplanen
- Speicherkanal DN1500 über 170m einplanen

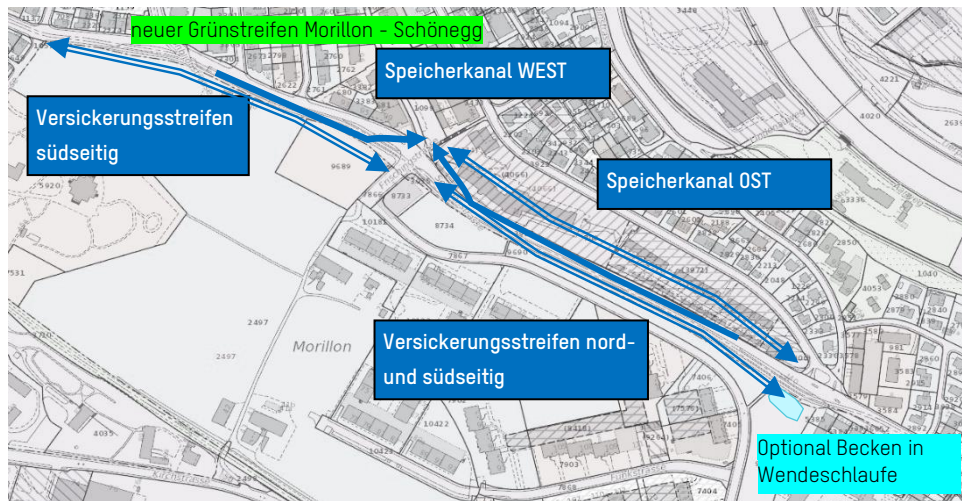
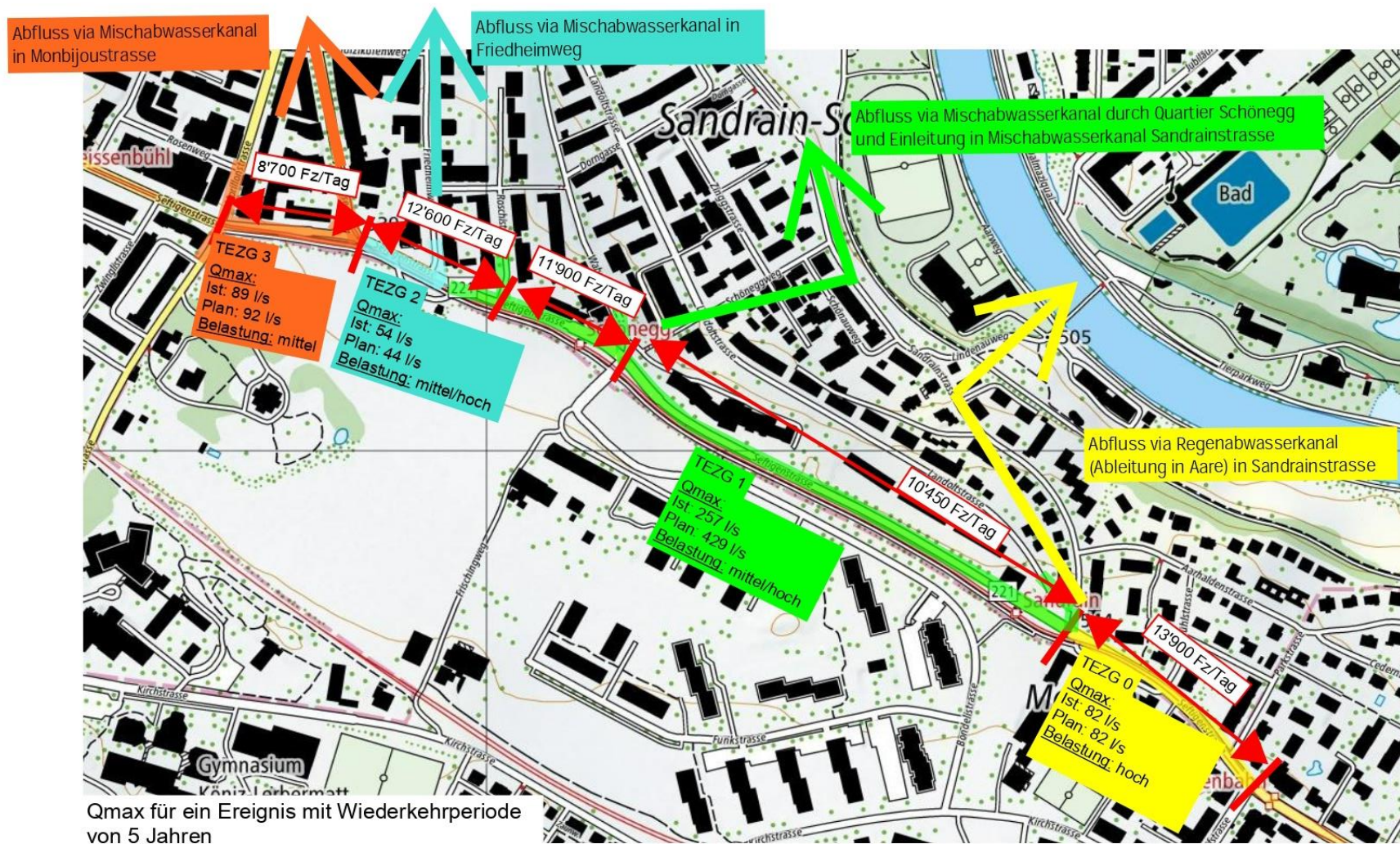


Abbildung 11. Übersicht Entwässerungsmassnahmen

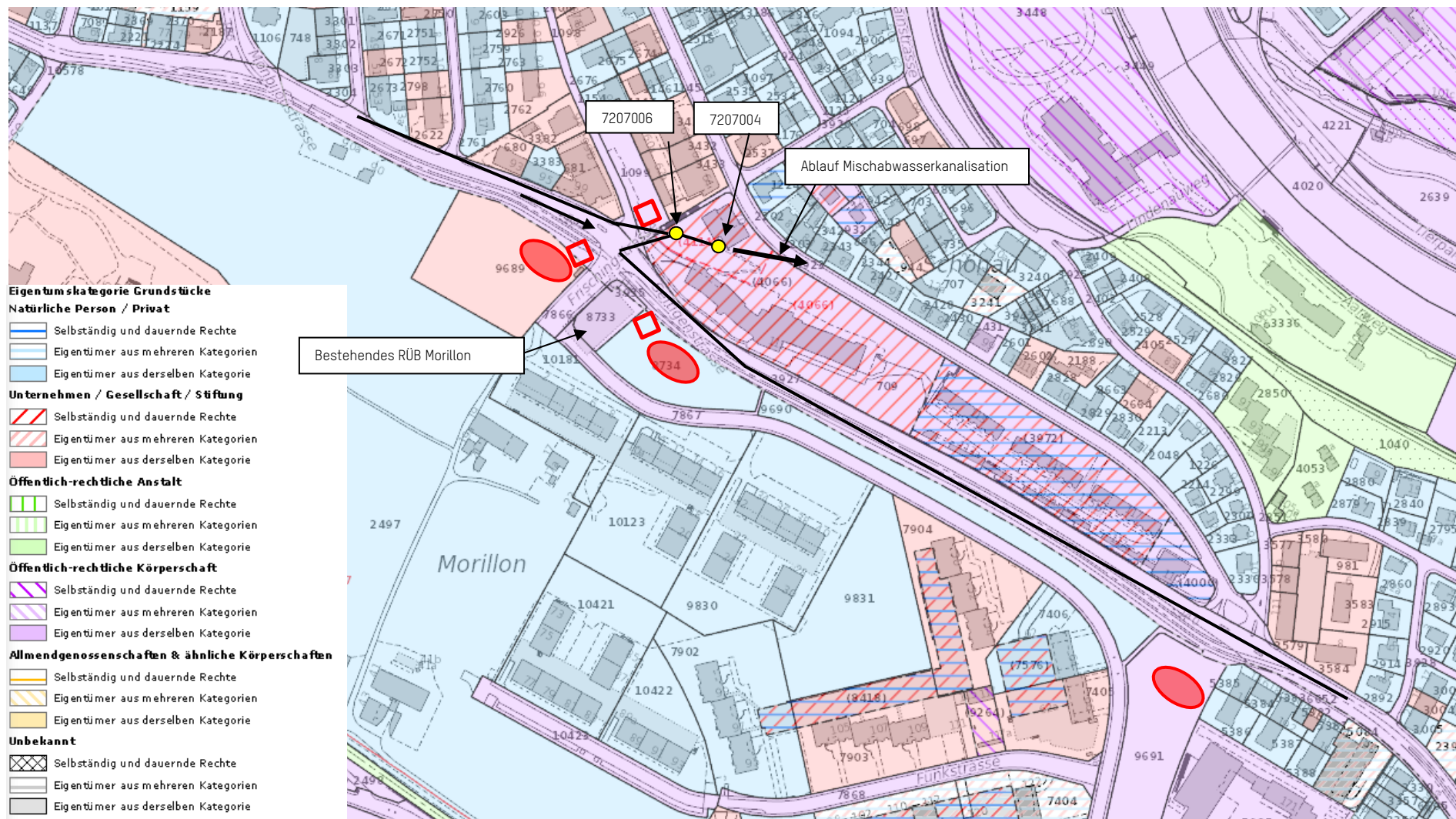
8 Literaturverzeichnis

- [1] Bundesamt für Strassen ASTRA. [2021]. *Dokumentation. Strassenabwasserbehandlungsanlagen. Stand der Technik.*
- [2] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA. [2019]. *Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter.*

9 Anhang



Anhang 1. Verkehrliche Belastung der Teileinzugsgebiete der Seftigenstrasse



- Möglicher Standort SABA, Versickerungs- oder Retentionsbecken (bzw. Pumpwerk)
- Möglicher Standort Retentionsbecken (bzw. Pumpwerk)

Einzugsgebiet: Behandelte Strassenfläche	Fügen Sie die Strassenfläche ein	ha(EZG)	2.0
Eingeleitete Abwassermenge Q_a	Q_a wird automatisch errechnet	l/s (Annahme 60 mm/h = 167 l/s/ha)	302
Kapazität der Anlage	Fügen Sie die hydraulische Kapazität ein	l/s	
Vorfluter (ohne die Behandlungsanlage)	Fügen Sie den Namen des Vorfluters ein		Aare
- Fließgewässer: Q_{347}	Fügen Sie die Abflussmenge ein	l/s	31'900
- stehendes Gewässer: Oberfläche F	Fügen sie die Oberfläche des Gewässers ein	ha	

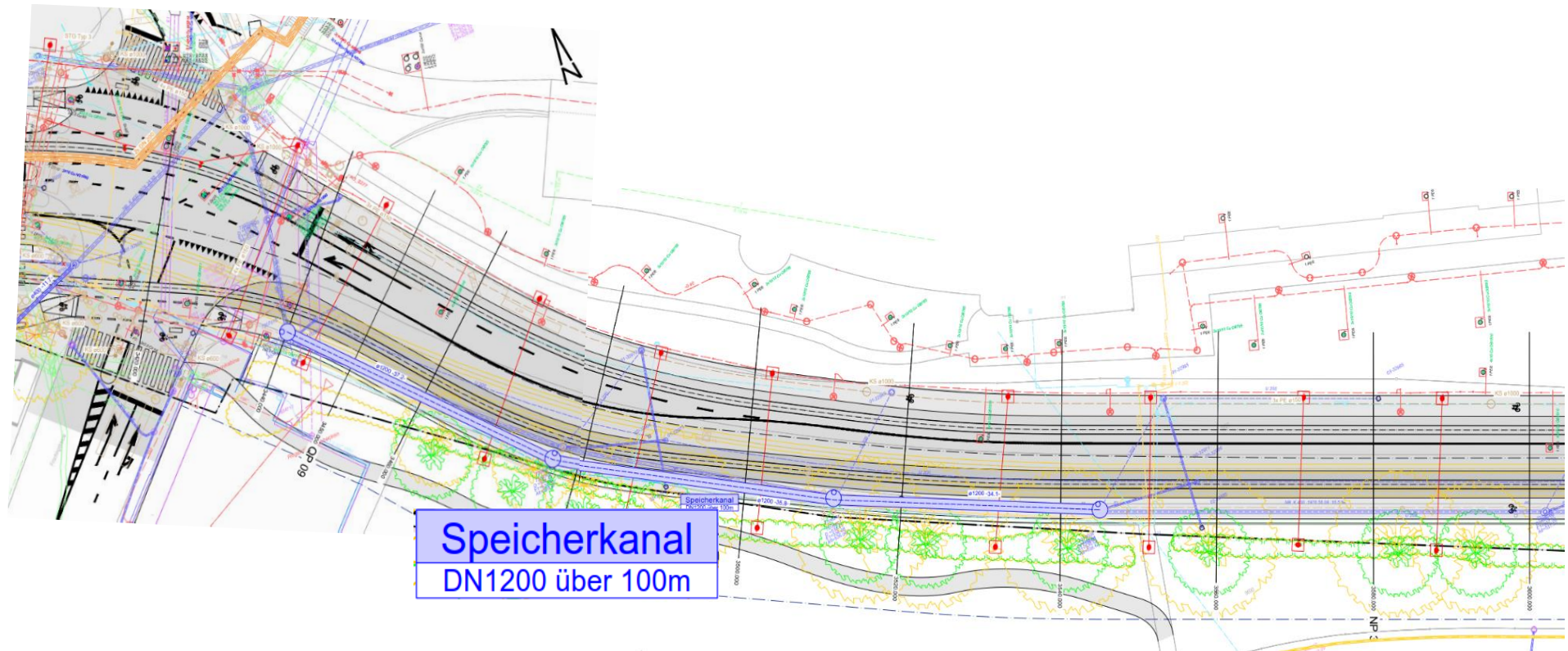
Indikatoren und ggf. Masseinheit	Anweisung		Kenndaten	Pkt.
Nutzenindikatoren				
Reduktion der Emissionen				
A Verkehrsaufkommen (logDTV)	Fügen Sie DTV ein	(DTV = durchschnittlicher Tagesverkehr)	18'000	4.3
B1 Kreuzung, Einmündung, Engpass	Wählen Sie vom Aufklappenmenü aus	(ja = 1pkt., nein = 0pkt.)	nein	0
B2 Steigung (in %)	Fügen Sie das Längsfälle der Fahrbahn (in %) ein	(1/8 pro 1%, max 1pkt.)	2%	2/8
B3 Anteil Güterverkehr (in %)	Fügen Sie den Anteil Güterverkehr (in %) ein	(1pkt. pro 8%)	5%	0.6
C Lärmschutzwände an Strassenseiten	Wählen Sie vom Aufklappenmenü aus	(0.5pkt. pro Seite)	keine	0.0
<i>Total Punkte A bis C</i>				5.1
D Gesamt-Wirkungsgrad	Fügen Sie Gesamt-Wirkungsgrad (in %) ein ²		80%	
<i>Total A bis C mal Gesamt-Wirkungsgrad</i>				4.1
Immissionsbezogene Betrachtung				
E Nutzung des Wassers im Gewässer, Gewässerschutzbereich	Ist Einleitung in Gewässerschutzbereich A_n in A_n ?	(ja = 1pkt., nein = 0pkt.)	ja	1.0
F Wertvoller, empfindlicher Lebensraum	Wählen Sie vom Aufklappenmenü aus	(Ökomorphologie - Stufe F) ¹	Klasse III & IV (gering)	0.0
G Grösse des Gewässers - Fließgewässer: Einleitverhältnis V - stehendes Gewässer: Oberfläche F, ha	Das Einleitverhältnis wird automatisch errechnet	($1/V$ wo $V = Q_{347}/Q_a$, max 2pkt.)	105.7	0.0
H Durch Behandlung vermiedene Gewässerbelastung: Kolmatierung, Verschlammung	Das Einleitverhältnis wird automatisch errechnet	($1 + 1/F$, max. 2pkt.)	0.0	0.0
I Versickerung des Abwassers	Wählen Sie vom Aufklappenmenü aus	(nein = 0pkt., mittel = 1pkt., viel = 2pkt.)	nein	0.0
<i>Total Nutzenpunkte</i>				5.1
Aufwandindikatoren				
J Baukosten (Mehrkosten wegen Behandlung)	Tippen Sie die Kosten in CHF im Feld ein	CHF	'500'000	
Anteil Installationen, EMSR	Tippen Sie etw. in % im Feld ein	Hilfsgrösse für die Abschreibung	10%	
Abschreibung	Die Abschreibungssumme wird automatisch errechnet	CHF/a	12'333	
Betriebs, Unterhalts- und Entsorgungskosten	Die Kosten werden automatisch errechnet	CHF/a	10'000	
Jahreskosten	Die Jahreskosten sind automatisch errechnet	CHF/a	22'333	
Jahreskosten pro ha	Punkte sind automatisch errechnet	1pkt. pro 4000 CHF pro ha/EZG	11'200	2.8
K Die Behandlung erfordert, dass gepumpt werden muss	Wählen Sie vom Aufklappenmenü aus	(ja = 2pkt., nein = 0pkt.)	ja	2.0
L1 Landflächenverbrauch für die Anlage m^2	500 m^2 /ha(EZG) = 1	1pkt. pro 500 m^2 /ha(EZG)	1'000	1.0
L2 Bedeutung des beanspruchten Lands	Wählen Sie vom Aufklappenmenü aus	(ASTRA = 0pkt., Baugebiet = 1pkt., Landwirtschaft (ohne FFF) = 2pkt., Fruchtfolgeflächen (FFF) / Wald = 3pkt., Schutzgebiet = 4pkt.)	Baugebiet	1
L Landbedarf	Landbedarf wird automatisch gerechnet	(= $L1 * L2$)		1.0
M1 Aus dem Mischsystem entlasteter Anteil Regenwasser (aus Einleitungskonzept)	Tippen Sie den Anteil Regenwasser ein	(entlasteter Anteil, 100 % = 1pkt.)		0.0
M2 Grösse der ARA	Tippen Sie die Ausbaugrösse in EW ein	(LOG (1'000'000/ EW_{ARA}), max 2pkt.)		0.0
<i>Total Aufwandpunkte</i>				5.8
<i>Quotient Nutzen/Aufwand</i>				0.9

Anhang 3. Aufwand/Nutzern Ermessung für Bau einer bewachsenen Sandfilteranlage für das gesamte Strassenabwasser

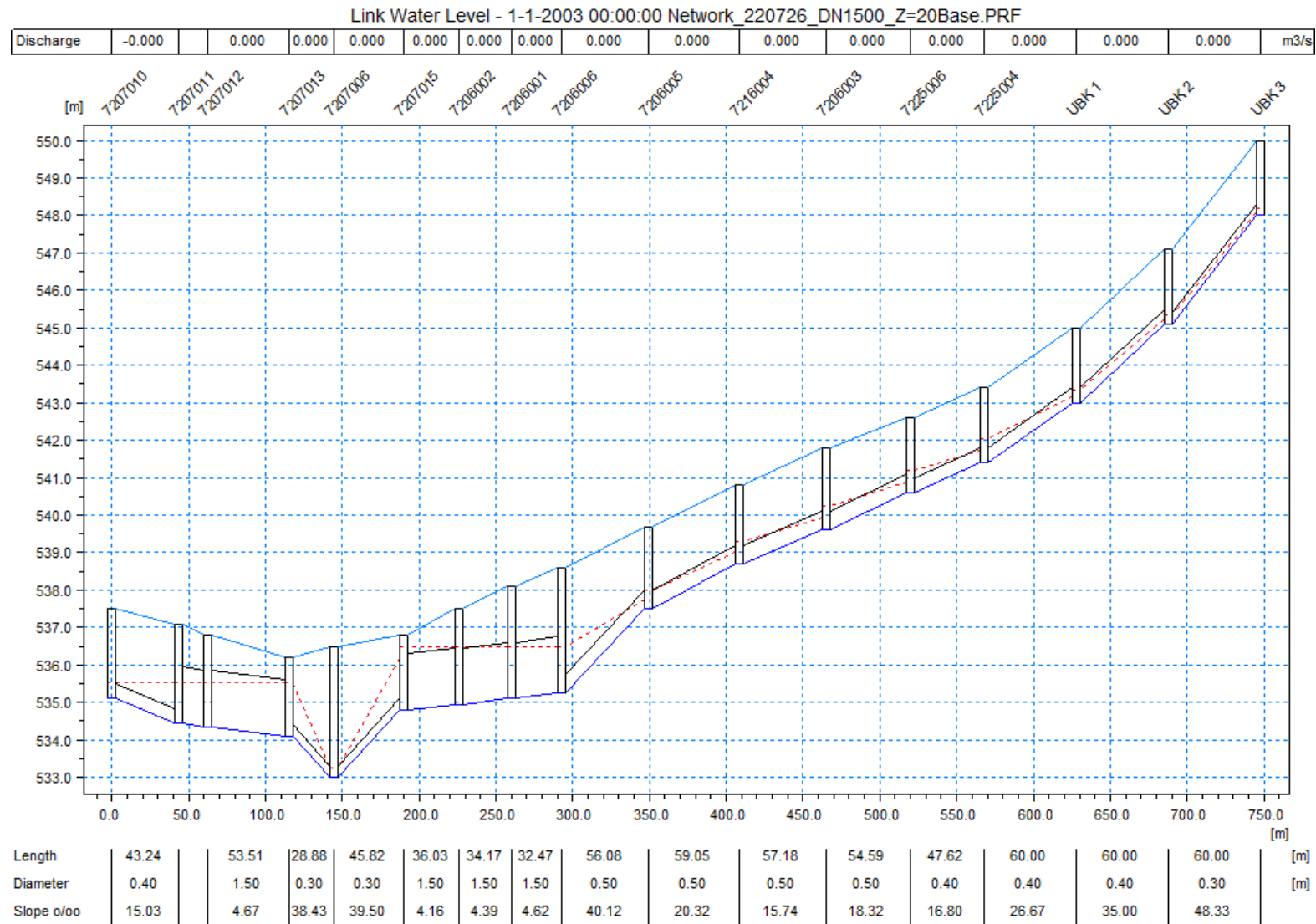
Einzugsgebiet: Behandelte Strassenfläche	Fügen Sie die Strassenfläche ein	ha(EZG)	0.3
Eingeleitete Abwassermenge Q_a	Q_a wird automatisch errechnet	l/s (Annahme 60 mm/h = 167 l/s/ha)	45
Kapazität der Anlage	Fügen Sie die hydraulische Kapazität ein	l/s	
Vorfluter (ohne die Behandlungsanlage)	Fügen Sie den Namen des Vorfluters ein		Aare
- Fließgewässer: Q_{347}	Fügen Sie die Abflussmenge ein	l/s	31'900
- stehendes Gewässer: Oberfläche F	Fügen sie die Oberfläche des Gewässers ein	ha	

Indikatoren und ggf. Masseinheit		Anweisung	Kenndaten	Pkt.
Nutzenindikatoren				
Reduktion der Emissionen				
A	Verkehrsaufkommen (logDTV)	Fügen Sie DTV ein (DTV = durchschnittlicher Tagesverkehr)	18'000	4.3
B1	Kreuzung, Einmündung, Engpass	Wählen Sie vom Aufklappmenü aus (ja = 1pkt., nein = 0pkt.)	nein	0
B2	Steigung (in %)	Fügen Sie das Längsfälle der Fahrbahn (in %) ein (1/8 pro 1%, max 1pkt.)	2%	2/8
B3	Anteil Güterverkehr (in %)	Fügen Sie den Anteil Güterverkehr (in %) ein (1pkt. pro 8%)	5%	0.6
C	Lärmschutzwände an Strassenseiten	Wählen Sie vom Aufklappmenü aus (0.5pkt. pro Seite)	keine	0.0
Total Punkte A bis C				5.1
D	Gesamt-Wirkungsgrad	Fügen Sie Gesamt-Wirkungsgrad (in %) ein ²	70%	
Total A bis C mal Gesamt-Wirkungsgrad				3.6
Immissionsbezogene Betrachtung				
E	Nutzung des Wassers im Gewässer, Gewässerschutzbereich	Ist Einleitung in Gewässerschutzbereich A_n in A_e ? (ja = 1pkt., nein = 0pkt.)	ja	1.0
F	Wertvoller, empfindlicher Lebensraum	Wählen Sie vom Aufklappmenü aus (Ökomorphologie - Stufe F) ¹	Klasse III & IV (gering)	0.0
G	Grösse des Gewässers	Das Einleitverhältnis wird automatisch errechnet ($1/I_e$ wo $V = Q_{347}/Q_a$, max 2pkt.)	704.5	0.0
	- Fließgewässer: Einleitverhältnis V	Das Einleitverhältnis wird automatisch errechnet ($1 + 1/I_e$, max. 2pkt.)	0.0	0.0
		- stehendes Gewässer: Oberfläche F, ha		
H	Durch Behandlung vermiedene Gewässerbelastung: Kolmatierung, Verschlämmung	Wählen Sie vom Aufklappmenü aus (nein = 0pkt., mittel = 1pkt., viel = 2pkt.)	nein	0.0
I	Versickerung des Abwassers	Wählen Sie vom Aufklappmenü aus (ja = 2pkt., nein = 0pkt.)	nein	0.0
Total Nutzenpunkte				4.6
Aufwandindikatoren				
J	Baukosten (Mehrkosten wegen Behandlung)	Tippen Sie die Kosten in CHF im Feld ein	CHF	'200'000
	Anteil Installationen, EMSR	Tippen Sie etw. in % im Feld ein	Hilfsgrösse für die Abschreibung	10%
	Abschreibung	Die Abschreibungssumme wird automatisch errechnet	CHF/a	4'933
	Betriebs, Unterhalts- und Entsorgungskosten	Die Kosten werden automatisch errechnet	CHF/a	1'500
	Jahreskosten	Die Jahreskosten sind automatisch errechnet	CHF/a	6'433
	Jahreskosten pro ha	Punkte sind automatisch errechnet	1pkt. pro 4000 CHF pro ha/EZG	21'400 5.4
K	Die Behandlung erfordert, dass gepumpt werden muss	Wählen Sie vom Aufklappmenü aus (ja = 2pkt., nein = 0pkt.)	nein	0.0
L1	Landflächenverbrauch für die Anlage m ²	500 m ² /ha(EZG) = 1	1pkt. pro 500 m ² /ha(EZG)	100 0.7
L2	Bedeutung des beanspruchten Lands	Wählen Sie vom Aufklappmenü aus (ASTRA = 0pkt., Baugebiet = 1pkt., Landwirtschaft (ohne FFF) = 2pkt., Fruchtfolgeflächen (FFF) / Wald = 3pkt., Schutzgebiet = 4pkt.)	Baugebiet	1
L	Landbedarf	Landbedarf wird automatisch gerechnet (= L1 * L2)		0.7
M1	Aus dem Mischsystem entlasteter Anteil Regenwasser (aus Einleitungskonzept)	Tippen Sie den Anteil Regenwasser ein (entlasteter Anteil, 100 % = 1pkt.)		0.0
M2	Grösse der ARA	Tippen Sie die Ausbaugrösse in EW ein (LOG (1'000'000/ EW _{ARA}), max 2pkt.)		0.0
Total Aufwandpunkte				6.0
Quotient Nutzen/Aufwand				0.8

Anhang 4. Aufwand/Nutzen Ermessung für Bau eines Absetzbeckens für die Reinigung des Strassenabwassers des TEZG 0



Anhang 5. Einzelner Speicherkanal für Strang von Osten



Anhang 6. MIKE Simulation Speicherkanaele Seftigenstrasse

SEFT3 - Sanierung und Gleisersatz Seftigenstrasse

Kostenanteile Gemeinde Köniz

Position	Erläuterungen	Kosten	Prozentualer Anteil	Gesamtkosten SEFT-3
A Baukosten		2'063'171.76	5.70%	36'212'421.65
A1 Baumeister gesamt		1'411'495.50	5.32%	26'529'034.54
A1.1 Baumeisterarbeiten Einmündungen		408'387.01	1.68%	24'308'046.05
1.1. LSA	Baumeisterarbeiten	110'404.00		
1.2. Öffentliche Beleuchtung	Baumeisterarbeiten	22'283.00		
	Baumeisterarbeiten im Bereich der			
1.3. Einmündungen	Einmündung Frischingweg	275'700.01		
Baumeister BWS gesamt		1'003'108.49	45.16%	2'220'988.49
A1.2 Baumeisterarbeiten BWS		697'070.39	69.49%	
1.1. LSA BWS	Baumeisterarbeiten	0.00		
1.2. Öffentliche Beleuchtung BWS	Baumeisterarbeiten	245'808.00		
	Baumeisterarbeiten im Bereich der			
1.3. Betriebswendeschlaufe	BWS	451'262.39		
A1.3 Baumeisterarbeiten Fuss/Veloweg		306'038.10	30.51%	
1.1. LSA Fuss/Veloweg	Baumeisterarbeiten	47'316.00		
1.2. Öffentliche Beleuchtung Fuss/Veloweg	Baumeisterarbeiten	27'312.00		
1.3. Velo/Fussweg	Baumeisterarbeiten Velo/Fussweg	231'410.10		
A2 Eigenleistungen (Kostenteilerrelevant)		5'640.00	0.21%	2'642'574.00
2.2. Öffentliche Beleuchtung Seftigenstrasse	Fahrleitungsmasten Mehrkosten öB	0.00		
2.2. Öffentliche Beleuchtung BWS	Fahrleitungsmasten Mehrkosten öB	5'640.00		
2.2. Öffentliche Beleuchtung Fuss/Veloweg	Fahrleitungsmasten Mehrkosten öB	0.00		
A3 Drittunternehmen Gesamt		646'036.26	9.18%	7'040'813.11
3.1. LSA Schöneegg		55'125.00		
3.2. LSA Sandrain	LSA Anteil Fuss/Veloweg	69'625.00		
3.3. Öffentliche Beleuchtung Seftigenstrasse		21'208.75		
3.4.1. Öffentliche Beleuchtung BWS		211'775.00		
3.4.2. Öffentliche Beleuchtung Fuss/Veloweg (BWS)		23'530.56		
	Wartehalle inkl. Tiefbauarbeiten /			
3.5. Wartehallen Seftigenstrasse	Honorar Wartehallenplaner (Haltestelle	42'000.00		
	Schöneegg / Sandrain stadtauswärts)			
	Wartehalle inkl. Tiefbauarbeiten /			
3.5. Wartehallen BWS	Honorar Wartehallenplaner	21'000.00		
3.6. Gestaltung Seftigenstrasse	Gestaltungselemente	0.00		
	Sitzbänke / Abfallkübel / Geländer /			
3.7. Gestaltung BWS	Veloabstellplätze	131'000.00		
	Anteil an Bauphasen für Einmündung			
3.8. Verkehr Bauphase Seftigenstrasse	Frischingweg	67'171.96		
3.9.1. Verkehr Bauphase BWS	Anteil an prov. Beleuchtung	3'240.00		
3.9.2. Verkehr Bauphase Fuss/Veloweg (BWS)	Anteil an prov. Beleuchtung	360.00		
B Honorare	Phase 31-53	480'763.84	5.84%	8'233'221.85
B1 Honorare		388'130.73	5.84%	6'646'852.58
B2 Vorleistungen		92'633.11	5.84%	1'586'369.26
C Baunebenkosten und Diverses	Aufteilung der Allgeminkosten	22'358.62	4.88%	457'772.99
D Lärmschutz / Ersatzmassnahmen		13'184.95	6.59%	200'000.00
E Archäologie		-	-	-
F Land- und Rechtserwerb		113'534.08	6.59%	1'723'000.00
G Risiko	Kosten für Unvorhergesehenes	489'124.83	5.80%	8'438'901.36
Total Anteil Köniz [A-G] exkl. MwSt.		3'182'138.09	5.76%	55'265'317.84
Mehrwertsteuer 8.1%		257'753.19		4'476'490.75
Total Anteil Köniz [A-G] inkl. MwSt. gerundet		3'439'900.00	5.76%	59'741'800.00

SEFT3 - Sanierung und Gleisersatz Seftigenstrasse

Kostenanteile Gemeinde Köniz I Fuss- und Veloweg BWS

Position	Erläuterungen	Kosten	Prozentualer Anteil	Gesamtkosten Köniz
A Baukosten		399'553.66	19.37%	2'063'171.76
A1.3	Baumeisterarbeiten Fuss/Veloweg	306'038.10	21.68%	1'411'495.50
1.1.	LSA Fuss/Veloweg Baumeisterarbeiten	47'316.00		
1.2.	Öffentliche Beleuchtung Fuss/Veloweg Baumeisterarbeiten	27'312.00		
1.3.	Velo/Fussweg Baumeisterarbeiten Velo/Fussweg	231'410.10		
A2 Eigenleistungen (Kostenteilerrelevant)		0.00	0.00%	5'640.00
2.2.	Öffentliche Beleuchtung Fuss/Veloweg Fahrleitungsmasten Mehrkosten öB	0.00		
A3 Drittunternehmen Gesamt		93'515.56	14.48%	646'036.26
3.2.	LSA Sandrain LSA Anteil Fuss/Veloweg	69'625.00		
3.4.2.	Öffentliche Beleuchtung Fuss/Veloweg (BWS)	23'530.56		
3.9.2.	Verkehr Bauphase Fuss/Veloweg (BWS) Anteil an prov. Beleuchtung	360.00		
B Honorare	Phase 31-53	93'104.68	19.37%	480'763.84
C Baunebenkosten und Diverses	Aufteilung der Allgemeinkosten	4'329.97	4.39%	22'358.62
D Lärmschutz / Ersatzmassnahmen		2'553.40	6.54%	13'184.95
E Archäologie		-	-	-
F Land- und Rechtserwerb		21'987.00	6.54%	113'534.08
G Risiko	Kosten für Unvorhergesehenes	94'723.87	5.17%	489'124.83
Total Anteil Köniz (A-G) exkl. MwSt.		616'252.57	19.37%	3'182'138.09
Mehrwertsteuer 8.1%		49'916.46		257'753.19
Total Anteil Köniz (A-G) inkl. MwSt. gerundet		666'169.03	19.37%	3'439'900.00

09.10.2023 | Emch+Berger AG Bern | C. Binggeli

Richtlinie

Kostentragung an Kantonsstrassenknoten mit Gemeinde- & Privatstrassen im Gemeingebrauch Auslegung insbesondere von Art. 38 und 41 SG im Knotenbereich

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt

01.01.2017



Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage und Zielsetzung	3
2.	Geltungsbereich	3
3.	Grundlagen	3
4.	Grundsätze.....	4
4.1	Regel 1: Verursacher klar = Verursacher zahlt (vgl. auch Art. 85, 3 SG)	4
4.2	Regel 2: Kostenverteilung nach Eigentum (juristische Sicht gem. SG)	5
4.2.1	Tragung der Investitionskosten am Knoten	6
4.2.2	Tragung der Betriebskosten am Knoten	6
4.3	Regel 3: Kantonsstrassenstandards mit Vorteilsanrechnung (vgl. Art 39 SG)	7
5.	Kostenabgrenzung	7
5.1	Investitionskosten	7
5.2	Betrieb- und Unterhaltskosten	8
6.	Anforderungen an die Abrechnung von Knotenanpassungen unter der Federführung der Gemeinde	8
Anhang: Kommentierte Fallbeispiele im Sinne Regel 2		9

Impressum

Prozessverantwortung: Abteilungsleitung Dienstleistungszentrum Tiefbauamt / Stephan Breuer
Freigabe: Kreiskonferenz / Amtsleitung - Stefan Studer

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt
Kontakt: www.be.ch/tba

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Die vorliegende Richtlinie klärt die relevantesten Fragen zur Kostentragung an Knoten, in denen sich Kantonsstrassen und Gemeindestrassen kreuzen. Die Fragen finden analog auch auf Privatstrassen im Gemeingebrauch Anwendung. Grundlage für die Kostenregelung von Knoten sind Artikel 38, 39, 41, 49 und 85 des Strassengesetzes.

Artikel 38

- ¹ Der Kanton baut, betreibt und unterhält die Kantonsstrassen.
- ² Für die Reinigung, die Grünpflege und den Winterdienst auf Gehwegen entlang von Kantonsstrassen sind die Gemeinden verantwortlich.

Artikel 39

- ¹ Der Kanton bestimmt den Standard für den Bau der Kantonsstrassen.
- ² Die Gemeinden können gegen Bezahlung der Mehrkosten einen höheren Standard bestellen.

Artikel 41

- ¹ Die Gemeinden planen, bauen, betreiben und unterhalten die Gemeindestrassen.

Artikel 49

- ¹ Der Kanton trägt die Kosten für die Erfüllung seiner Aufgaben.
- ² Jede Gemeinde trägt die Kosten für die Erfüllung ihrer Aufgaben.

Artikel 85

- ³ Die Kosten eines neuen oder geänderten Strassenanschlusses und der Anpassung der Strasse trägt die interessierte Grundeigentümerin oder der interessierte Grundeigentümer.

Die häufigsten Fragen im Zusammenhang mit der Auslegung dieser Artikel stellen sich naturgemäss beim Aufeinandertreffen von Strassen unterschiedlicher Eigentümer in einem Knoten.

- Wer trägt die Kosten einer Knotenumgestaltung beim Zusammentreffen unterschiedlicher Strasseneigentümer?
- Wie werden die Kosten bei der Entstehung eines neuen Knotens getragen?
- Wie unterscheidet sich die Kostentragung bei der Investition von jener im laufenden Betrieb oder jener bei der Erneuerung?
- Unterscheidet sich die Kostentragung für unterschiedliche Bestandteile der Strassen?

Ziel dieser Richtlinie ist die pragmatische Beantwortung dieser Fragen. Aufwändige Berechnungen von fallspezifischen Kostenteilern sollen vermieden werden.

2. Geltungsbereich

Die vorliegende Richtlinie gilt für das gesamte Tiefbauamt, soweit nicht die Bundesgesetzgebung andere Modi vorschreibt. Für Knoten zwischen National- und Kantonsstrassen gelten die Vereinbarungen mit dem ASTRA zur Kostentragung im Unterhaltsperimeter.

3. Grundlagen

- Strassengesetz vom 04.06.2008 (SG; BSG 732.11)
- Strassenverordnung vom 29.10.2008 (SV; BSG 732.111.1)

4. Grundsätze

Der Kostentragsgrundsatz des Strassengesetzes geht einen pragmatischen Weg: Der Gesetzgeber hat sich bei der Kostentragung in den Art. 38, 41 und 49 jeweils am Strasseneigentum orientiert. Der jeweilige Strasseneigentümer hat die Pflicht, die Kosten seiner Infrastruktur zu tragen. Mögliche Grundsätze sind die nachfolgenden Prinzipien.

- Territorialitätsprinzip (Art. 49 SG): "Jeder bezahlt für die Anlagen auf seinem Grundeigentum". Hier kann mit dem Eigentum im engeren Sinne auch die Kostenverantwortung anhand vom Grundbuch nachvollzogen werden.

Beispiel: Die Reinigungskosten einer Strasse trägt der im Grundbuch eingetragene Grundeigentümer.

- Eigentumsprinzip (Art. 49 SG): "Jeder bezahlt seine Strassen selbst". Hier orientiert sich die Kostentragung an der Nutzung und damit weniger eng an der Lage des Eigentums.

Beispiel: Das Fundament einer Strassenbeleuchtung liegt auf der Parzelle von Familie Hugentobler. Nach dem Territorialprinzip müsste nun Familie Hugentobler für Betrieb und Unterhalt der Beleuchtungsanlage aufkommen, obwohl sie keinen persönlichen Nutzen davon hat. Die Anwendung des Territorialprinzips führt hier offensichtlich zu einem unsinnigen Ergebnis. Nach dem Eigentumsprinzip hingegen geht die Stromrechnung der auf Ihrer Parzelle stehenden Leuchtpunkte nicht mehr an die Familie Hugentobler sondern zulasten des Strasseneigentümers, dessen Fahrbahn damit erhellt wird. So kann die Kostentrachtungspflicht für zwei Kandelaber auf der gleichen Parzelle der Familie Hugentobler einmal die Gemeinde und 30 Meter weiter an den Kanton als Strassenbesitzer fallen. Das Eigentumsprinzip orientiert sich hier zu Recht an der Frage: Welchem Eigentum nutzt diese Anlage? Das sind im vorliegenden Beispiel nicht die Familie Hugentobler als Standorteigentümerin sondern die Strasseneigentümer.

- Verursacherprinzip (Art. 85 Abs. 3 SG): "Wer Bauten/Anpassungen beim Strasseneigentümer verursacht, bezahlt die Kosten dafür".
- Bestandteilprinzip (Art. 5 SG, Art. 1 SV): "Was Bestandteil einer Strasse ist, ist vom Strasseneigentümer zu bezahlen".
- Interesseprinzip (keine ausdrückliche gesetzliche Grundlage): "Wer an der Baumassnahme interessiert ist, bezahlt die Kosten dafür".
- Vorteilsanrechnungsprinzip (keine ausdrückliche gesetzliche Grundlage): "Wer vom Bauwerk eines anderen einen Mehrwert an der eigenen Anlage erfährt, hat sich angemessen an den Baukosten zu beteiligen".

Wenn immer möglich ist nach einer Lösung zu suchen, die sich auf die drei im Strassengesetz verankerten Grundsätze "Territorialitätsprinzip bzw. Eigentümerprinzip", "Bestandteilprinzip" und "Verursacherprinzip" stützen.

4.1 Regel 1: Verursacher klar = Verursacher zahlt (vgl. auch Art. 85, 3 SG)

Zunächst soll ein seltener, aber wichtiger Fall der Kostentrachtungspflicht geklärt werden: Ein neuer Knoten zwischen Kantons- und Gemeinde- oder Privatstrasse entsteht. Hier ist der Kostenverursacher jeweils eindeutig und bekannt.

- Erstellt der Kanton eine neue Strasse, welche eine bestehende Gemeindestrasse kreuzt, so ist der Kanton Verursacher der Knotenkosten und trägt diese.
- Kreuzt eine Gemeindestrasse z. B. durch ihre Verlegung neu eine bestehende Kantonsstrasse, so ist die Gemeinde Auslöserin der entsprechenden Kosten und trägt diese.
- Weist eine Gemeinde ein neues Gewerbegebiet aus und erschliesst dieses mit einer neuen Gemeindestrasse an die bestehende Kantonsstrasse, so verursacht die Gemeinde die Kosten des neuen Knotens und hat diese zu tragen.

- Schliesst ein neuer Anrainer mit einer Privatstrasse an eine bestehende Kantonsstrasse an, so hat der neue Anrainer die Kosten für die Anpassung zu tragen.

Gleiches gilt für die nachfolgenden Fälle, in denen eine Anpassung eines bestehenden Knotens erforderlich ist.

- Zusätzliches Verkehrsaufkommen auf einer bestehenden Gemeindestrasse entsteht wegen einer neuen Bauzone und wird eine Anpassung am Knoten mit der Kantonsstrasse erfordern. Die Kosten gehen zu Lasten der Gemeinde, da ihr die Erschliessungspflicht der Bauzonen obliegt.
- In einer bestehenden Bauzone an einer Gemeindestrasse entsteht eine verkehrsintensive Nutzung, z. B. ein Einkaufszentrum. Der Mehrverkehr bedingt eine Anpassung des Knotens mit der Kantonsstrasse. Die Kosten für die Anpassung trägt der Investor.
- Muss eine Gemeinde einen bestehenden, aber nicht normgerechten oder bedürfnisgerechten Anschluss der Gemeindestrasse an das Kantonsstrassennetz anpassen (Umgestaltung eines bestehenden Knotens), so plant und zahlt sie diese Anpassungen inklusive der notwendigen Anpassungen an der Kantonsstrasse selbst (vgl. Art. 24 SV).¹

Alle diese Beispiele stellen Sonderfälle dar. Der Auslöser der Kosten ist jeweils eindeutig bekannt. Umso einfacher ist hier die Frage der Kostentragung zu beantworten: Es gilt das Verursacherprinzip. Der Verursacher der Umgestaltung ist Träger der Kosten. Grundsätzlich gilt die Kostenverteilung 100 % Verursacher, 0 % Anrainer (z. B. bestehende Kantonsstrasse).

4.2 Regel 2: Kostenverteilung nach Eigentum (juristische Sicht gem. SG)

In Anwendung der oben genannten Grundsätze aus der Strassengesetzgebung können die Kostenteiler an Knoten zwischen Kantons- und Gemeindestrassen in folgender Matrix dargestellt werden (juristische Auslegung von Art. 38, 39, 41, 49 und 85 SG).

	Strassenkörper, Fahrbahn, Markierung	Signalisation, Beleuchtung und Strassenentwässerung	Lichtsignalanlagen
zyklisch	Investitionskosten für Neubau resp. Umgestaltung	Kostenteiler proportional zur Anzahl am Knoten anschliessenden Strassen (Eigentumsprinzip) *	Kosten trägt der jeweilige Strasseneigentümer (Bestandteilsprinzip)
	Unterhaltskosten inkl. Substanzerhaltung	Kosten trägt der jeweilige Strasseneigentümer (Territorialprinzip)	Kostenteiler proportional zur Anzahl LSA-geregelter Anschlüsse (Eigentums- & Bestandteilsprinzip)**
jährlich	Betriebskosten inkl. Strom, Wartung, Austausch Signalgeber, etc.	Kosten trägt der jeweilige Strasseneigentümer (Territorialprinzip)	Kosten trägt der jeweilige Strasseneigentümer (Bestandteilsprinzip)
			Kostenteiler proportional zur Anzahl LSA-geregelter Anschlüsse (Eigentums- & Bestandteilsprinzip)**
* davon kann abgewichen werden, wenn die höherrangige Strasse wesentlich mehr Verkehr führt (DTV-Verhältnis 1:10)			
** vorbehaltlich eines separat vereinbarten Kostenverteilens zwischen dem Kanton und den Gemeinden			

Abb.1: Matrix zur Kostentragung an Knoten (Quelle: DMS #265698)

¹ Weigert sich die Gemeinde oder ein Dritter trotz objektiver Dringlichkeit geeignete Massnahmen auszulösen und umzusetzen, steht dem Tiefbauamt der Weg des Ersatzvornahmeverfahrens offen.

4.2.1 Tragung der Investitionskosten am Knoten

Treffen Kantons- und Gemeinde-/Privatstrassen in einem Knoten zusammen, so haben beide Eigentümer ein gemeinsames Interesse an einer funktionierenden Knotenausgestaltung. Die übergeordnete braucht ohne die nachrangige Strasse ebenso wenig einen Knoten wie anders herum. Der Verursacher der Kosten sind deshalb beide Strasseneigentümer. Bei der Erstellung/Umgestaltung eines Knotens bilden die Eigentümer juristisch eine Interessensgemeinschaft. Die Investitionskosten in diesem Knoten werden somit proportional unter den Eigentümern aufgeteilt.

- Investitionen in Strassenkörper, Fahrbahn, Signalisation, Lichtsignalanlagen (LSA) (inkl. VM-Ausrüstung, Schleifen, Signalgeber, usw.) und Markierung des Knoten werden zwischen den Strasseneigentümern nach der Anzahl ihrer in den Knoten einmündenden Anschlüsse aufgeteilt.

Beispiel 1: Münden in einen 4-armigen Knoten 2 Gemeinde- und 2 Kantonsstrassenäste, so tragen Gemeinde und Kanton die angefallenen Investitionskosten grundsätzlich je zur Hälfte.

Beispiel 2: Trifft auf einen 5-armigen Knoten mit 3 Gemeindestrassen ein Anschluss einer Kantonsstrasse, so trägt der Kanton grundsätzlich 40 % der Investitionen. Dieser Kostenteiler gilt auch dann, wenn die Umgestaltung der Anlage unter seiner Federführung realisiert wird.

- Die Investitionen in Strassenentwässerung und -beleuchtung hingegen sind durch die Lage des Einlaufschachtes respektive der Leuchtrichtung eines Lichtpunktes eindeutig einem Strassenbesitzer zuzuordnen. Die Investitionskosten in Entwässerung und Beleuchtung eines Knotens werden deshalb nach Eigentum des entwässerten Strassenabschnitts respektive des künftigen Auftreffortes des Lichtkegels auf der Strassenoberfläche zugeteilt.

4.2.2 Tragung der Betriebskosten am Knoten

Anders als bei der Erstellung ist der Betrieb einer Infrastruktur an das Eigentum im engeren Sinne geknüpft. Anstelle der juristischen Interessensgemeinschaft von Kap. 4.2.1 tritt hier grundsätzlich das verbriefte Eigentum, also das Territorialprinzip. Die Betriebskosten der Infrastruktur an einem Knoten zwischen Kantons- und Gemeindestrassen werden wie folgt getragen.

- Die Betriebskosten für Strassenkörper, Fahrbahn, Signalisation und Markierung können aufgrund der im Rahmen der Knotenumgestaltung zweckdienlich definierten Eigentumsgrenzen nun eindeutig einem Grundeigentümer und damit einem Strassenbesitzer zugeordnet werden.
- Für die Entwässerung gilt die Lage des Einlaufschachtes als Kriterium für die Eigentums- und damit Kostenzuteilung.
- Für die öffentliche Beleuchtung eines Knotens ist der Ort des Auftreffens des Lichtkegels auf der Strassenoberfläche das Kriterium für die Eigentums- und damit Kostenzuteilung: Der Eigentümer der beleuchteten Strassen zahlt die Betriebskosten des entsprechenden Leuchtpunktes.
- Lichtsignalanlagen eines Knotens sind als Gesamtsystem zu betrachten – ebenso ihre Betriebskosten². Denn das System LSA kann nur mit allen seinen Elementen funktionieren. Deren physischer Standort (z. B. der LSA-Steuerung) ist dabei nicht relevant – weder für das Eigentum noch für die Kostentragung. Hier gilt wieder die juristische Interessensgemeinschaft und somit zählt das Eigentum an den durch die LSA gesteuerten Strassen. Deshalb werden die Betriebskosten einer LSA grundsätzlich zwischen den Strasseneigentümern nach der Anzahl ihrer in den Knoten einmündenden und von der Anlage geregelten Äste aufgeteilt.

² Als Betriebskosten einer LSA gelten z. B. Strom, Unterhaltsverträge, Störungsbehebungen, allgemeiner Unterhalt, Pikettdienst etc.

4.3 Regel 3: Kantonsstrassenstandards mit Vorteilsanrechnung (vgl. Art 39 SG)

Wo in der Praxis weder Regel 1 noch 2 greifen oder zu sinnvollen Ergebnissen führen, hat die Festlegung des Kostenteilers über die Kantonsstrassenstandards zu erfolgen.

Basis für die Kostentragung für Investitionen an Knoten ist hierbei der Erfüllungsgrad der kantonalen Standards für Kantonsstrassen. Besteht ein Defizit im Sinne dieser Kantonsstrassenstandards resp. ist der Referenzstandard nicht erfüllt, trägt der Kanton die Kosten für die Behebung des Defizites. Besteht kein Defizit, resp. ist der Referenzstandard erfüllt, so trägt der Kanton keine Kosten. Die Gemeinden können gegen Bezahlung der Mehrkosten einen höheren Standard bestellen (Art. 39 Abs. 2 SG). Den entsprechenden Prozess regelt die Arbeitshilfe des Tiefbauamts "Standards Kantonsstrassen".

Die mittels der Defizitbetrachtung erhaltenen Kostenteiler werden bei Bedarf mit einer Anrechnung der gegenseitigen Vorteile aus der Projektrealisierung korrigiert. Argumente sind hier z. B. Realisierung einer ohnehin nötigen Substanzerhaltungsmassnahme im Rahmen des Projekts oder auch die Aufwertung des Ortsbildes. Der so profitierende Strasseneigentümer übernimmt einen entsprechend höheren Kostenanteil an der Projektrealisierung. Beispielfhaft soll hier ein Fall geschildert werden.

- Baut eine Gemeinde ihre Strasse mit einem den kantonalen Standards entsprechenden Anschluss an die Kantonsstrasse um, so trägt sie grundsätzlich nicht nur die Kosten Ihres Umbaus, sondern auch die notwendigen Anpassungen der umgestalteten Anbindung auf der Kantonsstrasse.
- Wird mit der Umgestaltung auf der Kantonsstrasse hingegen ein verkehrliches Defizit der Kantonsstrasse behoben, so muss sich der Kanton angemessen an den Umbaukosten beteiligen.

Die Höhe seiner Beteiligung richtet sich dabei nach der Höhe der Kosten, die dem Kanton bei einer Bereinigung des gleichen Defizits in Eigenregie entstanden wären (z. B. durch die Markierung einer Velospur). Seine Kostenbeteiligung darf im Sinne der Defizitbeseitigung die vermiedenen Kosten des hinfällig gewordenen eigenen Projektes (in Beispiel die Markierungskosten) in keinem Fall übersteigen.

- Zusätzlich gilt es zu klären, ob dem Kanton durch die Realisierung des Gemeindeprojektes ein Vorteil im Sinne der Erledigung eigener Substanzerhaltungsbedürfnisse entsteht. Ist dies der Fall, so hat sich der Kanton angemessen – also im Rahmen seines Vorteils (und zusätzlich zum oben beschriebenen Anteil des Defizitabbaus) – an den Kosten des Projekts zu beteiligen.

Bei der Sanierung von Ortsdurchfahrten ist im Gegensatz zum obigen Beispiel zumeist der Kanton der Bauherr. Die oben skizzierten Beteiligungsfragen stellen sich in diesem Fall aber analog – nur diesmal im Sinne der Kostenbeteiligung der Gemeinde. Neben den verkehrlichen Parametern sind bei der Standortgemeinde auch die Veränderungen bei den Aspekten wie Luft, Lärm, Feinstaub, Erscheinungsbild und Image des Ortes sowie die Veränderung bei der Nutzung der Bausubstanz entlang der Ortsdurchfahrt in Betracht zu ziehen.

Die Kostentragung bei Betrieb und Unterhalt solcher Knotenanlagen richtet sich auch in diesem Fall nach dem Grundeigentum (Territorialprinzip); also analog der Ausführungen in Kapitel 4.2.

5. Kostenabgrenzung

5.1 Investitionskosten

Die erste Zeile "Investitionskosten" in Abb.1 findet im Sinne des SG Anwendung für neue Ausgaben sowie die dafür nötigen Projektierungskosten (Art. 52 Abs. 2 SG). Darunter fallen der Neubau und der Ausbau von Anlagen, für die ein nachgewiesenes Bedürfnis besteht. Voraussetzungen für eine Kostenbeteiligung des Kantons sind der Beizug des zuständigen Obergeringenieurkreises des Tiefbauamts bei der Erarbeitung des Projekts und namentlich die Einhaltung der massgebenden Normen.

5.2 Betrieb- und Unterhaltskosten

Die Zeilen zwei und drei in der Abb. 1 werden für Unterhalts- und Betriebskosten angewendet. Dazu gehören Kosten für den baulichen und betrieblichen Unterhalt. Diesbezügliche Kosten können allerdings z. T. nach anderen Kriterien verteilt werden (z. B. gemäss einer spezifischen Kostenvereinbarung mit der Standortgemeinde).

Zum baulichen Unterhalt (Substanzerhaltung) zählen namentlich Ausgaben für Reparaturen und Instandsetzung sowie für die vollständige Wiederherstellung von Anlagenteilen.

Zum betrieblichen Unterhalt zählen beispielsweise das Reinigen der Anlage, deren jährlich wiederkehrenden Beleuchtungskosten oder Schneeräumung.

6. Anforderungen an die Abrechnung von Knotenanpassungen unter der Federführung der Gemeinde

Der zuständige Oberingenieurkreis prüft die Schlussabrechnung des Bauherrn auf deren Richtigkeit. Fehlen Elemente, meldet der Oberingenieurkreis dem Bauherrn resp. Eigentümer der Anlage die Ungeheimheiten umgehend. Die Schlussabrechnung umfasst folgende Elemente:

- Kostenzusammenstellung mit Zuteilung der einzelnen Positionen zu den Kostenarten Projektierung, Bau, Bauleitung und Landerwerb
- Kopie der Originalrechnungen mit Zahlungsbelegen als Nachweis
- Dokumentation des Zustands vor und nach der Realisierung
- Aktennotiz oder Protokoll der Abnahme. Der zuständige Oberingenieurkreis ist zur Abnahme einzuladen. Die von ihm beanstandeten Mängel sind vor der Abrechnung zu beheben.
- Einzahlungsschein

Der Kostenanteil des Kantons wird in der Regel innert 45 Tagen nach Vorliegen der korrekten Schlussabrechnung überwiesen.

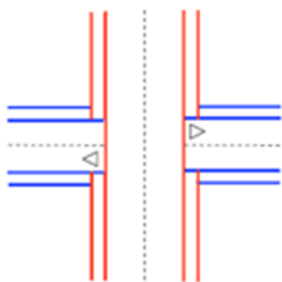
Bei mehrjährigen Projekten mit grösseren anrechenbaren Kosten (> CHF 100 000.–) sind nach Absprache mit dem zuständigen Oberingenieurkreis Akonto Zahlungen möglich. Die Akontozahlung wird dabei auf rund 90 % der zu diesem Zeitpunkt nachgewiesenen effektiven Restkosten bemessen (Rundungsbetrag). Der Antrag auf eine Akontozahlung ist durch eine Rechnungszusammenstellung, ein Belegverzeichnis und die Dokumentation des Baufortschritts zu belegen.

Anhang: Kommentierte Fallbeispiele im Sinne Regel 2

Die Farben der Skizzen bedeuten: **Rot** = Kantonsstrasse, **Blau** = Gemeinde- oder Privatstrasse.

1. Einfache Kreuzung bzw. Verzweigung

Der Kanton trägt die Kosten der Kantonsstrasse. Die Gemeinde trägt die Kosten bis zu ihrem Anschluss. Zu den Kosten gehören auch die Rad- und Gehwege, die Fussgängerübergänge, die Signalisation der eigenen Strasse sowie alle weiteren Strassenbestandteile nach Art. 1 SV.

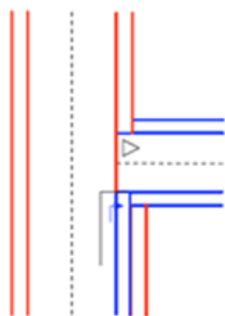


Strassenbestandteile wie Schutzbauten, Beleuchtungsmasten und Signale müssen nicht unbedingt auf dem betreffenden Strassengrundstück stehen, um der Strasse zugerechnet zu werden, deren (funktionaler) Bestandteil sie sind. Eine Beleuchtung, welche die Kantonsstrasse beleuchtet, gehört also zur Kantonsstrasse, selbst wenn die Kandelaber auf Gemeinde- oder Privatgrundstücken stehen – und vice versa.

Es gilt das Territorialitätsprinzip (nach Art. 49 SG), hier ergänzt um das Bestandteilprinzip.

Eine Ausnahme gilt beim Neubau einer Kantonsstrasse, die eine bisher durchgehende, bestehende Gemeindestrasse kreuzt: Hier gilt das Verursacherprinzip, d. h. der Kantonsstrassenneubau trägt auch die Kosten der erforderlichen Anpassungen an der Gemeindestrasse bei der neu entstehenden Kreuzung.

2. Nachträglicher Anschluss an eine Kantonsstrasse



Der Anschliessende (Gemeinde oder Privatstrasse) trägt alle Kosten des Anschlusses. Das gilt auch für einen allenfalls nötig werdenden Ausbau der Kantonsstrasse durch eine Abbiegespur in den neuen Anschluss und ähnliche nötig werdende Massnahmen wie beispielsweise Lichtsignalanlagen für die Einmündung in die Kantonsstrasse.

Es gilt das Verursacherprinzip nach Art. 85 SG. Nach dem Bau gilt das Territorialitäts- oder Eigentümerprinzip für Unterhalt und Betrieb. Was also Bestandteil der Kantonsstrasse ist, wird aus Gründen der administrativen Vereinfachung vom Kanton übernommen und unterhalten.

3. Nachträglicher Einbau von Abbiegespuren

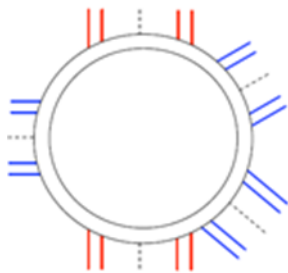
Wird nachträglich eine Abbiegespur von der Kantonsstrasse in eine Gemeinde- oder Privatstrasse erforderlich, so gilt analog zum Bau eines nachträglichen Anschlusses an eine Kantonsstrasse das Verursacherprinzip von Art. 85 SG. Sowohl der Bau- als auch der Landerwerb für die Abbiegespur gehen zu Lasten des Verursachers.

Dagegen bleibt der Unterhalt der fertig gestellten, erweiterten Strassen bei Strasseneigentümer. Zum Beispiel verbliebe die gesamte Kantonsstrassenanlage mit Abbiegespur beim Kanton, denn die Auseinandersetzung eines Gemeindeanteils wäre zu kompliziert.

4. Kreisverkehrsknoten

Die Kosten des Baus eines Kreisverkehrsplatzes inklusive Gehwege werden auf die Anzahl Anschlüsse an den Kreisverkehrsplatz verteilt. Die Signalisation auf den Zufahrten ist Sache des jeweiligen Stras-

seneigentümers. Die Signalisation und Beleuchtung im Kreisverkehr selbst ist dagegen Bestandteil des Kreisverkehrsplatzes (Art. 1 SV).



Es gilt also für Kreisel ein modifiziertes Territorialitätsprinzip: Es geht um eine gemeinsame Anlage, von der alle profitieren. Das reine Territorialitätsprinzip muss in diesem Fall an die konkrete Situation angepasst werden.

Nach Art. 5 Abs. 3 SV wird die höherrangige Strasse durchgehend vermarktet, so dass der ganze Kreisverkehr ans Kantonsstrassengrundstück fällt. Der Unterhalt kann dennoch nach den Anzahl Ästen verteilt werden. Davon wird dann abgewichen, wenn die höherrangige Strasse sehr viel mehr Verkehr (DTV-Verhältnis 1:10) führt.

5. Lichtsignalanlagen an Kreuzungen

Grundsätzlich gehören Lichtsignalanlagen wie die übrigen Signale als Strassenbestandteile dem jeweiligen Strasseneigentümer und sind durch ihn zu finanzieren (Art. 1 SV). Es gilt das Territorialitäts- oder Eigentümerprinzip sowie das Bestandteilprinzip. Anpassungen an diesem Grundsatz sind wiederum bei Kreuzungen erforderlich.

- Die Kosten einer die gesamte Anlage steuernden Lichtsignalanlage einer Kreuzung zwischen Kantons- und Gemeindestrasse werden proportional auf die Anzahl Anschlüsse verteilt, dies unabhängig vom Standort der jeweiligen Masten.
- Davon kann ausnahmsweise abgewichen werden, wenn die höherrangige Strasse wesentlich mehr Verkehr führt (DTV-Verhältnis 1:10).

Bei Lichtsignalanlagen, die nur einzelne Zufahrten regeln, sind die Kosten der entsprechenden Zufahrt (Bestandteil nach Art. 1 SV) und somit dem Verursacher zuzuordnen. Der Kostenverteiler gilt sowohl für den Bau als auch für den Unterhalt.

6. Kreuzungen mit Tramtrassees

Bei Tramtrassees auf Strassen gelten besondere Regeln, die durch das Eisenbahnrecht des Bundes geprägt werden. Näheres regelt der RRB N° 1232/2016 vom 09.11.2016. (Der Vorgänger-RRB N° 1942 vom 29.05.2002 wurde z. B. im Fall vom Tram Bern West mit RRB 0048 vom 17.01.2007 konkret umgesetzt.)

Richtlinie

Kostentragung Werkleitungen

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt

01.03.2023



Inhaltsverzeichnis

1.	Zielsetzung und Ausgangslage	3
1.1	Zielsetzung	3
1.2	Ausgangslage.....	3
2.	Geltungsbereich	4
3.	Grundlagen	4
3.1	Gesetzliche Grundlagen.....	4
3.2	Weitere Grundlagen	4
4.	Bewilligung für die unterirdische Inanspruchnahme von Kantonsstrassen durch WL	4
4.1	Bewilligungserfordernis	4
4.2	Gebühren	5
4.3	Kostentragung	5
5.	Kostenzusammensetzung	5
5.1	Dienstleistungskosten (nicht abschliessend)	5
5.2	Baukosten (nicht abschliessend)	5
6.	Festlegung der Dienstleistungs- und Baukosten zu Lasten Werkleitungseigentümer	6
6.1	Grundsatz.....	6
6.2	Eigenständiger WL-Bau ohne kantonales Strassenbauvorhaben	6
6.3	WL-Bau im Zusammenhang mit einem kantonalen Strassenbauvorhaben	6
6.3.1	WL-Bau vor Beginn der kantonalen Strassenbauarbeiten.....	6
6.3.2	WL-Bau gemeinsam mit kantonalem Strassenbau	7
7.	Technische Ausführungsbestimmungen (nicht abschliessend)	9
7.1	Allgemeine Anforderungen.....	9
7.2	Zusätzliche Bestimmungen	10
7.2.1	Eigenständiger WL-Bau ohne kantonales Strassenbauvorhaben	10
7.2.2	WL-Bau vor Beginn der kantonalen Strassenbauarbeiten.....	11

Impressum

Prozessverantwortung: Leitung Fachgruppe Strassenbaupolizei - Matthias Brönnimann
Freigabe: Kreiskonferenz / Amtsleitung - Stefan Studer

Herausgabe: Bau- und Verkehrsdirektion / Tiefbauamt
Kontakt: www.be.ch/tba

1. Zielsetzung und Ausgangslage

1.1 Zielsetzung

Ziel dieser Richtlinie ist es, den zuständigen Stellen des Tiefbauamts des Kantons Bern (TBA) transparente und einheitliche Grundlagen bereitzustellen, um die kantonalen Bewilligungen für die unterirdische Inanspruchnahme von Kantonsstrassen durch Werkleitungen (WL) zu erlassen. Diese Grundlagen umfassen einerseits die Ermittlung der Kosten und andererseits die technischen Ausführungsbestimmungen, welche den Werkleitungseigentümerinnen und Werkleitungseigentümern im Rahmen einer Bewilligung nach Art. 68 f. SG auferlegt werden. Die Erteilung der Bewilligung nach Art. 68 f. SG erfolgt in der Regel mittels Verfügung. Soweit Werkleitungseigentümer in komplexeren Projekten Kosten zu tragen haben, erfolgt die Bewilligung nach Art. 68 f. SG erst nach Abschluss einer Vereinbarung über die Kostentragung.

1.2 Ausgangslage

WL im Strassenkörper belasten den Kanton als Strasseneigentümer:

- WL bilden Schadensrisiken im schwer zugänglichen Strassenkörper (Leitungsbrüche, Setzungen und Belagsrisse im Bereich der WL-Gräben (WLG), Strassenaufbrüche für den WL-Unterhalt etc.).
- Dem Kanton entsteht Mehraufwand beim Strassenbau hinsichtlich Organisation, Koordination, Planung und Öffentlichkeitsarbeit, wenn gleichzeitig Arbeiten an WL ausgeführt werden.

Aus den folgenden Gründen sind deshalb WL, wenn immer möglich, gemeinsam mit einem allfälligen Strassenbauvorhaben zu erneuern:

- Der Strassenkörper wird nicht durch einen separaten WLG beschädigt.
- Strassenaufbrüche können minimiert werden, wenn die WL-Arbeiten aller Werkleitungseigentümer koordiniert und gemeinsam ausgeführt werden.
- Den WL können die bestmöglichen Trassen zugewiesen werden.
- Der Alterungsprozess beginnt gleichzeitig, d.h. die Lebensdauer der WL und des Strassenkörpers sind ähnlich, was später wiederum eine gleichzeitige, gesamthafte Erneuerung aller Bauwerke erlaubt.
- Das Risiko, dass ein eben erst erneuerter Strassenkörper wegen einer sanierungsbedürftigen WL aufgebrochen werden muss, wird vermindert.

Die Werkleitungseigentümer profitieren vom gemeinsamen Vorgehen:

- Sie sind nicht Alleinverursacher des Strassenbauvorhabens.
- Es entstehen keine Mehrkosten für Nachbesserungen infolge Setzungen etc. im Bereich der WLG.

Grundsätzlich tragen die Werkleitungseigentümer im Sinne des Verursacherprinzips die Kosten für die Verlegung und den Unterhalt ihrer WL. Die Kosten für den Aufbruch der Strasse und für die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes sind darin enthalten. Werden notwendige WL-Arbeiten mit einem Strassenbauvorhaben koordiniert, sind die Werkleitungseigentümer als Mitverursachende anteilmässig kostenpflichtig.

Werden Werkleitungseigentümer im Sinne der *Sachherrschaft des Gemeinwesens über die öffentliche Sache* aufgefordert, ein Strassenbauvorhaben zum Anlass zu nehmen, um ihre WL frühzeitig zu erneuern oder zu ersetzen, so haben sie auch als Nichtverursachende im Sinne des *Vorteilsanrechnungsprinzips* einen Beitrag an die Strassenbaukosten zu leisten.

In diesem Zusammenhang bestimmt die vorliegende Richtlinie den Anteil der mittelbaren und unmittelbaren Kosten eines Strassenaufbruchs, welcher den Werkleitungseigentümern zu überbinden ist.

Die Überbindung dieser Kosten erfolgt in der Regel, wie bereits in Ziffer 1.1 dargelegt, in Form einer Verfügung. Bei komplexeren Projekten sowie bei Projekten, welche gemeinsam mit einem kantonalen Strassenbauvorhaben realisiert werden, ist eine vertragliche Vereinbarung zwischen dem Kanton und dem Werkleitungseigentümer abzuschliessen. Diese Vereinbarung ist gleichzeitig Voraussetzung für die Erteilung der kantonalen Bewilligung gemäss Art. 68 bzw. 69 SG. In der Vereinbarung ist auch zu regeln, wer vorschusspflichtig ist und wie die Kosten in Rechnung gestellt werden. Im Normalfall ist der federführende Bauherr vorschusspflichtig und der Kostenanteil ist von diesem nach Ausführung der Strassenbau- und WL-Arbeiten dem anderen Infrastruktureigentümer nach Ausmass in Rechnung zu stellen.

2. Geltungsbereich

Bewilligung für die unterirdische Inanspruchnahme von Kantonsstrassen durch WL gemäss Art. 68 und 69 SG.

3. Grundlagen

3.1 Gesetzliche Grundlagen

- Artikel 67 ff. Strassengesetz vom 4. Juni 2008 (SG, BSG 732.11)
- Artikel 35 Fernmeldegesetz vom 30. April 1997 (FMG, SR 784.10)
- Anhang VIII Ziff. 5 Bst. a der Gebührenverordnung (GebV; BSG 154.21)

3.2 Weitere Grundlagen

- Norm SN 640 430a: Walzasphalt; Konzeption, Ausführung, Anforderungen an die eingebauten Beläge
- Norm SN 640 535c: Grabarbeiten; Ausführungsvorschriften
- Norm SN 640 538b: Grabarbeiten; Administrative Regelungen für das Verlegen von Leitungen im öffentlichen Grund
- Richtlinie «Gebührentarif des Tiefbauamts für die Bereiche Strassenbaupolizei, Strassenverkehrsrecht und Wasserbaupolizei»

4. Bewilligung für die unterirdische Inanspruchnahme von Kantonsstrassen durch WL

4.1 Bewilligungserfordernis

- Die Bewilligung nach Art. 68 f. SG ist grundsätzlich erforderlich, wenn eine Kantonsstrasse für Arbeiten an WL aufgebrochen werden muss.
- Für Arbeiten an WL im Rahmen eines Strassenbauvorhabens ist eine separate Bewilligung (inkl. Gebührenerhebung) auszustellen. Ein allfälliger WL-Plan ist integrierender Bestandteil dieser Bewilligung. Er ist dem Strassenplandossier als orientierende Unterlage beizulegen.

4.2 Gebühren

Wer Leistungen der kantonalen Verwaltung beansprucht oder verursacht, hat Gebühren zu entrichten, es sei denn, die Gesetzgebung sehe Ausnahmen vor. Im Zusammenhang mit dem Bau der Werkleitung und deren Unterhalt wird eine Verwaltungsgebühr für das Bewilligungsverfahren, bestehend aus einer Pauschal-/Grundgebühr, erhoben.

Der Kostenrahmen und die Kostenverlegung der zu erhebenden Verwaltungsgebühren sind in der Verordnung über die Gebühren der Kantonsverwaltung vom 22. Februar 1995 (Gebührenverordnung; GebV, BSG 154.21) und der Richtlinie des TBA «Gebührentarif des Tiefbauamts für die Bereiche Strassenbaupolizei, Strassenverkehrsrecht und Wasserbaupolizei» geregelt.

4.3 Kostentragung

Bei gemeinsamen Strassen- und Werkleitungsbauvorhaben werden die von den Werkleitungseigentümern anteilmässig zu tragenden Strassenbau- und Dienstleistungskosten gemäss vorliegender Richtlinie vertraglich überbunden, in den anderen Fällen werden sie verfügt.

5. Kostenzusammensetzung

Die Kosten für Unterhalts-, Verlegungs- oder Erneuerungsarbeiten von WL setzen sich aus den effektiven Dienstleistungs- und Baukosten wie folgt zusammen:

5.1 Dienstleistungskosten (nicht abschliessend)

- Projektierung und Bauleitung für die Verlegung der WL
- Koordinationsaufwand zwischen den Bauleitungen des TBA und der Werkleitungseigentümer
- Verkehrsumleitungen, provisorische Signalisationen und Markierungen, Sicherheitsmassnahmen (Abschränkungen) etc.
- Information der Bevölkerung, der Anstösserinnen und Anstösser sowie der Verkehrsteilnehmenden (Flyer, Baureklametafel, Informationsanlässe etc.)
- Organisation der Baustelle
- Zustandsaufnahmen
- etc.

5.2 Baukosten (nicht abschliessend)

- Entfernen oder Verfüllen der alten WL, soweit in der strassenbaupolizeilichen Bewilligung verlangt
- Vorschriftsgemässe Verlegung der WL
- Anschneiden der Beläge
- Aushub WLG und Werkleitungstrasse
- Gesetzlich konforme Entsorgung des Materials/Abfalls
- Auffüllung
- Verdichten der Gräben unterhalb des Planum
- Einbau des provisorischen Belags bis OK Fahrbahn

- Nach einem Jahr: Belag anschneiden, fräsen und definitiver Belagseinbau
- Nachbesserungsarbeiten infolge Setzungen/Rissen
- etc.

Die SN-Normen und die in der Bewilligung verfügbaren technischen Anforderungen müssen eingehalten werden (siehe auch Kapitel 7).

6. Festlegung der Dienstleistungs- und Baukosten zu Lasten Werkleitungseigentümer

6.1 Grundsatz

Im Sinne des Verursacherprinzips tragen die Werkleitungseigentümer die im Kapitel 5 unter dem Titel «Kostenzusammensetzung» aufgeführten Dienstleistungs- und Baukosten. Dies gilt sowohl dann, wenn das Bauprojekt strassenseitig initiiert wird, als auch dann, wenn es aufgrund eines eigenständigen WL-Projekts erforderlich ist (siehe auch Art. 69 Abs. 3 SG).

Die Festlegungen für die möglichen Fälle sind nachstehend aufgeführt.

6.2 Eigenständiger WL-Bau ohne kantonales Strassenbauvorhaben

Für die Überbindung der definitiven Belagsarbeiten (Einbau Deckbelag) bestehen zwei Möglichkeiten:

Variante 1:

Die Überbindung der Kosten für die definitiven Belagsarbeiten wird mit der Bewilligung als Auflage verfügt. Die Kosten werden gestützt auf ein geschätztes Vorausmass (Art. 143 SIA-Norm 118) im Grundsatz festgelegt und der Betrag als Hinweis in der Bewilligungsverfügung aufgeführt. Nach Beendigung der WL-Arbeiten (d. h. nach Abschluss der provisorischen Belagsarbeiten) werden die Kosten nach Ausmass abschliessend wiederum mit Verfügung in Rechnung gestellt. Die Arbeiten werden zu gegebener Zeit durch den Kanton, bzw. eine von ihm beauftragte Unternehmung, ausgeführt.

Variante 2:

Der Werkleitungseigentümer lässt frühestens im darauffolgenden Jahr nach dem Abklingen der Setzungen die definitiven Belagsarbeiten (Fräsen, allenfalls Tragschicht, Deckbelag, Fugenbänder) auf seine Kosten ausführen.

6.3 WL-Bau im Zusammenhang mit einem kantonalen Strassenbauvorhaben

Wenn der WL-Bau im Zusammenhang mit einem kantonalen Strassenbau erfolgen kann, werden die Dienstleistungs- und Baukosten zu Lasten der Werkleitungseigentümer gemäss den zwei nachstehend beschriebenen Fällen festgelegt.

6.3.1 WL-Bau vor Beginn der kantonalen Strassenbauarbeiten

Begriffsauslegung «vor Beginn»: Die Werkleitungsarbeiten erfolgen unabhängig der Strassenbauarbeiten, sie werden in der Regel ein bis zwei Jahre vor diesen Arbeiten mit dem Einbau einer Tragschicht bis OK Fahrbahn jedoch ohne Deckbelag abgeschlossen.

Der WL-Bau wird gemäss der kantonalen Bewilligung fertiggestellt und abgenommen. Die nachfolgenden Strassenbauarbeiten des Kantons haben für die Werkleitungseigentümer keine weiteren Kosten zur Folge.

6.3.2 WL-Bau gemeinsam mit kantonalem Strassenbau

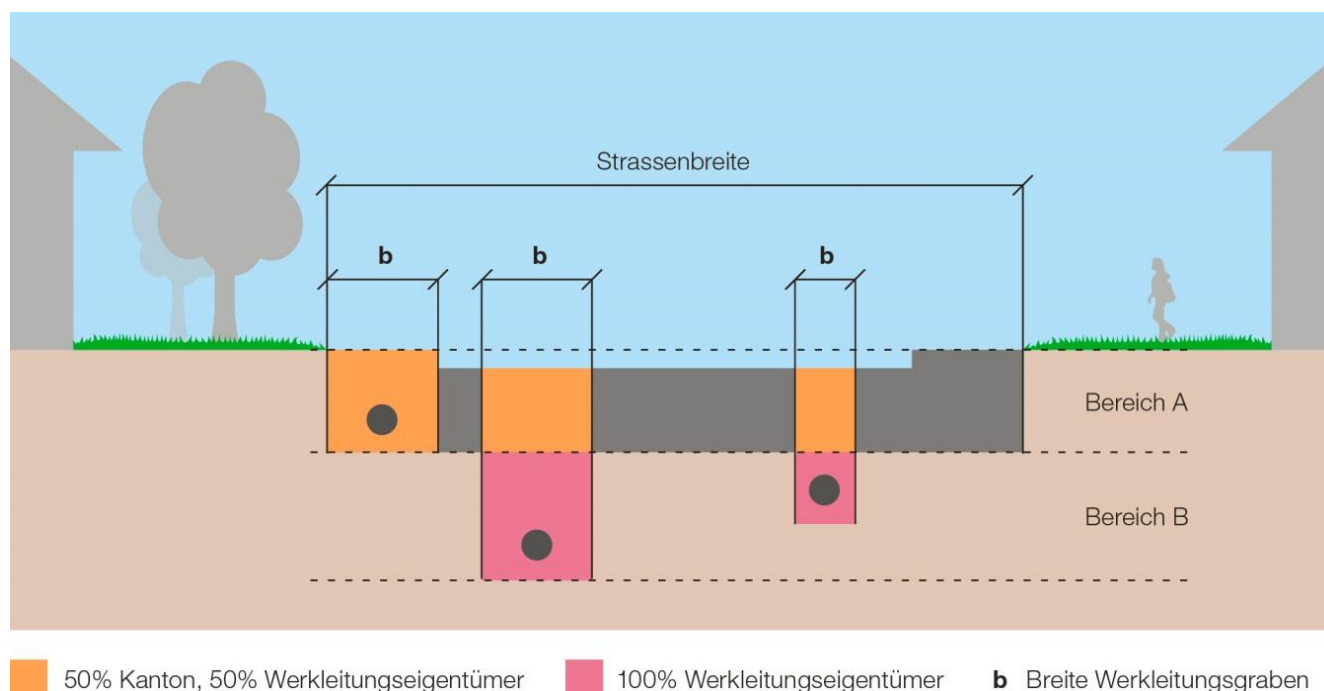
Begriffsauslegung «gemeinsam»: Der WL-Bau erfolgt im Zug des Strassenbauvorhabens unmittelbar vor und/oder während den Arbeiten des Kantons. Die Gräben werden je nach Situation bis OK Planum, OK Planie oder OK Fahrbahn mit Kies aufgefüllt, unter Umständen ist der temporäre Einbau einer (dünnen) bituminösen Schicht erforderlich. Für die Werkleitungseigentümer fallen die folgenden Kosten an:

6.3.2.1 Dienstleistungskosten

- Die Kosten für Projektierung und Bauleitung der WL trägt in der Regel der Werkleitungseigentümer allein. Die Kosten für Koordination, Umleitungen, Information, Baustellenorganisation, Zustandsaufnahmen etc. fliessen in den Kostenteiler mit der Strasse ein.
- In Ausnahmefällen, namentlich wenn der Kanton Verursacher der Bauarbeiten ist und es sich nur um geringfügige Anpassungen der WL handelt, können auch die Kosten für Projektierung und Bauleitung in den Kostenteiler eingerechnet werden.
- Die dem Kostenteiler unterliegenden Dienstleistungskosten hat der Werkleitungseigentümer mit dem gleichen Prozentsatz mitzutragen, als er an die Baukosten beitragen muss (Ziffer 6.3.2.2 hiernach). Führt dieser Teiler offensichtlich zu einem nicht sachgerechten Resultat, vereinbaren die Parteien auf partnerschaftlicher Ebene einen zweckmässigen Kostenteiler. Dieser ist vom Kreisoberingenieur zu genehmigen.

6.3.2.2 Baukosten

- Kosten für den oder die Werkleitungsgräben unterhalb des Strassenkörpers (Bereich B) trägt der Werkleitungseigentümer zu 100 % allein. Sind mehrere WLE beteiligt, sind ihnen die Kosten unter solidarischer Haftbarkeit zu überbinden, die Werkleitungseigentümer vereinbaren in diesem Fall den Kostenteiler unter sich.
- Die Kosten für den werkleitungsbedingten theoretischen Grabenquerschnitt im Strassenoberbau (Bereich A) werden auf geeignete Art und Weise ermittelt. Diese Kosten werden zu je 50 % dem Kanton und dem/den Werkleitungseigentümer/n überbunden. Die übrigen Strassenbaukosten trägt der Kanton zu 100 %.
Falls die neu zu erstellende Werkleitung im Bereich einer neu zu erstellenden Strassenanlage (z. B. bei einem neuen Rad-/ oder Gehweg) gebaut wird, werden keine Kosten für den Strassenoberbau (Bereich A) an den Werkleitungseigentümer überbunden.
- Zu den Kosten des Oberbaus zählen Planie, Foundation, Beläge (Trag-, Binder- und Deckschicht), Belagsabbruch und Installationskosten.
- Führt dieser Teiler offensichtlich zu einem nicht sachgerechten Resultat, vereinbaren die Parteien auf partnerschaftlicher Ebene einen zweckmässigen Kostenteiler; dieser ist vom Kreisoberingenieur zu genehmigen.



6.3.2.3 Beispiel

Worb, Umgestaltung Bahnhofstrasse

Im Zuge der Umgestaltung der Bahnhofstrasse wird eine neue Wasserleitung in den Strassenkörper verlegt werden. Mit der Gemeinde wird dazu eine Kostenbeteiligung vereinbart. Die Belagsfläche dient zur Berechnung des prozentualen Kostenteilers:

Belagsfläche Fahrbahn

Bahnhofstrasse	Fläche
	2600 m ²
Bereich Löwenkreuzung	1000 m ²
Bereich Schulhausstrasse	350 m ²
Totale Fläche Fahrbahn	3950 m²

Belagsfläche Graben Wasserleitung

	Länge	Breite	Fläche
Bahnhofstrasse	433 m	1.2 m	520 m ²
Bereich Löwenkreuzung	95 m	1.2 m	114 m ²
Bereich Schulhausstrasse	38 m	1.2 m	46 m ²
Total Belagsfläche Graben			680 m²

Prozentualer Anteil Belagsfläche Graben Wasserleitung der gesamten Belagsfläche

17 %

→ Kostenteiler Bereich A (grau/orange hinterlegter Querschnitt):
Wasserversorgung 8.5 % / Strasse 83 % + 8.5 % = 91.5 %

Die Baukosten können durch effektives Ausmass oder theoretisch anhand des Devis ermittelt werden.

7. Technische Ausführungsbestimmungen (nicht abschliessend)

7.1 Allgemeine Anforderungen

Die technischen Anforderungen an die Ausführung der Strassenbauarbeiten sollen einerseits die durch den Strassenaufbruch hervorgerufene Beschädigung des Strassenkörpers möglichst beheben und andererseits die durch die unterirdische Inanspruchnahme ausgehenden, weiteren Schadensrisiken minimieren.

Sie werden in der kantonalen Bewilligung des zuständigen Strasseninspektorats in Form von Auflagen detailliert festgelegt und verfügt oder - im kombinierten Verfahren - in einer Vereinbarung festgelegt. Sie präzisieren die in den Grundlagen (Kapitel 3.2) erwähnten Normen und gehen diesen vor.

Nicht abschliessender Katalog:

- Strassenbauarbeiten auf und in Kantonsstrassen müssen von qualifizierten Strassenbauunternehmungen fachgerecht unter Einhaltung der VSS-Normen ausgeführt werden.
- Für Querungen im Stoss-, Press-, Schlag-, oder Bohrverfahren darf die Kantonsstrasse nicht aufgebrochen werden. Die minimale Überdeckung muss 1m betragen.
- Bezüglich Foundationsschichtmaterial, Beläge und Einbau gelten die VSS-Normen. Geeignetes Aufbruchmaterial (kein Altbelag) darf nur zur Grabenauffüllung, aber nicht als Strassenkoffer verwendet werden.
- Bei der Tragfähigkeitsprüfung müssen folgende ME-Werte erreicht werden:
 - Planum: $ME1 \Rightarrow 30 \text{ MN/m}^2$
 - Planie: $ME1 \Rightarrow 100 \text{ MN/m}^2 + ME2/ME1 \leq 2.5$
- Durch den WL-Bau gefährdete Vermessungspunkte muss der Werkleitungseigentümer rechtzeitig durch den Nachführungsgeometer versichern und je nachdem wiederherstellen lassen.
- Auf der Aufbruchstelle muss durch den Werkleitungseigentümer bis auf OK Fahrbahn sofort ein provisorischer Belag eingebaut werden (mindesten 6 cm stark).
- Grabenabdeckungen mit Stahlplatten müssen fixiert werden. Die Stahlplatten müssen im Winter überall (Schneepflug) und in Wohnquartieren ganzjährig (Lärm) in den Strassenbelag bündig eingelassen werden.
- Der definitive Belag muss mindestens auf der halben (je nach örtlichen Gegebenheiten auf der ganzen) Fahrbahnbreite fachmännisch mit einer Einbaumaschine eingebaut werden.
- Die Längsfuge darf sich nicht in einer Radspur befinden.
- Falls der Belag nicht unmittelbar nach dem Fräsen eingebracht wird, müssen sämtliche hervorstehenden Fahrbahnübergänge angerampt oder mit einer Baustellenabschränkung gesichert werden.
- Belagsart und Bindemitteltyp werden durch das zuständige Strasseninspektorat festgelegt. Dabei wird darauf geachtet, dass wieder dieselben Belagssorten eingebaut werden.
- Belagsrestflächen der Tragschicht, die schmaler als 100 cm sind, müssen durch den Werkleitungseigentümer ersetzt werden.
- Vor dem Belagseinbau müssen die einzelnen Flächen mit dem zuständigen Strasseninspektorat definitiv festgelegt werden.
- Die WL müssen derart verlegt werden, dass ihre Bauteile auf der Strassenoberfläche (Schachtabdeckungen, Schieberkappen etc.) nicht vom Verkehr befahren werden und dass sie bei Unterhaltsarbeiten mit möglichst geringen Erschwernissen für den Verkehrsablauf zugänglich sind.

- Die WL sollen deshalb möglichst im Gehweg verlegt werden. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, müssen sie ganz am Fahrbahnrand oder in der Mitte einer Fahrspur eingebaut werden. Platzierungen in der Mitte der Fahrbahn werden nicht akzeptiert.
- Bei Kreiseln sind Schachtabdeckungen, Schieberkappen etc. ausserhalb der befahrenen Flächen anzuordnen. Allenfalls wird eine Platzierung im Kreiselzentrum gestattet.
- Unterquerte resp. untergrabene Randabschlüsse sind vor dem Einbau des definitiven Belags resp. Belagflicks neu zu erstellen.
- Weist eine Strasse ein Steinbett oder eine Schottertränkung auf, wird sie durch Werkleitungsarbeiten in ihrer Tragfähigkeit erheblich gestört. In diesem Falle werden die erforderlichen Massnahmen in der kantonalen Verfügung speziell verfügt.
- Nachbesserungsarbeiten wegen Setzungen/Rissen infolge WL-Bau werden den Werkleitungseigentümer durch das zuständige Strasseninspektorat in einem ersten Schritt angekündigt und in einem zweiten Schritt mit Verfügung in Rechnung gestellt.
- Ausnahmen oder Änderungen von erlassenen kantonalen Bewilligungen müssen begründet und entsprechend beantragt werden. Sie erfordern die explizite Zustimmung des zuständigen Strasseninspektorats. Die Erteilung wird allenfalls mit neuen Ausführungsbestimmungen verbunden.
- etc.

7.2 Zusätzliche Bestimmungen

Erfolgen die Werkleitungsarbeiten nicht gleichzeitig mit Arbeiten an der Kantonsstrasse, so wird zwischen den folgenden zwei Fällen unterschieden.

7.2.1 Eigenständiger WL-Bau ohne kantonales Strassenbauvorhaben

Es gilt, die Kantonsstrasse wieder abschliessend und einwandfrei herzustellen:

- Grundsätzlich gilt, dass Bauvorhaben der Werkleitungseigentümer mit einem Strassenbauvorhaben des Kantons oder anderer Werkleitungseigentümer zusammenzulegen sind, sofern das kantonale Strassenbauvorhaben innert nützlicher Frist realisiert werden kann. Für Fernmeldeleitungen gilt die Koordinationspflicht nur, wenn das Strassenbauvorhaben innert drei Monaten realisiert und die vorübergehende Beeinträchtigung der widmungsgemässen Nutzung der Kantonsstrasse durch die Koordination der Bauvorhaben wesentlich verringert wird.¹
- Die Werkleitungseigentümer führen gemäss der kantonalen Bewilligung und unter Aufsicht des TBA im Jahr des WL-Baus die provisorischen Belagsarbeiten aus.
- Generell gelten dabei die in der kantonalen Bewilligung verfügbaren technischen Ausführungsbestimmungen.
- Je nach gewählter Variante lässt das zuständige Strasseninspektorat frühestens im darauffolgenden Jahr - nach dem Abklingen der Setzungen - die definitiven Belagsarbeiten (Fräsen, allenfalls Tragschicht, Deckbelag, Fugenbänder) ausführen oder der Werkleitungseigentümer ist selbst für den definitiven Belagseinbau zuständig. Die Kostenüberwälzung erfolgt nach Kapitel 6.2.

¹ Art. 75 Abs. 1 Eig. Verordnung über Fernmeldedienste

7.2.2 WL-Bau vor Beginn der kantonalen Strassenbauarbeiten

Es gilt in diesem Fall, einen betriebssicheren Strassenzustand als Zwischenlösung herzustellen, bis das kantonale Strassenbauvorhaben realisiert wird.

Die Werkleitungseigentümer bauen gemäss kantonaler Bewilligung den provisorischen Belag bis OK Fahrbahn ein, der durch das Strasseninspektorat abgenommen wird.

Regierungsratsbeschluss

RRB Nr.: 1232/2016
Datum RR-Sitzung: 9. November 2016
Direktion: Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion
Geschäftsnummer: 577576
Klassifizierung: Nicht klassifiziert

Richtlinie des Regierungsrates über die Zuständigkeiten bei der Finanzierung von Investitionen im öffentlichen Verkehr

1 Gegenstand

Mit vorliegendem Beschluss aktualisiert der Regierungsrat die Richtlinie über die Zuständigkeiten bei der Finanzierung von Investitionen im öffentlichen Verkehr. Der Regierungsrat erliess mit RRB 1942/2002 im Jahr 2002 dazu erstmals Richtlinien.

2 Rechtsgrundlagen

- Gesetz vom 16. September 1993 über den öffentlichen Verkehr (ÖVG; BSG 642.4), Art. 4, 5 und 12
- Gesetz vom 27. November 2000 über den Finanz- und Lastenausgleich (FILAG; BSG 631.1) Art. 29 Abs. 1

3 Begründung

Gemäss Art. 4 Abs. 1 ÖVG kann der Kanton den Transportunternehmungen des allgemeinen Verkehrs und des Ortsverkehrs zur Sicherstellung des Leistungsangebots im öffentlichen Verkehr Abgeltungen für den Betrieb sowie für die Investitionen leisten.

Der Regierungsrat präzisiert in der Richtlinie, wer in welchem Umfang an der Finanzierung von Investitionen in den öffentlichen Verkehr, ÖV-Betriebsmittel und Betriebsaufwendungen beteiligt werden soll. Damit soll mehr Klarheit über die Zuständigkeiten im Zusammenhang mit der Finanzierung von ÖV-Investitionen geschaffen werden.

Die Richtlinie richtet sich vorwiegend an die Akteure ausserhalb des ÖV-Systems, d.h. Gemeinden, Strasseneigentümer und Private. Die Finanzierungsbeteiligung innerhalb des ÖV-Systems ist weitgehend durch Vorgaben des Bundes geregelt, auf die der Kanton Bern kaum oder nur mittelbar Einfluss hat. Die Finanzierungsrichtlinien betreffen vor allem die Investitionsvorhaben von Bahn, Tram und Bus, wobei unterschieden wird nach der Art der Investition:

- Investitionen in bestehende Bahnstationen und Haltestellen
- Investitionen in zusätzliche Bahnstationen und Haltestellen
- Investitionen in die bestehende Streckeninfrastruktur von Bahn, Tram und Bus



- Investitionen in den Neu- und Ausbau der Streckeninfrastruktur
- Spezialanlagen/-infrastrukturen
- Anpassungen der Strassenanlagen
- Sonderaufwendungen infolge Umleitungen

Die Richtlinie ist der am 9. Februar 2014 beschlossenen neuen Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI) anzupassen. FABI sieht unter anderem eine Neuregelung der Verantwortlichkeiten bei der Finanzierung der regionalen Eisenbahninfrastruktur vor. Die entsprechenden Rechtserlasse traten per 1. Januar 2016 in Kraft. Die zwischen dem Bundesamt für Verkehr (BAV), den Kantonen und den Privatbahnen abgeschlossenen Infrastrukturleistungsvereinbarungen 2013–2016 bleiben noch bis Ende 2016 gültig. Erst ab 1. Januar 2017 treten mit den neuen Infrastrukturleistungsvereinbarungen 2017–2020 alle Neuerungen in Kraft. Auf diesen Zeitpunkt hin ist auch die kantonale Richtlinie anzupassen. Die Kantone haben bezüglich der gemäss Art. 62 EBG mitfinanzierten Bereiche keinen Handlungsspielraum. Die finanziellen Auswirkungen für die Kantone wurden bereits bei der Einführung von FABI berücksichtigt.

Die Richtlinie wurde unter Einbezug einer Spiegelgruppe aktualisiert, in der neben Mitarbeitenden der Kantons- und Bundesverwaltung auch Transportunternehmungen (BLS, RBS und BERNMOBIL) sowie Gemeinden vertreten waren. Es ergaben sich dabei keine grundlegenden Neuerungen, sondern lediglich punktuelle und eher formale Anpassungen.

4 Beschluss und Inkraftsetzung

Der Regierungsrat erlässt die neue Richtlinie. Sie tritt am 1. Januar 2017 in Kraft und ersetzt die Richtlinie vom 29. Mai 2002 (RRB 1942/2002).

Im Namen des Regierungsrates
Der Staatsschreiber
Auer



Beilage

- Richtlinie des Regierungsrates über die Zuständigkeiten bei der Finanzierung von Investitionen im öffentlichen Verkehr

Verteiler

- Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion

Richtlinie des Regierungsrates über die Zuständigkeiten bei der Finanzierung von Investitionen im öffentlichen Verkehr

1 Allgemeine Bestimmungen

Investitionen im öffentlichen Verkehr (ÖV) werden in der Regel durch mehrere Akteure finanziert: Transportunternehmungen, Bund, Kanton, Gemeinden, Strasseneigentümer und Private.

Wird im Folgenden eine Investition zur Sache des ÖV erklärt, so ist damit eine Finanzierung durch alle Akteure gemeint, die den öffentlichen Verkehr einzeln oder gemeinsam finanzieren, namentlich die Transportunternehmungen, der Bund sowie der Kanton. Die Aufteilung der Finanzierung unter den Akteuren des ÖV erfolgt gemäss den jeweiligen gesetzlichen Bestimmungen.

Gemäss Art. 12 Abs. 1 ÖVG¹ sowie Art. 29 Abs. 1 FILAG² beteiligt sich die Gesamtheit der bernischen Gemeinden zu einem Drittel an den Investitionsbeiträgen des Kantons Bern³. Die Aufteilung des Gemeindedrittels unter den einzelnen Gemeinden richtet sich nach dem ÖV-Angebot (ÖV-Punkte; Gewichtung 2/3) und der Einwohnerzahl (Gewichtung 1/3).

2 ÖV-Betriebsmittel und Betriebsanlagen

2.1 Fahrzeuge

Die Beschaffung und die Finanzierung von Schienen- und Strassenfahrzeugen ist Sache des ÖV. Stellen Gemeinden, Private oder weitere Organisationen besondere Anforderungen an eine Ersatz- oder Neubeschaffung, müssen allfällige ungedeckte Mehrkosten von diesen übernommen werden.

2.2 Betriebsanlagen, Garagen, Depots und Werkstätten

Investitionen für Betriebsanlagen, Garagen, Depots und Werkstätten sind Sache des ÖV.

3 Investitionen in bestehende Bahnstationen und Haltestellen

3.1 Um- und Ausbauten von bestehenden Bahnstationen

Betrieblich notwendige Anlagen sind Sache des ÖV. Die Finanzierung erfolgt über die Leistungsvereinbarungen (LV), welche der Bund mit den Infrastrukturbetreiberinnen abschliesst. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) entscheidet, gestützt auf Art. 62 EBG⁴, welche Anlagen zur Bahninfrastruktur gehören und entsprechend über die vierjährigen Leistungsvereinbarungen mit den Infrastrukturbetreiberinnen finanziert werden.

Anlagen, die nicht direkt oder nicht ausschliesslich mit dem ÖV-Betrieb in Zusammenhang stehen oder über den Standard der jeweiligen Transportunternehmung hinausgehen, sind Sache der Gemeinden oder des jeweiligen Bestellers.

¹ Gesetz vom 16. September 1993 über den öffentlichen Verkehr (ÖVG; BSG 762.4)

² Gesetz vom 27. November 2000 über den Finanz- und Lastenausgleich (FILAG; BSG 631.1).

³ Nachfolgend wird unter dem Kantonsbeitrag der Bruttobeitrag verstanden, d.h. inklusive des Gemeindedrittels.

⁴ Eisenbahngesetz vom 20. Dezember 1957 (EBG; SR 742.101)

Die Erschliessung der Bahnhöfe durch das Strassennetz ist grundsätzlich Sache des Strasseneigentümers. Falls sich die Strassenerschliessung im Grundeigentum einer Transportunternehmung befindet, muss eine Sonderregelung gefunden werden, da die Erschliessung von Bahnhöfen gemäss Art. 62 EBG nicht zur Eisenbahninfrastruktur gehört und entsprechend nicht über die Leistungsvereinbarung abgegolten wird. In Ergänzung zu allfälligen Beiträgen der Gemeinden kann der Kanton für den Zugang zur Bahn Investitionsbeiträge leisten.

Privat genutzte kommerzielle Anlagen sind Sache der jeweils Interessierten.

3.2 Um- und Ausbauten von bestehenden Haltestellen bei Tram und Bus

Betrieblich notwendige Anlagen wie Billettautomaten, Informationstafeln, die bahntechnischen Tramanlagen (Gleiskörper, Fahrleitungen und Sicherungstechnik) und die Oberleitung beim Trolleybus sind Sache des ÖV.

Anlagen bei Tram- und Bushaltestellen, die nicht direkt oder nicht ausschliesslich mit dem ÖV-Betrieb in Zusammenhang stehen (wie Wartehallen, öffentliche WC-Anlagen und zusätzliche Gehwege) oder über den Standard der jeweiligen Transportunternehmung hinausgehen, sind Sache der Gemeinde.

Strassenanpassungen wie Perrons, Busbuchten, Inseln, Fahrbahnerhöhungen, Trottoiranpassungen, Markierungen oder Massnahmen zur Verstärkung des Untergrundes sind Sache des Strasseneigentümers.

Perrons in baulich abgegrenzten Eigentrassees, die ausschliesslich dem ÖV dienen, sind Sache des ÖV.

4 Investitionen in zusätzliche Bahnstationen und Haltestellen

4.1 Zusätzliche Bahnstationen

Betrieblich notwendige Anlagen sind Sache des ÖV. Bei zusätzlichen Bahnstationen werden diese grundsätzlich im Rahmen des strategischen Entwicklungsprogramms (STEP) finanziert. Dazu schliesst der Bund mit den Infrastrukturbetreiberinnen Umsetzungsvereinbarungen ab.

Kantone und Gemeinden können neue Bahnstationen finanzieren, wenn diese mit dem langfristigen Ausbaukonzept des Bundes kompatibel sind. Dabei gehen die Kosten für Anpassungen an den bahntechnischen Anlagen (Geleise, Fahrleitungen und Sicherungstechnik) zu Lasten des Kantons. An den Kosten für die Neubauten (Perronanlagen und die Station) haben sich die jeweiligen Gemeinden zu beteiligen. Ihr finanzieller Beitrag ist in der Regel gleich hoch wie der Bruttobeitrag des Kantons. Für die genaue Verteilung der Kosten gilt das Prinzip der Interessenabwägung und der Vorteilsanrechnung.

Für Anlagen, die nicht direkt und nicht ausschliesslich mit dem ÖV-Betrieb in Zusammenhang stehen oder über den Standard der jeweiligen Transportunternehmung hinausgehen, die Erschliessung durch das Strassennetz sowie privat genutzte kommerzielle Anlagen, gelten die Regelungen gemäss Ziffer 3.1.

4.2 Zusätzliche Haltestellen von Tram, Trolleybus und Bus

Die Kosten für Anpassungen an den bahntechnischen Tramanlagen (Gleiskörper, Fahrleitungen und Sicherungstechnik) und der Oberleitung beim Trolleybus gehen zu Lasten des ÖV.

Anlagen bei zusätzlichen Haltestellen von Tram, Trolleybus und Bus, die nicht direkt oder nicht ausschliesslich mit dem ÖV-Betrieb in Zusammenhang stehen oder über den Standard der jeweiligen Transportunternehmung hinausgehen, sind Sache der Gemeinde, analog der Regelung bei Um- und Ausbauten (vgl. Ziffer 3.2).

Strassenanpassungen aufgrund von zusätzlichen Haltestellen von Tram, Trolleybus und Bus sind Sache des Strasseneigentümers, analog der Regelung bei Um- und Ausbauten (vgl. Ziffer 3.2).

4.3 Zusätzliche Bushaltestellen in Folge Umstellung des Betriebs von Bahn auf Bus oder von Tram auf Bus

Betrieblich notwendige Anlagen wie Billettautomaten oder Informationstafeln sind Sache des ÖV.

Anlagen wie Wartehallen, die nicht direkt oder nicht ausschliesslich mit dem ÖV-Betrieb in Zusammenhang stehen, sind Sache der Gemeinde.

Erstmalige Strassenanpassungen im Haltestellenbereich wie Perrons, Busbuchten, Inseln, Fahrbahnerhöhungen, Trottoiranpassungen oder Markierungen sind Sache des ÖV.

5 Investitionen in die bestehende Streckeninfrastruktur von Bahn, Tram und Bus

Investitionen für die Erneuerung bestehender Bahn- und Tram-Strecken zur Aufrechterhaltung des Betriebes sind Sache des ÖV. Erneuerungen von Werkleitungen sind Sache des Werkleitungseigentümers. Müssen Werkleitungen infolge veränderter Lage der Tramgeleise umgelegt oder angepasst werden, gilt das Verursacherprinzip mit Vorteilsanrechnung.

Strassenerneuerungen sind Sache des Strasseneigentümers. Bei Strassenbereichen mit Mischverkehr (Bahn/Tram im Strassenbereich) ist der Bahnkörper Sache des ÖV.

Investitionen für die Erneuerung von Oberleitungen und Gleichrichter des Trolleybusses sind Sache des ÖV.

6 Investitionen in den Neu- und Ausbau der Streckeninfrastruktur

Investitionen für den Neu- bzw. Ausbau der Streckeninfrastruktur im Bahn- und Trambereich sind Sache des ÖV. Im Trambereich haben die Strassen- und Werkeigentümer einen allfälligen Mehrwert (Vorteil) im Vergleich zum gegenwärtigen Zustand, welcher ihnen im Rahmen der Realisierung mit der gleichzeitigen Erneuerung der Strassenanlagen entsteht, zu finanzieren (Vorteilsanrechnung).

Investitionen für den Neu- bzw. Ausbau von Oberleitungen und Gleichrichter des Trolleybusses sind Sache des ÖV.

7 Spezialanlagen/-infrastrukturen

7.1 Busstreifen und Trampuren im Mischverkehr

Busstreifen und Trampuren im Mischverkehr sind Anlagen, die vorwiegend, aber nicht ausschliesslich durch den ÖV benützt werden können. Die Einrichtung von Busstreifen ist Sache des Strasseneigentümers. Beim Tram ist der Bahnkörper Sache des ÖV, die Strassenanpassungen sind Sache des Strasseneigentümers.

7.2 Eigentrassee für Tram, Bus und Trolleybus

Tram-Eigentrassees wie auch Bus- und Trolleybus-Eigentrassees sind Anlagen, die ausschliesslich für den ÖV eingerichtet, baulich abgetrennt und nur durch ihn benützt werden. Sie sind durch den ÖV zu finanzieren. Übergangsbereiche zwischen Eigentrassee und Mischverkehr sind Sache des Strasseneigentümers, analog der Regelungen bei Busstreifen (vgl. Ziffer 7.1).

7.3 Umsteigeanlagen zwischen öffentlichen Verkehrsmitteln

Für Umsteigeanlagen zwischen öffentlichen Verkehrsmitteln kann der Kanton Investitionsbeiträge leisten.

7.4 Umsteigeanlagen zwischen öffentlichem Verkehr und Individualverkehr

Planung und Finanzierung von Park+Ride- sowie Bike+Ride-Anlagen richten sich nach der Richtlinie des Tiefbauamtes "Kantonsbeiträge an Investitionen in Anlagen zur kombinierten Mobilität P+R / B+R" und dem Art. 61 SG⁵.

7.5 Wendeschleifen und Wendeplätze

Wendeschleifen und Wendeplätze sind spezielle Anlagen bei Tram, Trolleybus und Bus.

Wendeschleifen beim Tram sind Sache des ÖV.

Beim Trolleybus liegt die Verantwortung für die Oberleitung beim ÖV, jene für die Fahrbahn beim Strasseneigentümer.

Die Errichtung von Buswendeschleifen und -plätzen ist Sache des Strasseneigentümers.

7.6 Bahnübergänge

Für Investitionen zur Aufhebung oder zur Erneuerung von Bahnübergängen (bzw. für Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit von Kreuzungsanlagen) existiert eine Bundesregelung (vgl. Art. 25 - 32 EBG) und eine einschlägige Praxis.

⁵ Strassengesetz vom 4. Juni 2008 (SG; BSG 732.11).

7.7 Lichtsignalanlagen

Die festen Einrichtungen von Lichtsignalanlagen sind Sache des Strasseneigentümers, die mobilen Einrichtungen (Sender in den Fahrzeugen) sind Sache des ÖV.

Lichtsignalanlagen, die ausschliesslich für den ÖV eingerichtet werden, sind Sache des ÖV.

8 Anpassungen der Strassenanlagen

Strassenausbauten sind grundsätzlich Sache des Strasseneigentümers. Bei Strassenbereichen mit Mischverkehr (Bahn/Tram im Strassenbereich) ist der Bahnkörper grundsätzlich Sache des ÖV. Führt aber eine Strassenanpassung zur Verlegung von Tramgeleisen, so ist die Entschädigung des Restwertes der Geleise Sache des Strasseneigentümers.

Die weiteren Anlagen, insbesondere die Anpassung der Strassen, Lichtsignalanlagen, Verkehrsberuhigungsmassnahmen, Möblierungen etc. sind grundsätzlich Sache des Strasseneigentümers.

9 Sonderaufwendungen infolge Umleitungen

Die Finanzierung allfälliger betrieblicher Mehraufwendungen und/oder Investitionskosten im ÖV als Folge von Umleitungen hängt von der Art des Bauvorhabens ab:

- **Primäres Verkehrswegprojekt**

Im Zusammenhang mit Sanierungsarbeiten an Verkehrswegen, die auch durch den ÖV benutzt werden, kann das Benützungsrecht der Allgemeinheit vorübergehend entschädigungslos eingeschränkt werden. Die entstehenden betrieblichen Mehrkosten sind durch den ÖV zu übernehmen und gehen zulasten der betroffenen Transportunternehmung. In diesen Fällen kann der Kanton als ÖV-Besteller grössere Umleitungsaufwendungen separat abgelten.

- **Drittprojekt**

Werden die Umleitungen durch ein Bauvorhaben verursacht, das nicht primär mit dem Verkehrsweg in Zusammenhang steht, so sind die dem ÖV entstehenden Mehraufwendungen von den Verursachenden zu finanzieren. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich um ein öffentliches oder privates Bauprojekt handelt.

10 Inkrafttreten

Die Richtlinie tritt am 1. Januar 2017 in Kraft und ersetzt die Richtlinie vom 29. Mai 2002 (RRB 1942/2002).

Allgemeine Bemerkungen (Kurzbeschreibung der Investition)

Auswirkung auf Ergebnis pro Jahr ab in Betriebnahme (mit Abschreibungen)	149'408	148'765	148'122	147'479	146'836	146'193	145'550	144'907	144'264	143'621	142'978	2'783'287	4'391'412
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	------------------	------------------

Rechtliche Grundlage:
Bei Beschlüssen, die unmittelbar oder zu einem späteren Zeitpunkt mit Aufwendungen oder Erträgen für die Gemeinde verbunden sind, ist das beschlussfassende Organ vorgängig über die Kosten, die Folgekosten, die Finanzierung und die Auswirkungen auf das Finanzhaushaltgleichgewicht zu orientieren (Art. 58 GV (Finanzielle Transparenz bei Beschlüssen))

Anlagekategorien und Nutzungsdauer

[illegible]

1429	übrige immat. Anlagen	übrige immaterielle Anlagen
------	-----------------------	-----------------------------

1429	übrige immat. Anlagen	übrige immaterielle Anlagen
------	-----------------------	-----------------------------

Anlageart	Dropdown	Lebensdauer	Abschreibung
Grundstücke unbebaut	1400 Grundst	99999	0%
Strassen	1401 Tiefbau	40	2.50%
Naturstrassen	1401 Tiefbau	10	10.00%
Strassenanlagen	1401 Tiefbau	20	5.00%
Stein- und Betonverbauung	1402 Tiefbau	50	2.00%
Holz- und Lebendverbauung	1402 Tiefbau	20	5.00%
Wasserfassungen	1403 Tiefbau	50	2.00%
Aufbereitungsanlagen	1403 Tiefbau	33 1/3	3.00%
Pumpwerke, Druckreduzier-/		50	2.00%
Messschächte	1403 Tiefbau		
Leitungen und Hydranten	1403 Tiefbau	80	1.25%
Reservoirs	1403 Tiefbau	66 2/3	1.50%
Mess-, Steuerungs- Fernwirkanlagen	1403 Tiefbau	20	5.00%
Einkaufssummen an andere WV	1403 Tiefbau	33 1/3	3.00%
Kanalisationen	1403 Tiefbau	80	1.25%
Spezialbauwerke	1403 Tiefbau	50	2.00%
Abwasserreinigungsanlagen	1403 Tiefbau	33 1/3	3.00%
Kanalisationen	1403 Tiefbau	80	1.25%
Spezialbauwerke	1403 Tiefbau	50	2.00%
Abwasserreinigungsanlagen	1403 Tiefbau	33 1/3	3.00%
Spezialbauwerke	1403 übrige	25	4.00%
Bauten im Wasser	1403 übrige	15	6.67%
übrige Tiefbauten	1403 übrige	40	2.50%
Schulhaus	1404 Hochbau	25	4.00%
Kindergarten	1404 Hochbau	25	4.00%
Mehrzweckhalle	1404 Hochbau	25	4.00%
Turnhalle	1404 Hochbau	33 1/3	3.00%
Schwimmbad/Eissportanlage	1404 Hochbau	25	4.00%
Hallenbad	1404 Hochbau	25	4.00%
Öffentliche Toilette	1404 Hochbau	25	4.00%
Kirchgemeindehaus	1404 Hochbau	25	4.00%
Gemeindehaus	1404 Hochbau	33 1/3	3.00%
Zivilschutzanlage	1404 Hochbau	33 1/3	3.00%
Werkhof	1404 Hochbau	40	2.50%
Feuerwehrmagazin	1404 Hochbau	40	2.50%
Tiefgrube	1404 Hochbau	40	2.50%
Schlachthof	1404 Hochbau	40	2.50%
Schiessanlage	1404 Hochbau	40	2.50%
Abfallsammelstelle	1404 Hochbau	40	2.50%
Kirche, Pfarrhaus	1404 Hochbau	40	2.50%
Kulturbauten/Denkmäler	1404 Hochbau	33 1/3	3.00%
Konzert- und Theatersäle	1404 Hochbau	25	4.00%
Abdankungshalle/Krematorium	1404 Hochbau	40	2.50%
übrige	1404 Hochbau	25	4.00%
Waldungen, Alpen	1405 Waldun	40	2.50%
Mobilien, Maschinen, Fahrzeuge	1406 Mobilie	10	10.00%
Spezial- und Tanklöschfahrzeuge	1406 Mobilie	20	5.00%
	1407 Anlage	-	0.00%
diverses	1409 übrige	10	10.00%
Soft- und Hardware	1420 Softwa	5	20.00%
Immaterielle Anlagen	1427 Immat	-	0.00%

Orts- und Regionalplanungen und übrige Planungen	1429 übrige	10	10.00%
Übrige immaterielle Anlagen	1429 übrige	5	20.00%

Kontrolle ABW-Kontroll

2.5%	0.00%
10.0%	0.00%
5.0%	0.00%
2.0%	0.00%
5.0%	0.00%
2.0%	0.00%
3.0%	0.00%
2.0%	0.00%
1.3%	0.00%
1.5%	0.00%
5.0%	0.00%
3.0%	0.00%
1.3%	0.00%
2.0%	0.00%
3.0%	0.00%
1.3%	0.00%
2.0%	0.00%
3.0%	0.00%
4.0%	0.00%
6.67%	0.00%
2.5%	0.00%
4.0%	0.00%
4.0%	0.00%
4.0%	0.00%
3.0%	0.00%
4.0%	0.00%
4.0%	0.00%
4.0%	0.00%
4.0%	0.00%
3.0%	0.00%
3.0%	0.00%
2.5%	0.00%
2.5%	0.00%
2.5%	0.00%
2.5%	0.00%
2.5%	0.00%
2.5%	0.00%
2.5%	0.00%
3.0%	0.00%
4.0%	0.00%
2.5%	0.00%
4.0%	0.00%
2.5%	0.00%
10.0%	0.00%
5.0%	0.00%
#WERT!	#WERT!
10.0%	0.00%
20.0%	0.00%
#WERT!	#WERT!

10.0%	0.00%
20.0%	0.00%

Ziel und Zweck

Die Aufführung der Folgekosten ist essentiell für die Aufbereitung der Entscheidungsgrundlagen zu Handen des Gemeinderates. Mit den aufzuführenden Werten werden alle jene Daten erhoben welche im Zusammenhang mit der Investition entstehen. Dabei geht es nicht nur um Abschreibungskosten, sondern um alle weitere damit verbundene (Mehr- oder Minder-) Kosten oder auch Erträge. Wenn z.B. eine neue Schule in einem Neubauquartier gebaut wird, dann sollen auch potentielle Steuererträge erfasst werden. Mit einer systematischen Erfassung dieser Daten werden auch wertvolle Angaben für Budget- und Planungsrunden erhoben.

Durch das Vorliegen dieser Angaben steht mit der Zeit auch wertvolle Informationen für die Budgetierung / Planung zur Verfügung.

Grundsätzliches

- Alle Eingabefelder sind farblich gelb markiert.
- die farblich gelb markierten Felder müssen immer über die ganze Zeile vollständig ausgefüllt werden.
- Alle anderen Felder werden berechnet oder zentral durch FA eingepflegt (Selbstfinanzierungsgrad, Finanzierungskosten in %)
- Am Ende des Formulars sind in der schattierten Zeile die Auswirkungen der Nettokosten der Investitionen auf das Ergebnis pro Jahr aufgezeigt.
- in der Spalte "gesamte Laufzeit" werden die entsprechenden Werte über die angegebenen Laufzeit der Investition berechnet
- die Werte in der Spalte "übrige Jahre" verstehen sich als Residualwerte zwischen den Werten der Spalte "gesamte Laufzeit" abzüglich den in den Spalten der Einzeljahre aufgeführten Werte.
- Bei Bedarf sind neue Konti vorgängig zum Einreichen eines GRAs über das Intranet /Apps /HRM2Konto eröffnen, zu beantragen (vor Mitberichtsverfahren).

Anlagekategorien

- im Reiter "Anlagekategorien_Nutzungsdauer" ist erkennbar, welche Angaben pro Anlageart (Beschreibung, Lebensdauer und Abschreibung in %) zur Verfügung stehen
- im Folgekostenformular, in der dafür vorgesehenen Zeilen, immer die Abschreibungswerte in % (siehe Reiter Anlagekategorien_Nutzungsdauer) aufführen.

Unterstützung durch FA

- FCO steht gerne unterstützend beim Ausfüllen des Folgekostenformulars zur Verfügung.
- das vollständig ausgefüllte Folgekostenformular dient als Grundlage und muss immer als Beilage zum entsprechenden GRA eingereicht werden.
- Es empfiehlt sich, das ausgefüllte Formular jeweils vor dem Einreichen via GRA mit FCO zu besprechen.