



Kanton Bern  
Canton de Berne

**BERNMOBIL**



Stadt Bern



# Umweltverträglichkeitsbericht Voruntersuchung

## Sanierung Morillon-Sandrain

Vorprojekt / Mitwirkung  
Dokument Nr. 12



NEUGESTALTUNG  
MORILLON-SANDRAIN  
SEFTIGENSTRASSE.BE

21.09.2023

## Impressum

**Version:** Version 2  
21. September 2023

**Verfassende:** CSD INGENIEURE AG  
Eva Bühlmann / Natur, Raum und Umwelt  
Belpstrasse 48  
3007 Bern

**Auftraggebende:** Tiefbauamt des Kantons Bern  
Oberingenieurkreis II  
Schermenweg 11  
3011 Bern

BERNMOBIL  
Eigerplatz 3  
Postfach  
3000 Bern 14

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1. Ausgangslage .....	5
1.2. UVP-Pflicht .....	5
1.3. Vorgehen und Methodik .....	5
1.4. Massgebende Zustände .....	5
<b>2. Verfahren</b> .....	<b>6</b>
2.1. Massgebliches Verfahren .....	6
2.2. Erforderliche Ausnahmegewilligungen .....	6
<b>3. Standort und Umgebung</b> .....	<b>7</b>
<b>4. Vorhaben</b> .....	<b>9</b>
4.1. Projektdaten .....	9
4.2. Beschreibung des Vorhabens .....	10
4.3. Abgrenzung von Drittprojekten .....	10
4.4. Übereinstimmung mit der Raumplanung .....	11
4.5. Verkehrsgrundlagen .....	12
4.6. Beschreibung der Bauphasen (Baustelle) .....	13
<b>5. Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt</b> .....	<b>14</b>
5.1. Relevanzmatrix zu den Umweltbereichen .....	14
5.2. Luftreinhaltung .....	15
5.3. Klima .....	18
5.4. Baulärm (Lärm während der Bauphase) .....	19
5.5. Industrie- und Gewerbelärm .....	23
5.6. Verkehrslärm (Strassenlärm/Bahnlärm) .....	29
5.7. Erschütterungen / Abgestrahlter Körperschall .....	39
5.8. Nichtionisierende Strahlung (NIS) .....	40
5.9. Grundwasser .....	41
5.10. Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme .....	43
5.11. Entwässerung .....	44
5.12. Boden .....	46
5.13. Altlasten .....	54

5.14.	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe .....	54
5.15.	Umweltgefährdende Organismen .....	56
5.16.	Störfallvorsorge / Katastrophenschutz .....	56
5.17.	Wald.....	58
5.18.	Flora, Fauna, Lebensräume.....	59
5.19.	Lichtemissionen.....	63
5.20.	Landschaft und Ortsbild .....	64
5.21.	Kulturdenkmäler / historische Verkehrswege / archäologische Stätten .....	72
<b>6.</b>	<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>77</b>
<b>7.</b>	<b>Pflichtenheft für UVP-Hauptuntersuchung.....</b>	<b>78</b>
<b>8.</b>	<b>Pflichtenheft für die Umweltbaubegleitung (UBB) und die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) .....</b>	<b>80</b>
8.1.	Pflichtenheft UBB .....	80
8.2.	Pflichtenheft BBB .....	82
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>84</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>85</b>
	<b>Impressum .....</b>	<b>86</b>
	<b>Disclaimer .....</b>	<b>86</b>
	<b>Anhangsverzeichnis .....</b>	<b>87</b>

# 1. Einleitung

## 1.1. Ausgangslage

Die Seftigenstrasse stellt eine zentrale Verkehrsachse im Verkehrssystem der Agglomeration Bern und im Siedlungsgebiet der Gemeinden Köniz und Bern dar. Der Kanton Bern, Bernmobil, die Gemeinde Köniz und die Stadt Bern beabsichtigen, die Seftigenstrasse zu sanieren und neu zu gestalten. Das Gesamtvorhaben wird in drei Projekte unterteilt (vgl. Übersichtsplan in Kapitel 3):

- SEFT 1: Tram Kleinwabern
- SEFT 2: Sanierung Zentrum Wabern
- SEFT 3: Sanierung Seftigenstrasse, Knoten Seftigen-/ Morillonstr – Sandrain

Die Sanierung des Abschnitts Wabern Zentrum bis Kleinwabern (Abschnitte SEFT 1 und SEFT 2) befindet sich bereits im Bewilligungsverfahren. Der Abschnitt Morillon – Sandrain (SEFT 3) wird nachgelagert bearbeitet und ist Bestandteil der vorliegenden Untersuchung.

## 1.2. UVP-Pflicht

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 Sanierung Morillon – Sandrain UVP-pflichtig.

## 1.3. Vorgehen und Methodik

Der Aufbau des Umweltverträglichkeitsberichts (UVB) sowie das allgemeine Vorgehen richten sich nach dem UVP-Handbuch des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) aus dem Jahr 2009. Die bei den Untersuchungen in den einzelnen Umweltbereichen zur Anwendung gelangenden Methoden und Verfahren werden in den jeweiligen Abschnitten des Kapitels 5 dargestellt.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung für die Sanierung Morillon – Sandrain wird im zweistufigen Verfahren durchgeführt. Gemäss der Arbeitshilfe „Die UVP im Kanton Bern“ wird eine UVP-Voruntersuchung (vorliegender Bericht, UVB-VU) im Rahmen des Vorprojekts und eine UVP-Hauptuntersuchung im Rahmen des Auflage-/Bauprojekts durchgeführt.

## 1.4. Massgebende Zustände

Massgebend für die Beurteilung der Umweltauswirkungen sind die folgenden Zustände:

Bezeichnung	Jahr	Bemerkungen
Ist-Zustand / Ausgangszustand	2022	Zustand vor Baubeginn, ohne Vorhaben
Bauphase	2028 - 2029	Sanierung, Umgestaltung Strasse
Betriebszustand	2030	Vorgesehener Zustand des Normalbetriebs, mit Vorhaben

Tabelle 1: Massgebende Zustände und Zeithorizonte

## 2. Verfahren

### 2.1. Massgebliches Verfahren

Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist kein eigenständiges Verfahren, sondern wird im Rahmen des massgeblichen Verfahrens durchgeführt. Das massgebliche Verfahren für das vorliegende Projekt ist das kantonale Strassenplanverfahren.

### 2.2. Erforderliche Ausnahmegewilligungen

Flora, Fauna, Lebensräume:

- Bewilligung für Eingriffe in Hecken und Feldgehölze gemäss Art. 18 Abs. 1bis und 1ter NHG 01.01.1966 und gemäss Art. 27 kantonales NSchG vom 15.09.1992.
- Ausnahmegewilligung für Eingriffe in Lebensräume geschützter Tiere gemäss Art. 20 NHG vom 01.07.1966, gemäss Art. 20 NHV vom 16.01.1991 sowie gemäss Art. 15 kantonales Naturschutzgesetz NSchG vom 19.09.1992 und gemäss Art. 25, 26 und 27 kantonale NSchV vom 10.11.1993.
- Ausnahmegewilligung für Eingriffe in Bestände geschützter Pflanzen gemäss Art. 20 NHG vom 01.07.1966, gemäss Art. 20 NHV vom 16.01.1991 sowie gemäss Art. 15 kantonales NSchG vom 19.09.1992 und gemäss Art. 19 und Art. 20 kantonale NSchV vom 10.11.1993.

### 3. Standort und Umgebung

Das Vorhaben betrifft die Seftigenstrasse in Wabern (Stadt Bern / Gemeinde Köniz), auf dem Abschnitt zwischen der Morillonstrasse und der Aarbühlstrasse. Die Seftigenstrasse ist eine wichtige Hauptverkehrsachse zur Anbindung der südöstlichen Agglomerationsgemeinden an die Stadt Bern. Das Projekt liegt im Siedlungsgebiet, teilweise im Gemeindegebiet von Köniz, und teilweise im Gemeindegebiet der Stadt Bern.

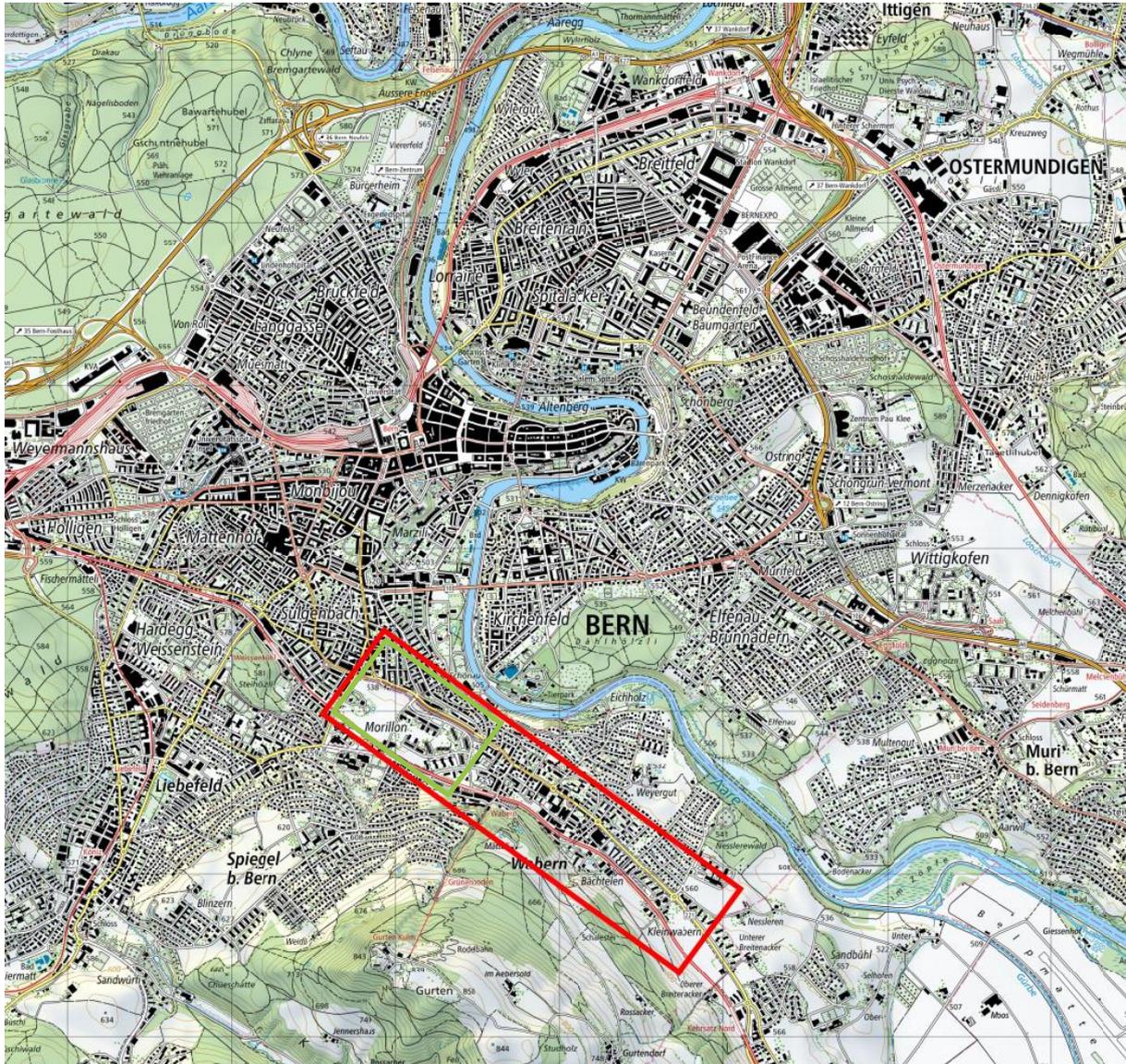


Abbildung 1: Übersichtsplan Bern mit Lage der Projekte SEFT 1 - 3 (rot) und SEFT 3 (olivgrün)

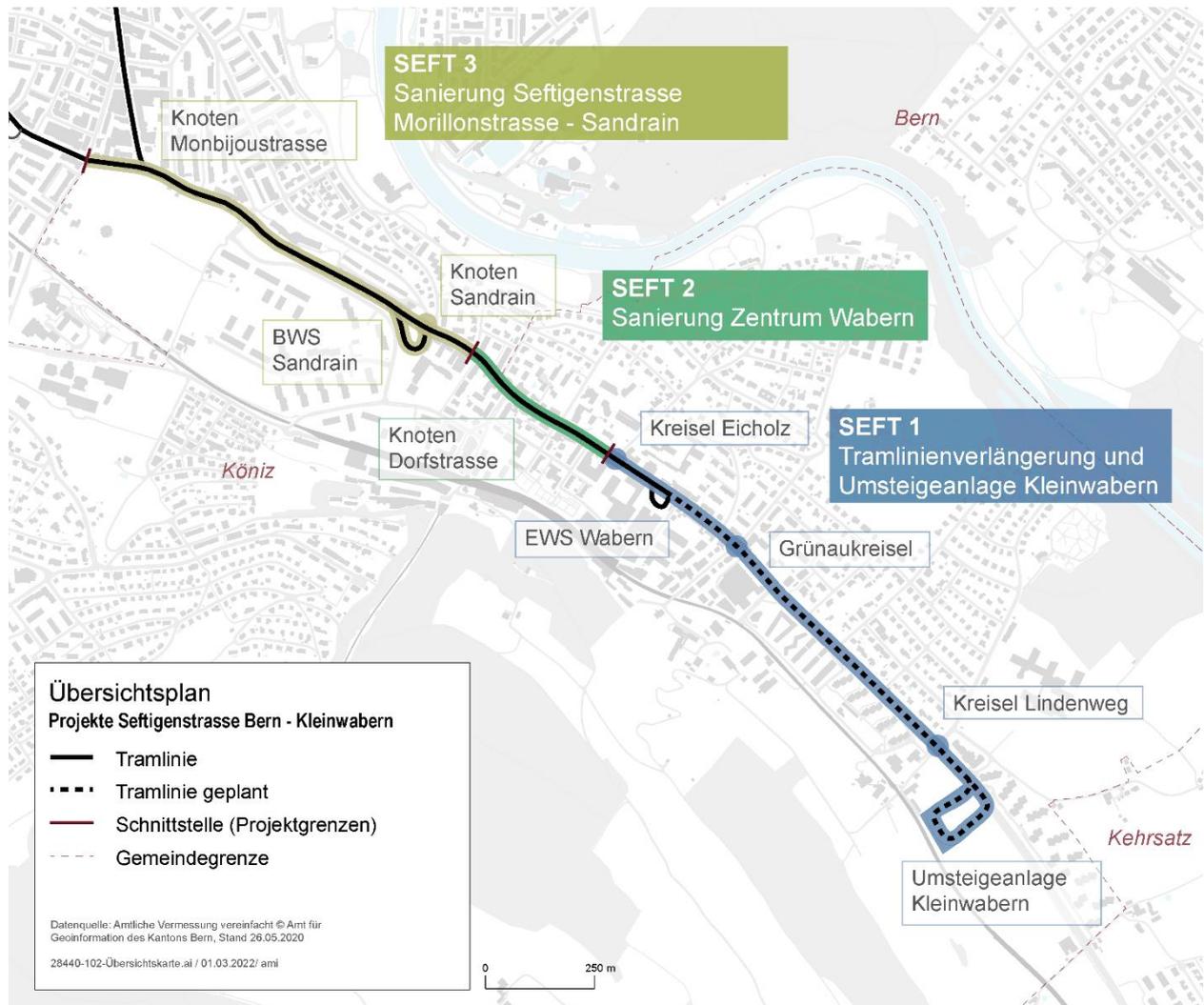


Abbildung 2: Übersichtsplan Projekte Seftigenstrasse (Projekte SEFT 1 - 3)

Die Projekte SEFT 1 und SEFT 2 wurden zeitgleich geplant und befinden sich zur Zeit in der Bewilligungsphase (massgebliches Verfahren: eisenbahnrechtliches Plangenehmigungsverfahren, PGV). Das zeitlich nachgelagerte Projekt SEFT 3, Sanierung Morillon – Sandrain durchläuft ein eigenständiges Verfahren (kantonales Strassenplanverfahren).

Im vorliegenden Bericht geht es nur um das Projekt SEFT 3, Sanierung Morillon – Sandrain.

## 4. Vorhaben

### 4.1. Projektdaten

<b>Untersuchungsobjekt</b>	Sanierung Seftigenstrasse Morillon – Sandrain (SEFT 3)	
<b>Bauherrschaft</b>	Die Bauherrengemeinschaft besteht aus den Bestellenden: (1) Tiefbauamt des Kantons Bern, Oberingenieurkreis II Schermenweg 11, 3001 Bern (Lead) (2) BERNMOBIL, Städtische Verkehrsbetriebe Bern Eigerplatz 3, 3000 Bern 14	
<b>Betreiberin</b>	Tiefbauamt des Kantons Bern BERNMOBIL, Städtische Verkehrsbetriebe Bern (SVB)	
<b>Bauherrenunterstützung</b>	TBF + Partner AG	
<b>Planergemeinschaft</b>	IG EB3W (Emch+Berger AG Bern, Emch+Berger Verkehrsplanung AG, Weber+Brönimann Bauingenieure AG und Weber+Brönimann Landschaftsarchitekten AG)	
<b>Standortgemeinden</b>	Bern, Köniz	
<b>Zonenplan</b>	<u>Köniz</u> Verkehrszone Strasse (VS) Änderung ausserh. OPR 2018	<u>Bern</u> Verkehrsanlagen
<b>Schutzplan</b>	<u>Köniz (Schutzplan 1993)</u> Geschützte Baumreihen / Alleen Hecke / Böschung Einzelbäume	<u>Bern</u> Baumschutzzone B
<b>Landeskoordinaten</b>	2'599'752 / 1'198'216 bis 2'600'546 / 1'197'826	
<b>Höhe</b>	539 bis 544 m ü. M.	
<b>Projektbestandteile</b>	<u>SEFT 3</u> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sanierung Strasse und Schienen</li><li>▪ Umgestaltung Tramhaltestellen und Anpassung an BehiG</li><li>▪ Neubau Tramwendeschlaufe (Betriebswendeschlaufe) Sandrain</li><li>▪ Erstellung durchgehender Velowege</li><li>▪ Verbesserung der Fusswegverbindungen</li><li>▪ Minderung der Lärmbelastung</li></ul>	
<b>Lärm</b>	Durch die wesentliche Änderung der Anlage sind bei den angrenzenden Gebäuden die Immissionsgrenzwerte einzuhalten. Im Bereich der neuen Betriebswendeschlaufe sind die Planungswerte einzuhalten.	
<b>Belastete Standorte</b>	Das Projekt tangiert keine belasteten Standorte.	
<b>Fruchfolgeflächen</b>	Das Projekt tangiert keine Fruchfolgeflächen.	
<b>Flora, Fauna</b>	Das Vorhaben tangiert geschützte Lebensräume (Hecken). Diese sind gemäss Art. 18 NHG angemessen zu ersetzen.	

<b>Historische Verkehrswege</b>	Der betroffene Strassenabschnitt ist als historischer Verkehrsweg (IVS 10.3.10) von nationaler Bedeutung inventarisiert. Die bestehenden Steinmauerstücke entlang der Strasse können als verbleibende Substanz des historischen Verlaufs erhalten bleiben. Ebenfalls werden die Bäume, welche den Allee-artigen Charakter des historischen Verkehrswegs bilden, erhalten bzw. nach der Bauphase wieder gepflanzt.
<b>Archäologie</b>	Beim Morillongut befindet sich eine archäologische Fundstelle, es wird dort ein römischer Gutshof vermutet. Bodeneingriffe auf der Morillonmatte sind durch den archäologischen Dienst zu begleiten.

## 4.2. Beschreibung des Vorhabens

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 Morillonstrasse und der Aarbühlstrasse/Sprengerweg bestehen mehrere Bedürfnisse bzgl. Tram- und Strassenanlage. Gleisanlagen müssen abnutzungsbedingt ersetzt und die Haltestellen auf das BehiG angepasst werden. 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 nun vorliegende Vorprojekt erarbeitet.

## 4.3. Abgrenzung von Drittprojekten

Folgende Drittprojekte sind nicht oder nur teilweise Bestandteil des vorliegenden Projekts:

- **SEFT 1 und 2:** Tram Kleinwabern und Sanierung Seftigenstrasse Zentrum Wabern. Die Projekte SEFT 1 und SEFT 2 werden zeitlich vorgezogen geplant und realisiert. Für diese Projekte wurde deshalb ein separater UVB erstellt.
- **Entwicklung Morillonmatte:** Die Strassensanierung wird so geplant, dass eine zukünftige Überbauung inkl. der entsprechenden Erschliessung möglich ist. Die Entwicklung Morillon ist jedoch nicht Bestandteil des vorliegenden Projekts.
- **Wärmeverbund Wabern Bern (Fernwärme):** Das Projekt «Wärmeverbund Wabern Bern» sieht vor, ein Wärmeverbundprojekt in Wabern zu realisieren. Es ist geplant, diejenigen Fernwärmeleitungen, welche sich innerhalb des Perimeters des Projekts SEFT 3 befinden, mit diesen Projekten genehmigen zu lassen und zu realisieren. Die Feinverteilung resp. die Fernwärmeleitungen ausserhalb des Projektperimeters SEFT 3 sind nicht Bestandteil des Projekts Seftigenstrasse.
- **Koordination mit Erweiterung Schulhaus Morillon:** Zwischen der Betriebswendeschleife SEFT3 und dem Projekt Erweiterung Schulhaus ist eine Koordination geplant. Das Projekt Schulhaus Morillon ist nicht Bestandteil des vorliegenden Projekts. Die Treppe in der Böschung des Velowegs als Zugang zur geplanten Schulhauserweiterung wird als Drittprojekt dargestellt.

## 4.4. Übereinstimmung mit der Raumplanung

### 4.4.1. Bund

Das Vorhaben tangiert gemäss Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) einen historischen Verkehrsweg von nationaler Bedeutung mit Substanz (IVS 10.3.10). Im Umfeld des Vorhabens ist gemäss Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) das geschützte Objekt Bern (ISOS\_0499) verzeichnet. Ansonsten sind keine Inventare oder Schutzgüter des Bundes betroffen.

### 4.4.2. Kanton / Region

Das Regionale Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept (RGSK 2021) enthält mehrere Festlegungen im Bereich der Seftigenstrasse und des nördlich davon gelegenen Gebiets Morillon:

- Die Sanierung Seftigenstrasse, Knoten Seftigen-/ Morillonstrasse bis Sandrain ist als Massnahme BM.MIV-Auf.7 festgesetzt, ebenso die Tramwendeschleife beim Knoten Sandrain.
- Die zukünftige Überbauung der Morillonmatte nördlich der Seftigenstrasse wird von einem regionalen Wohnschwerpunkt in der Agglomeration Bern überlagert. Dieser Wohnschwerpunkt wird im RGSK unter der Massnahme BM.S-SW.1.11 festgesetzt und es wird auf den Koordinationsbedarf und die Abhängigkeit mit der Massnahme BM.MIV-Auf.7 verwiesen.
- Gegenüber des Wohnschwerpunkts Morillonmatte befindet sich das Umstrukturierungs- und Verdichtungsgebiet Seftigen-/Morillonstrasse (Massnahme BM.S-UV.1.42) mit Koordinationsstand Vororientierung.

Der Umgang mit den im RGSK enthaltenen Massnahmen ist im Kapitel 5.20 Landschaft und Ortsbild erläutert.

Am Rande des Projektperimeters befinden sich gemäss Bauinventar als schützenswert bezeichnete Objekte. Sie sind vom Projekt nicht betroffen. Beim Morillongut befindet sich eine archäologische Fundstelle, es wird dort ein römischer Gutshof vermutet.

### 4.4.3. Stadt Bern

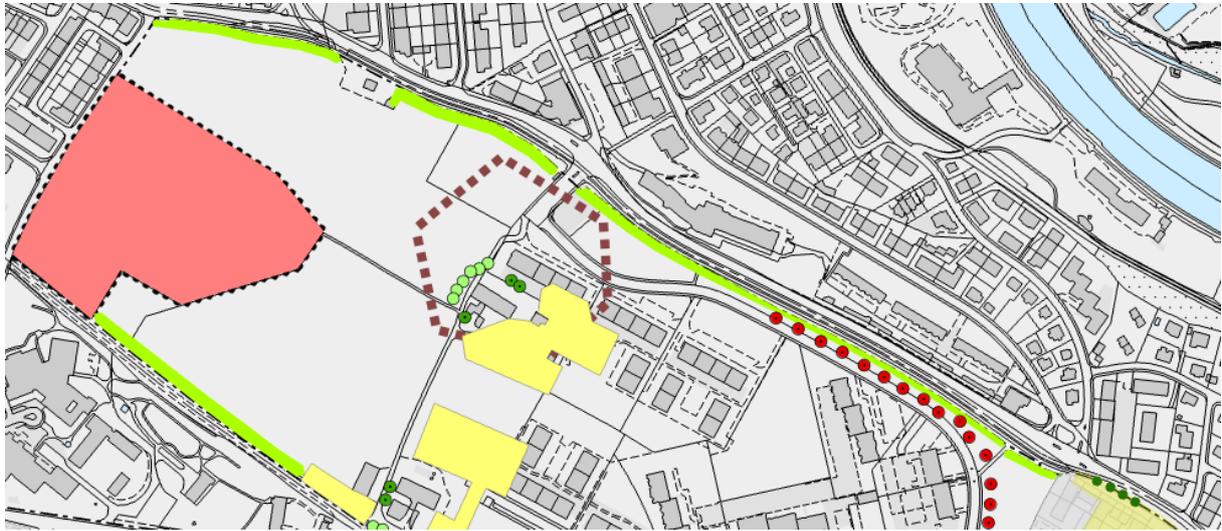
Gemäss Zonenplan der Gemeinde Bern befindet sich der Abschnitt auf dem Gebiet der Gemeinde Bern ausschliesslich innerhalb der Zone «Verkehrsanlagen» und in der Wohnzone (teilweise mit Überbauungsordnung). Ebenfalls befindet sich das Projektgebiet in der Baumschutzzone B. Gemäss Baumkataster der Stadt Bern befinden sich geschützte Bäume auf Stadtberner Boden im Bereich der Monbijoustrasse am nördlichen Perimeterrand des Knotens Monbijou.

### 4.4.4. Gemeinde Köniz

Das Projekt betrifft grösstenteils die Verkehrszone Strasse (VS) gemäss Zonenplan der Gemeinde Köniz. Die Betriebswendeschleife sowie Installationsplätze, Baupisten etc. befinden sich im Wirkungsbereich der Überbauungsordnung „Morillongut“.

Gemäss Schutzplan 1993 der Gemeinde Köniz betrifft das Vorhaben eine Hecke (BauR93) entlang der Seftigenstrasse. An den Projektperimeter grenzen ausserdem geschützte Einzelbäume (entlang der Bondelistrasse) und südöstlich des Knotens Sandrain.

Ebenfalls im Schutzplan 1993 ist ein archäologisches Schutzgebiet südlich der Seftigenstrasse verzeichnet. Gemäss Auskunft des archäologischen Dienstes des Kantons Bern (Mail von Jeannette Kraese vom 09.03.2023) wurde dieses Schutzgebiet Ende 2021 aus dem archäologischen Inventar entlassen.



Legende (Auszug):

Einzelbaum BauR93	Archäologisches Schutzgebiet oder -objekt BauR93
● Obstbaum, BauR 7.03.1993	▭ Archäologisches Schutzgebiet oder -objekt BauR93
● Einzelbaum Kategorie I, BauR vom 7.03.1993	Hecke, Feld- und Ufergehölz BauR93
● Einzelbaum Kategorie II, BauR vom 7.03.1993	▭ Hecke, Feld- und Ufergehölz BauR93
● Einzelbaum ohne Objektbescrieb, BauR vom 7.03.1993	Sonderstandort BauR93
Obstgarten BauR93	▭ Sonderstandort BauR93
▭ Obstgarten BauR93	

Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Schutzplan 1993 der Gemeinde Köniz (Quelle: map.koeniz.ch, Stand März 2023)

## 4.5. Verkehrsgrundlagen

### 4.5.1. Strassenverkehr

Für die Verkehrsmengen des durchschnittlichen Werktagsverkehrs (DWV) liegen Dauerzählstellen der Stadt Bern im Bereich Knoten Seftigen-/Monbijoustrasse, die Zahlen des Gesamtverkehrsmodells des Kantons Bern sowie ein Gutachten von Rudolf Keller und Partner (RK&P) vor.

Auf der Seftigenstrasse sind heute je nach Abschnitt zwischen 8'700 und 13'900 Fz/d (DTV) zu verzeichnen, mit einem Schwerverkehrsanteil von ca. 7 % am Tag und 6 % in der Nacht. Nach aktueller Entwicklung wird der motorisierte Individualverkehr (MIV) bis 2030 nicht zunehmen, einzige Ausnahme ist die Verkehrszunahme infolge der Überbauung Morillongut.

#### **4.5.2. Fuss- und Veloverkehr**

Im Projektperimeter gibt es keine Wanderwege. Auf der Seftigenstrasse verlaufen die beiden ausgeschilderten Velorouten Nr. 8 Aare – Route und Nr. 74 Gürbe – Sense Route, wobei im Abschnitt Monbijoustrasse – Sandrain heute auf der Strasse kein Veloweg markiert ist und die Verhältnisse für Velos eng sind. Des Weiteren münden zwei vielbefahrene Alltagsverbindungen zwischen Sulgenau und Wabern beim Knoten Sandrain in die Seftigenstrasse. Zudem sind im Sachplan Veloverkehr nördlich und südlich der Seftigenstrasse zwei parallele Korridore zu Prüfung von Vorrangrouten festgehalten.

Die verschiedenen Velowegverbindungen werden während der gesamten Bauphase sichergestellt, eine Umleitung via provisorische Umfahrung Morillonmatte und Bondelistrasse ist möglich.

In der Betriebsphase wird mit der Sanierung grösstenteils neu ein beidseitig vertikal abgesetzter Radweg erstellt. Für die Radfahrenden verbessert sich die Situation mit dem Projekt massgeblich. Für den Fussverkehr werden wiederum Trottoirs geschaffen. Zwischen Schönegg und Sandrain wird ein Fussweg südlich des geplanten Velowegs auf den Parzellen Nr. 8733 und 8734 zur Bondelistrasse geführt, von wo aus er zur Tramwendeschleife Sandrain führt.

### **4.6. Beschreibung der Bauphasen (Baustelle)**

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

#### **4.6.1. Verkehrsführung Stufe I**

Die Verkehrsführungen Stufe I tangieren weder den MIV noch gross den ÖV. Der Trambetrieb kann aufrecht gehalten werden. 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).

#### **4.6.2. Verkehrsführung Stufe II**

Die Verkehrsführungen Stufe II tangieren den MIV und den ÖV. Der Trambetrieb wird unterbrochen und erfolgt mit Bussen (Tramersatz). Der MIV wird stadtauswärts via Verkehrsprovisorium Morillonmatte / Bondelistrasse, stadteinwärts auf der Seftigenstrasse innerhalb der Baustelle geführt.

#### **4.6.3. Verkehrsführung Stufe III**

Die Verkehrsführungen Stufe III tangieren MIV und ÖV massiv. Der Trambetrieb wird unterbrochen und erfolgt mit Bussen (Tramersatz). Der MIV wird stadtauswärts via Verkehrsprovisorium Morillonmatte / Bondelistrasse, stadteinwärts auf der Seftigenstrasse innerhalb der Baustelle geführt. Zusätzlich werden gewisse Fahrbeziehungen unterbrochen. Stufe III wird für die Intensivbauarbeiten zur Anwendung kommen. Die beiden Knoten Morillon und Schönegg werden gleichzeitig, der Knoten Monbijou separat umgebaut. Es ist keine explizite Intensivphase zur Umsetzung der Bauleistungen am Knoten Sandrain vorgesehen. Die Realisierung erfolgt mit den ordentlichen Bauphasen 2 und 3. Die Zufahrten resp. Wegfahrten zu den Knoten werden jeweils auf einer Seite gesperrt.

## 5. Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

### 5.1. Relevanzmatrix zu den Umweltbereichen

In der folgenden Tabelle 2 werden zur Übersicht die relevanten Umweltbereiche von den als nicht relevant beurteilten Umweltbereichen unterschieden. Die Begründungen befinden sich in den folgenden Kapiteln 5.2 bis 5.21

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 2: Umweltrelevanzmatrix

## 5.2. Luftreinhaltung

### 5.2.1. Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand Januar 2021)
- Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand April 2019)
- Vollzugshilfe Luftreinhaltung auf Baustellen (Baurichtlinie Luft), Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern, 2016
- Vollzugshilfe Luftreinhaltung bei Bautransporten, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 2001
- Luftbelastung: Karten Jahreswerte BAFU, 2021  
(<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html>)
- Massnahmenplan zur Luftreinhaltung 2015 / 2030 Kanton Bern, 2015

Grundlage für die Beurteilung der durch den Betrieb verursachten Luftschadstoffbelastungen bildet die Luftreinhalte-Verordnung (LRV). Diese regelt im vorliegenden Fall die vorsorgliche Emissionsbegrenzung und die höchstzulässige Belastung der Luft (Immissionsgrenzwerte Anhang 7 LRV). Die Emissionen sind soweit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (Art. 4 LRV). Bezüglich der Staubfreisetzung ist Anhang 1 Ziffer 43 LRV zu beachten, wo die erforderlichen Massnahmen bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags- und Transportvorgängen festgelegt sind.

Im vorliegenden Bericht werden die Jahresmittelwerte der typischen Schadstoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM10) betrachtet (Quelle:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html>).

### 5.2.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Der Projektperimeter liegt bezüglich Luftqualität im Grossraum Bern. Das Projektgebiet von SEFT 3 befindet sich primär im Einflussbereich der Kantonsstrasse Nr. 211 Bern – Belp.

Zur Charakterisierung der bestehenden Luftbelastung werden im Projektgebiet die Immissionskonzentrationen von Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaub (PM10) betrachtet. Abbildung 4 zeigt die grossräumige Belastungssituation (Jahresmittel) für Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>). In Abbildung 5 ist die grossräumige Belastungssituation (Jahresmittel) für Feinstaub (PM10) dargestellt. Die Immissionswerte lagen im Gebiet um das Vorhaben im Jahr 2021 unter den Grenzwerten.

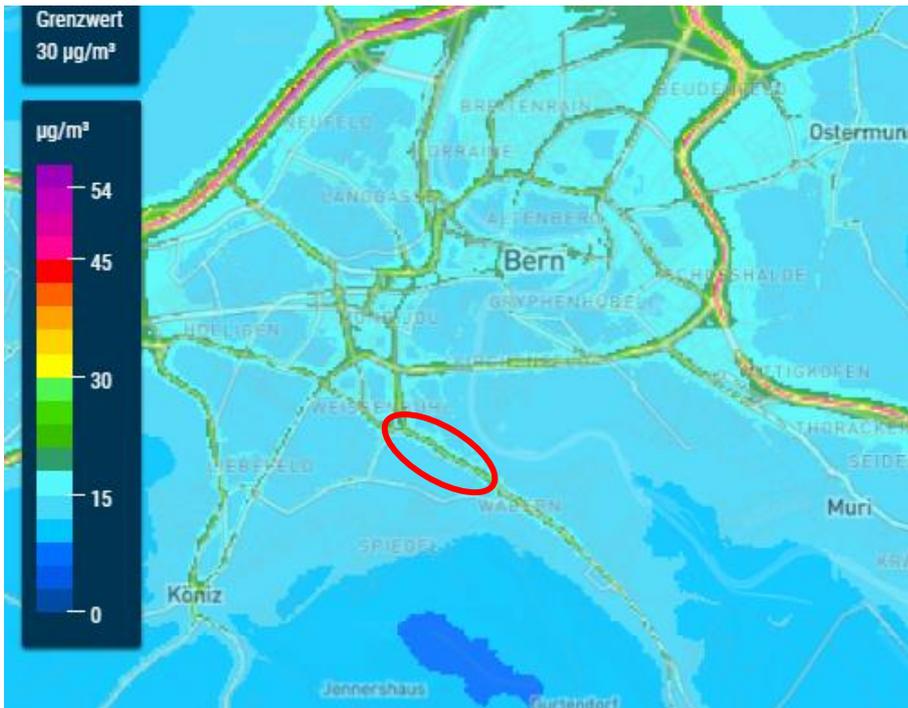


Abbildung 4: Stickstoffimmissionen (NO<sub>2</sub>) 2021 – Projektgebiet rot eingekreist  
 (Quelle: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html>)



Abbildung 5: Feinstaubimmissionen (PM<sub>10</sub>) 2021 – Projektgebiet rot eingekreist  
 (Quelle: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html>)

### 5.2.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

Während der Bauphase werden Emissionen von Luftschadstoffen durch die Transporte von Aushub- und Baumaterial sowie den Einsatz von dieselbetriebenen Baumaschinen verursacht. Während der Bauphase wird der Verkehr der Seftigenstrasse zudem phasenweise auf eine temporäre Umfahrung über den nördlichen Bereich der Morillonmatte geleitet und der Verkehr von Anschlüssen auf die Seftigenstrasse muss phasenweise in die umliegenden Quartiere umgeleitet werden. Dadurch kommt es zu einer Verlagerung der durch den Verkehr verursachten Emissionen in die umliegenden Quartiere. Es ist davon auszugehen, dass der Durchgangsverkehr während den verschiedenen Bauphasen in unveränderter Menge anfallen wird.

Aufgrund der Bauzeit von rund 2 Jahren und einer Baustellenfläche von > 4'000 m<sup>2</sup> ist die Baustelle gemäss Baurichtlinie Luft (BauRLL) der **Massnahmenstufe B** zuzuordnen. Damit haben Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse dem Stand der Technik gemäss Art. 4 LRV zu entsprechen und die Basismassnahmen (gute Baustellenpraxis) sowie spezifische Massnahmen (Stufe B) sind umzusetzen. Konkrete Massnahmen sind bei Vorliegen der Baustellenplanung zu prüfen.

#### Betriebsphase

Der Betriebszustand nach Abschluss der Bauarbeiten entspricht im Grundsatz dem Ausgangszustand. Da kein projektbedingter Mehrverkehr entsteht, sind während der Betriebsphase keine negativen Auswirkungen auf den Bereich Luftreinhaltung zu erwarten.

### 5.2.4. Massnahmen

- Luft-01 Während den Bauarbeiten sind die Massnahmen der BauRLL, Stufe B zu befolgen.
- Luft-02 Die Vollzugshilfe „Luftreinhaltung bei Bautransporten“ des BUWAL (2001) ist anzuwenden.
- Luft-03 Nach Art. 19a, LRV müssen dieselbetriebene Baumaschinen mit einer Leistung von mehr als 18 kW mit Partikelfiltersystemen ausgerüstet sein (Anforderungen nach Anhang 4 Ziffer 31 LSV). Es gelten die Übergangsbestimmungen zur Änderung der LRV vom 19. September 2008. Es gilt Filterpflicht für:
- Maschinen mit einer Leistung von 18 kW bis 37 kW: Jahrgang 2010 und neuer.
  - Maschinen mit einer Leistung über 37 kW: Jahrgang 2000 und neuer.
- Luft-04 *Wartung*  
Regelmässige Wartung der Maschinen-/Geräte-Motoren, dokumentiert mit Abgaswartungsdokument und Abgasmarke. Alle Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren müssen regelmässig gewartet werden und die Wartung ist mit einem Wartungskleber zu dokumentieren.  
Maschinen und Geräte >18 kW müssen zudem periodisch kontrolliert werden, über ein entsprechendes Abgasdokument verfügen und eine geeignete Abgasmarke tragen, gemäss der technischen Anleitung des VSBM/SBI „Abgaswartung und Kontrolle von Maschinen und Geräten auf Baustellen“ ([www.vsbm.ch](http://www.vsbm.ch)): Technische Literatur).
- Luft-05 *Verhinderung von erheblichen Staubemissionen nach LRV*  
Bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags-, und Transportvorgängen sind nach Ziffer 43, Anhang 1, LRV erhebliche Staubemissionen zu verhindern. Dabei werden die Empfehlungen der „Mitteilungen zur Luftreinhaltungsverordnung (LRV) Nr. 14“ befolgt. Dies sind insbesondere:
1. Bei staubintensiven Arbeiten mit Maschinen und Geräten zur mechanischen Bearbeitung von Baustoffen sind staubmindernde Massnahmen zu treffen (z.B. Benetzen, Einhausen).

2. Beim Transport staubender Güter müssen Transporteinrichtungen verwendet werden, welche die Entstehung erheblicher Staubemissionen verhindern (z.B. abdecken, befeuchten).
3. Die Fahrwege im Anlagebereich inkl. Zufahrtsstrassen sind mit geeigneten Massnahmen wie regelmässiger Reinigung von Fahrwegen staubarm zu halten.

Luft-06 *Umleitung Schwerverkehr*

Eine übergeordnete Umleitung für den Schwerverkehr z.B. via Achse Belp – Rubigen – Muri – Bern während der Bauzeit ist zu prüfen.

Luft-07 *Lastwagen Bautransporte*

Lastwagen für Bautransporte müssen mindestens die Vorgabe bezüglich Abgasnorm des Praxisblattes des Amtes für Umweltschutz (Stand 2023: Abgasnorm Euro 5) sowie Massnahme V4 des kantonalen Massnahmenplans zur Luftreinhaltung einhalten und über ein geschlossenes Dieselpartikelfiltersystem verfügen.

### 5.2.5. Beurteilung

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 sowie des kantonalen Massnahmenplans zur Luftreinhaltung 2015/2030, können die Auswirkungen der Baumaschinen und -geräte reduziert werden.

Während der Betriebsphase sind keine negativen Auswirkungen auf den Bereich Luftreinhaltung zu erwarten.

### 5.2.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

Der Umweltbereich Luftreinhaltung wurde bereits abschliessend untersucht, es bestehen keine Pendenzen für die Hauptuntersuchung.

## 5.3. Klima

Gemäss UVP-Handbuch ist der Umweltaspekt Klima nur dann zu behandeln, wenn anlagespezifische Vorschriften bestehen. Zurzeit bestehen nur bei Gaskombikraftwerken anlagespezifische Vorschriften. Damit ist der Umweltaspekt Klima für das vorliegende Vorhaben als nicht relevant einzustufen.

## 5.4. Baulärm (Lärm während der Bauphase)

### 5.4.1. Grundlagen und Vorgehen

Für den Umweltbereich Lärm während der Bauphase sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand Januar 2021)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand Mai 2019)
- Baulärm-Richtlinie (BAFU 2006)
- Maschinenlärmverordnung (MaLV) vom 22. Mai 2007 (Stand Juli 2007)
- Kantonale Lärmschutzverordnung (KLSV) des Kantons Bern vom 14. Oktober 2009 (Stand Mai 2016)

### 5.4.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Nördlich der Strasse (zur Stadt Bern gehörend) befinden sich diverse Wohnzonen, sowie Zonen für öffentliche Nutzungen. Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen sind entlang des ganzen Abschnitts vorhanden.

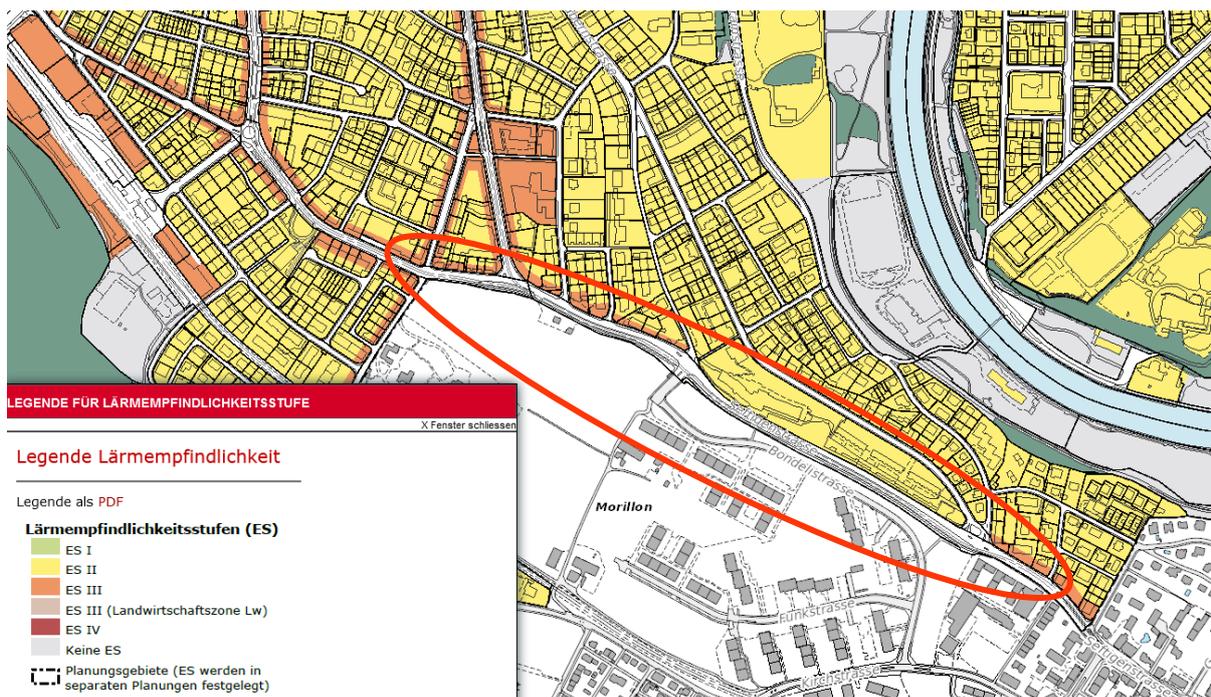


Abbildung 6: Lärmempfindlichkeitsstufen Stadt Bern, Stand 28.02.2023 (Quelle: Geodaten Stadt Bern, [www.map.bern.ch](http://www.map.bern.ch))

Südlich der Strasse liegen die Morillonmatte und die Bondelistrasse. Südlich und östlich der Bondelistrasse liegen eine Kern- und eine Wohnzone auf Gemeindegebiet von Köniz.

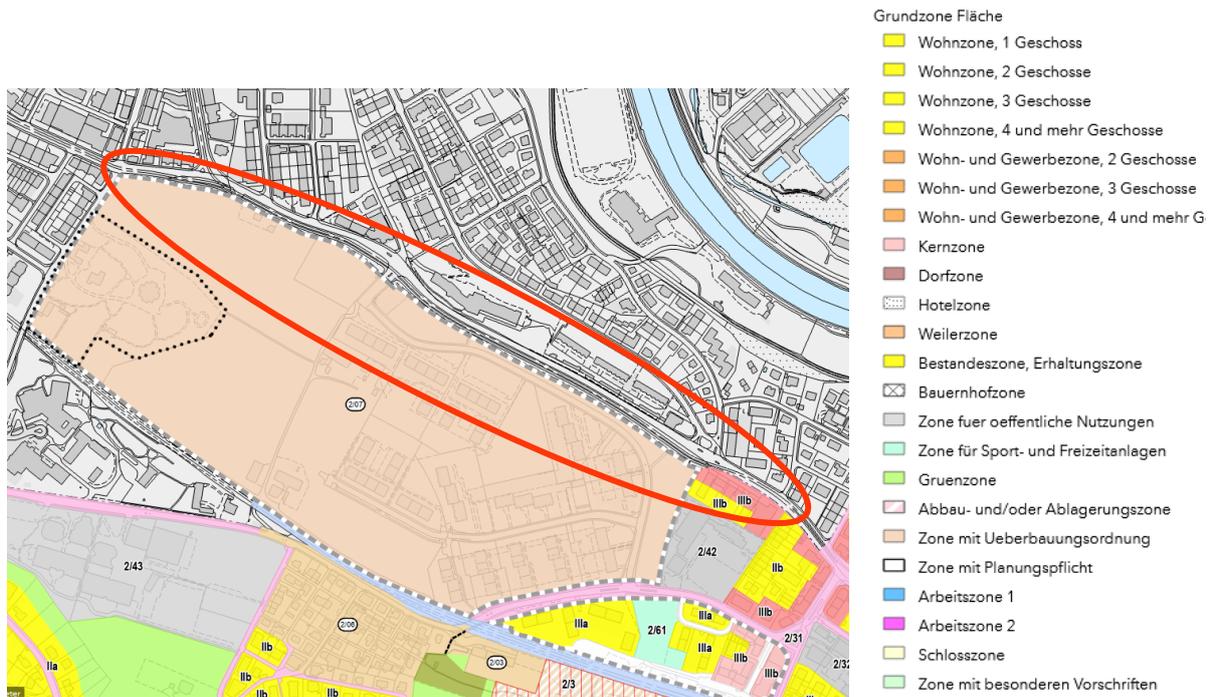


Abbildung 7: Zonenplan Köniz mit ES, Stand 28.02.2023 (Quelle: Gemeinde Köniz, Baurechtliche Grundordnung, [www.geo.koeniz.ch](http://www.geo.koeniz.ch))

Die Wohnzonen der Gemeinde Köniz sind der Lärmempfindlichkeitsstufe ES II zugeordnet, die Kernzone der ES III. Die Lärmempfindlichkeitsstufen der Morillonmatte sind in der Überbauungsordnung (UeO) geregelt.

### 5.4.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

##### Bauarbeiten

Die mit den Bauarbeiten in Zusammenhang stehenden Lärmemissionen können in der Umgebung zu zusätzlichen Lärmbelastungen führen. Gemäss Baulärm-Richtlinie sind Massnahmen erforderlich, wenn:

- sich Räume mit lärmempfindlicher Nutzung in einem Abstand von  $\leq 300$  m zur Baustelle befinden (resp.  $\leq 600$  m, falls Bauarbeiten in Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch stattfinden<sup>1</sup>) oder
- die „lärmige Bauphase“<sup>2</sup> oder die lärmintensiven Bauarbeiten<sup>3</sup> länger als 1 Woche dauern oder
- Bauarbeiten / lärmintensive Bauarbeiten in der Nacht erfolgen.

<sup>1</sup> Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch: Bauarbeiten zwischen 19 bis 07 und / oder 12 bis 13 Uhr und / oder an Sonn- und allg. Feiertagen.

<sup>2</sup> Lärmige Bauphase: Zeitspanne während der Räume mit lärmempfindlicher Nutzung den Bauarbeiten ausgesetzt sind.

<sup>3</sup> Lärmintensive Bauarbeiten: alle lärmintensiven Tätigkeiten, innerhalb der Baustelle, die zur Errichtung, Änderung oder Unterhalt eines Bauwerkes durchgeführt werden (z.B. Rammen, Sprengen etc.).

Im vorliegenden Fall sind Räume mit lärmempfindlicher Nutzung (Empfindlichkeitsstufe II und III) in weniger als 300 m Distanz zur Baustelle vorhanden. Der Abstand der nächstgelegenen Gebäude mit lärmempfindlicher Nutzung (Seftigenstrasse Nr. 69, 71, 93 und 95) beträgt ca. 6 - 8 m zur Strassenachse. Die lärmige Bauphase für die Sanierung der Strasse dauert rund 21 Monate. Arbeiten über Mittag und Nachtarbeiten sind evtl. kurzzeitig nötig. Für die lärmigen Bauarbeiten kommt daher gemäss der Baulärm-Richtlinie die **Massnahmenstufe B** zur Anwendung. So erfüllen bspw. Maschinen und Geräte den anerkannten Stand der Technik bezüglich Schalleistungspegel. Der anerkannte Stand der Technik orientiert sich an der Maschinenlärmverordnung (MaLV). Alle Massnahmen der Stufe B sind in der Baulärm-Richtlinie aufgeführt. Werden Arbeiten in Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch (12 - 13 Uhr, 19 - 7 Uhr, Sonn- und allg. Feiertage) durchgeführt, wird die Massnahmenstufe für die lärmige Bauphase verschärft (im vorliegenden Fall **Massnahmenstufe C**). Das bedeutet beispielsweise, dass Maschinen und Geräte dem neusten Stand der Technik entsprechen müssen. Diesem neusten Stand der Technik entsprechen Maschinen und Geräte, wenn sie mit dem «Blauen Engel» ausgezeichnet wurden (Umweltzeichen 53 für lärmarme Baumaschinen, RAL-ZU 53). Weitere und detaillierte Angaben dazu sind ebenfalls im Massnahmenkatalog der Baulärm-Richtlinie verzeichnet.

Zeitweise werden lärmintensive Bauarbeiten (Abbrucharbeiten etc.) nötig sein. Für die lärmintensiven Arbeiten sind ca. 15 - 20 Wochen vorgesehen. Da die angrenzenden Gebiete in der Empfindlichkeitsstufe II und III liegen, die lärmintensiven Arbeiten aber weniger als ein Jahr dauern, fallen diese Bauarbeiten gemäss Baulärm-Richtlinie in die **Massnahmenstufe B**. Eine Übersicht über die verschiedenen Massnahmenstufen, welche zur Anwendung kommen, zeigt die Tabelle 3.

Aufgrund der Grösse, der Dauer, und der Nähe zu Wohnbauten wird vor Baubeginn ein Baulärmkonzept erstellt. Das Konzept umfasst die Lärmschutzmassnahmen, die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, die Überwachung und Kontrolle (Maschinen- und Geräteliste), die Information und Orientierung der Lärmbetroffenen (Anlaufstelle) sowie ein Massnahmenkonzept für unvorhergesehene, störende Ereignisse.

Tageszeit	Lärmige Bauphase, ca. 21 Monate	Lärmintensive Bauarbeiten, ca. 20 Wochen
Tags (7-12 Uhr, 13-19 Uhr)	<b>B</b> , generelle Bauarbeiten	<b>B</b> , Abbrucharbeiten
Ruhezeit (12-13 Uhr)	<b>C</b> , generelle Bauarbeiten	<b>C</b>
Nachts (19-7 Uhr)	<b>C</b> , generelle Bauarbeiten	<b>C</b>
Sonn-, allg. Feiertagen	<b>C</b> , generelle Bauarbeiten	<b>C</b>

Tabelle 3: Übersicht der Massnahmenstufen Baulärm

### Bautransporte

Bautransporte verursachen entlang der gesamten Transportroute Lärmbelastungen. Die Anzahl Bautransporte wird zum heutigen Zeitpunkt auf rund 3'800 LKW-Fahrten während der gesamten Bauzeit von ca. 90 Wochen geschätzt (2'200 LKW Entsorgung und 1'600 LKW Materialzufuhr, mit jeweils 50 % Leerfahrtenanteil, vgl. Aufstellung in Kapitel 5.14.3 Abfälle). D.h. pro Woche erfolgen durchschnittlich 42 LKW-Fahrten. Dies entspricht einer Zunahme des Gesamtverkehrs durch LKW-Fahrten von < 1 % auf der Seftigenstrasse während der Bauzeit. Die Bautransporte finden am Tag statt. Der Grenzwert für Hauptverkehrsstrassen liegt gemäss Baulärm-Richtlinie am Tag bei 940 Fahrten pro Woche und in der Nacht bei 60 Fahrten pro Woche. Damit gilt die **Massnahmenstufe A** für die **Bautransporte**, das heisst, die Fahrzeuge entsprechen der Normalausrüstung.

## Betriebsphase

Die Betriebsphase wird getrennt nach Industrie- und Gewerbelärm resp. Verkehrslärm (Strassenlärm/Bahnlärm) in den nachfolgenden Kapiteln 0 resp. 5.6 betrachtet.

### **5.4.4. Massnahmen**

- BLär-01 *Bauarbeiten*  
Für die lärmige Bauphase inklusive der lärmintensiven Arbeiten gilt die Massnahmenstufe B. Sollten Arbeiten zu Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch stattfinden, kommt die Massnahmenstufe C zur Anwendung.
- BLär-02 *Bautransporte*  
Für die Bautransporte gilt die Massnahmenstufe A (Fahrzeuge entsprechen der Normalausrüstung).
- BLär-03 *Erstellung Baulärmkonzept*  
Vor Baubeginn wird ein Baulärmkonzept erstellt. Das Konzept umfasst die Lärmschutzmassnahmen, die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, die Überwachung und Kontrolle (Maschinen- und Geräteleiste), die Information und Orientierung der Lärmbetroffenen (Anlaufstelle) sowie ein Massnahmenkonzept für unvorhergesehene, störende Ereignisse.
- BLär-04 *Überwachung / Kontrolle Baulärmimmissionen*  
Die korrekte Ausführung und Beachtung der Massnahmen und Auflagen während des Baus wird durch die Umweltbaubegleitung (UBB) überwacht.
- BLär-05 *Sensibilisierung Personal bzgl. lärminderndes Verhalten*  
Das Baustellenpersonal wird auf lärminderndes Verhalten sensibilisiert, insbesondere beim Auf- und Abladen in Wohngebieten und Bauarbeiten während Ruhezeiten.

### **5.4.5. Beurteilung**

Die Auswirkungen der Bauphase können mit den genannten Massnahmen im umweltverträglichen Rahmen gehalten werden.

### **5.4.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung**

- PH-HU-BLär-1** Verifizierung der Massnahmenstufen für die Bauarbeiten und für die Bautransporte  
**PH-HU-BLär-2** Erstellung Baulärmkonzept

## 5.5. Industrie- und Gewerbelärm

### 5.5.1. Grundlagen und Vorgehen

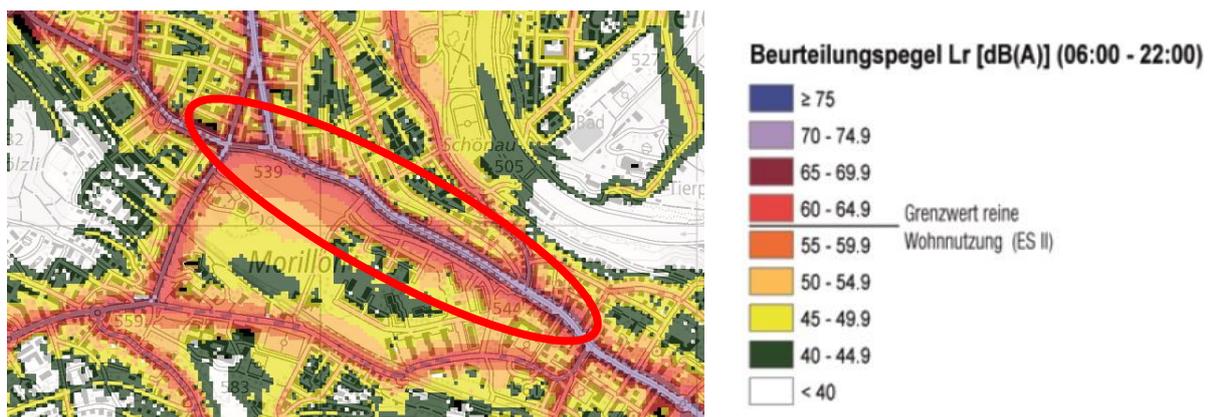
Für den Umweltbereich Industrie- und Gewerbelärm sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand Januar 2021)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand Mai 2019)
- Maschinenlärmverordnung (MaLV) vom 22. Mai 2007 (Stand Juli 2007)
- Kantonale Lärmschutzverordnung (KLSV) des Kantons Bern vom 14. Oktober 2009 (Stand Mai 2016)
- Combino Tram XL für BERNMOBIL, Typtest Akustik Gesamtfahrzeug, Siemens AG vom 15.12.2009
- Akustikkonzept, Technische Beschreibung Akustik, Siemens AG vom 03.09.2007
- Aktuell gültige Fahrpläne Tram und Busse, BERNMOBIL

### 5.5.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Der Fachbereich Lärm wird grundsätzlich im Ausgangszustand und in der Betriebsphase über den gesamten Projektbereich der Seftigenstrasse betrachtet, da Lärm und die damit verbundenen Lärmemissionen nicht perimeterscharf anfallen und daher kaum lokal begrenzt betrachtet werden können.

Das Projektgebiet ist durch angrenzende Strassenachsen bereits durch Strassenlärm vorbelastet. Die Strassenlärmbelastungen im Bereich des Abschnitts von der Monbijoustrasse bis zur Sandrainstrasse liegt im Rahmen von etwa 70 - 75 dB(A) am Tag und in der Nacht rund 65 - 70 dB(A) (siehe Abbildung 8).



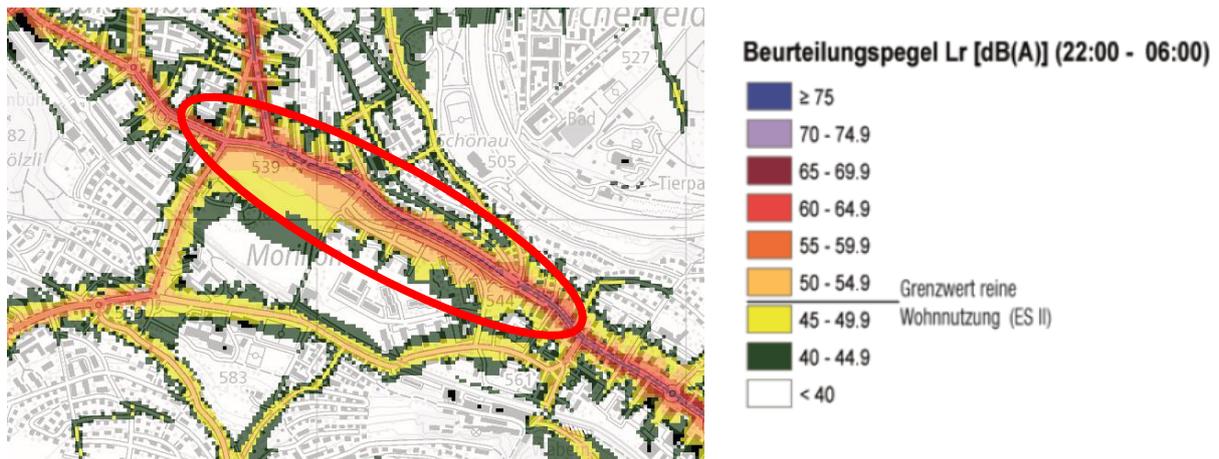


Abbildung 8: Aktuelle Lärmbelastung durch Strassenverkehr am Tag (oben) und in der Nacht (unten) im Projektgebiet (Quelle: [www.map.geo.admin.ch](http://www.map.geo.admin.ch))

Bezüglich Betriebslärm, wird nur der Abschnitt der Betriebswendeschleife Sandrain als relevant betrachtet, da nur in diesem Bereich Trams oder Busse stehen werden.

Auf beiden Seiten der Strasse befinden sich diverse Wohnzonen, sowie Zonen für öffentliche Nutzungen. Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen sind in der Wohnzone und in der Zone für öffentliche Nutzungen vorhanden, vgl. Abbildung 6 und Abbildung 7 in Kapitel 5.4.2.

Die Wohnzonen sind in der ersten Baureihe entlang der Seftigenstrasse mehrheitlich auf die Lärmempfindlichkeitsstufe ES III aufgestuft, die dahinter liegenden Gebäude sind der ES II zugeordnet. Das Seniorenzentrum Domicil Schöneegg (Seftigenstrasse 111) und die Gebäude Seftigenstrasse 113, 115, 117 und 119 sind ebenfalls der ES II zugeordnet.

### 5.5.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

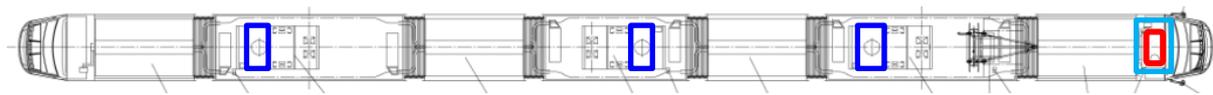
Der Lärm in der Bauphase wird im vorstehenden Kapitel 5.4 Baulärm abgehandelt und beurteilt.

#### Betriebsphase

Zum Fahrplanausgleich wenden oder stehen in der Betriebswendeschleife Sandrain die Trams je nach Fahrplan/Tageszeit. Dabei können die Emissionen der Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage eine massgebliche Lärmquelle darstellen. Die anfallenden Emissionen dieser HLK-Anlagen der im Bereich der Betriebswendeschleife wartenden Trams sind als Industrie- und Gewerbelärm gemäss Lärmschutzverordnung zu beurteilen.

Die folgenden Emissionsangaben der Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK) wurden aus dem Akustikbericht des Herstellers des Tramtyps Combino, der Siemens AG, übernommen:

Komposition Combino XL komplett:



- Dachcontainer über Fahrerraum
- Kühleinheit Fahrerraum
- Kühleinheit Fahrgastraum

Abbildung 9: Komposition Tram Typ Combino BERNMOBIL (Quelle: Siemens AG)

Lärmquelle HLK	Schalldruckpegel in 1 m	Schalleistungspegel
Dachcontainer über Fahrerraum mit forcierter Lüftung	50 dB(A)	58 dB(A)
Betrieb einer Kühleinheit Fahrerraum (Teillast)	67 dB(A)	75 dB(A)
Betrieb einer Kühleinheit Fahrerraum (Vollast)	71 dB(A)	79 dB(A)
Betrieb einer Kühleinheit Fahrgastraum (Teillast)	66 dB(A)	74 dB(A)
Betrieb einer Kühleinheit Fahrgastraum (Vollast)	75 dB(A)	83 dB(A)

Tabelle 4: Emissionen einzelner Komponenten bei stillstehendem Fahrzeug, gemessen in 1 m Abstand zum Fahrzeug Typ Combino (Quelle: Siemens AG)

Die Combino-Tramkompositionen verfügen über diverse Heiz-, Klima- und Lüftungsanlagen, welche auch im Standbetrieb Lärm emittieren.

Fahrzeugtypen:

- Combino, Siemens 753 bis 759 Länge: 31.50 m
- Combino VL, Siemens 751, 752 und 760 bis 765 Länge: 41.45 m
- Combino XL, Siemens 771 bis 792 Länge: 41.45 m

Die Berechnungen beschränken sich auf das längste Gesamtfahrzeug Combino XL, da davon ausgegangen werden kann, dass die anderen Fahrzeugtypen nicht lauter sind, weil sie nicht mehr HLK-Geräte aufweisen.

Zum Industrie- und Gewerbelärm werden sämtliche vom Projektareal ausgehenden lärmverursachende Tätigkeiten gezählt (Betriebslärm). Dazu zählen Tram- und Bus-Fahrten auf dem Areal, sowie Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage der Trams mit Maschine im Stillstand.

Da gemäss Abklärung mit dem BAFU (analog SEFT 1) der Neubau der Betriebswendeschleife Sandrain lärmrechtlich als neue Anlage eingestuft wird, müssen dort die Planungswerte eingehalten werden (Art. 7 LSV).

Die geplante Betriebswendeschleife verläuft zukünftig in einen Abstand von mindestens 20 m zum Wohngebäude Seftigenstrasse 188. Die Haltestelle der Trams und Busse liegt in einer Entfernung von rund 60 m zur Seftigenstrasse 188. In der Nähe dieser Haltestelle liegen ausserdem die beiden Wohngebäude Bondelistrasse 64 und 66 (Abstand ca. 40 m zur Haltestelle). Diese Gebäude liegen alle in der ES II.

Für die Beurteilung von Industrie- und Gewerbelärm gelten gemäss LSV, Anhang 6 folgende Grenzwerte:

ES	Planungswert PW in dB(A)		Immissionsgrenzwert IGW in dB(A)		Alarmwert AW in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Betriebsräume: Bei lärmempfindlichen Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufe I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte. Betriebsräume ohne Nachtbelegung werden nur im Tageszeitraum beurteilt.

*Tabelle 5: Belastungsgrenzwerte Industrie und Gewerbelärm  
(Tag 7-19 Uhr, Nacht 19-7 Uhr, Lr = Beurteilungspegel)*

Die Betriebswendeschleufe soll in erster Linie bei Verspätungen von Trams oder Bussen genutzt werden können, zum ausserplanmässigen Wenden der Fahrzeugkompositionen. Aus diesem Grund basieren die folgenden Annahmen für die Periodizität der Standzeiten der Fahrzeuge auf Schätzungen. Im Sinne des Schutzes der Anwohner vor Lärm wurden die Annahmen sehr konservativ getroffen (Worst-Case-Szenario).

Zur Berechnung des Industrie- und Gewerbelärms werden folgende Quellen für Lärmbelastungen berücksichtigt:

**Zu- und Wegfahrten von Trams auf der Betriebswendeschleufe Sandrain:**

Basierend auf den Angaben von BERNMOBIL zur Anzahl Trams (Stand heute), wird davon ausgegangen, dass 20 Trams pro Tag die Betriebswendeschleufe Sandrain befahren. Es wird angenommen, dass 15 Fahrten in der Tagperiode (zwischen 7:00 Uhr und 19:00 Uhr) und 5 Fahrten in der Nachtperiode (zwischen 19:00 Uhr und 07:00 Uhr) anfallen. Pro Tram wird eine Fahrzeit auf dem Areal von max. 4 min kalkuliert (2 min Hinfahrt, 2 min Wegfahrt). Es wird davon ausgegangen, dass während der Wartezeit (Ein- und Aussteigezeit der Passagiere) der Antrieb abgestellt ist, weshalb diese Zeit nicht mitgerechnet wird. Gemäss diesen Annahmen ergibt sich eine Betriebsdauer von Tram-Fahrten auf dem Areal von 60 min in der Tagperiode und 20 min in der Nachtperiode. Es wird eine Geschwindigkeit von durchschnittlich 20 km/h und eine Schalleistung von ca. 70 dB(A) angenommen.

**Zu- und Wegfahrten von Bussen auf der Betriebswendeschleufe Sandrain:**

Basierend auf den Angaben von BERNMOBIL zur Anzahl Busse, wird davon ausgegangen, dass 20 Busse pro Tag die Betriebswendeschleufe Sandrain befahren. Es wird angenommen, dass 15 Fahrten in der Tagperiode (zwischen 7:00 Uhr und 19:00 Uhr) und 5 Fahrten in der Nachtperiode (zwischen 19:00 Uhr und 07:00 Uhr) anfallen. Pro Bus wird eine Fahrzeit auf dem Areal von max. 4 min kalkuliert (2 min Hinfahrt, 2 min Wegfahrt). Es wird davon ausgegangen, dass während der Wartezeit (Ein- und Aussteigezeit der Passagiere) der Motor abgestellt ist, weshalb diese Zeit nicht mitgerechnet wird. Gemäss diesen Annahmen ergibt sich eine Betriebsdauer von Bus-Fahrten auf dem Areal von 60 min in der Tagperiode und 20 min in der Nachtperiode. Es wird eine Geschwindigkeit von durchschnittlich 20 km/h und eine Schalleistung von ca. 80 dB(A) angenommen.

### Aggregate auf Trams und auf Bussen (Klimaanlagen, Heizungen, Standbetrieb):

Für die Tramkomposition Combino XL (Hersteller: Siemens) wurde im Sinne einer «Worst-Case-Berechnung» der Fall angenommen, dass tagsüber (7:00 – 19:00 Uhr) zu einem Viertel der Zeit ein Tram oder Bus mit eingeschalteter Lüftung und Klimaanlage auf Volllast in der Betriebswendeschleufe wartet (im Tagesdurchschnitt 180 Minuten).

#### Berechnung Lärmimmissionen von Schallquellen (Betriebslärm) am Tag

Projekt: **BE09996.300**

Zustand: Zustand zukünftig

Empfangspunkt: Wabern Bondelistrasse 64 und 66

Bemerkungen: Combino-Trams mit Heiz-, Klima- und Lüftungsgeräten unter Volllast

Lärmquelle (Maschine, Gerät etc.) Nr. Typ	Schalleistung Lwa [dB(A)]	Distanz d [m]	Richtwirkung [dB(A)]	Dämpfungen [dB(A)]			Mitt.-pegel Leq [dB(A)]	Betr.-dauer ti [min/Tag]*	Korrekturfakt. [dB(A)]			Beurt.-pegel Lr [dB(A)]
				Luft-dämpf.	Bodeneff.	Hindernis			K1	K2	K3	
1 Forcierte Lüftung auf dem Dach	58	40	-8	-0.2	-0.6	0	17.1	180	5	4	0	20
2 Kühleinheit Fahrerraum	79	40	-8	-0.2	-0.6	0	38.1	180	5	4	0	41
3 Kühleinheit Fahrgastraum	83	40	-8	-0.2	-0.6	0	42.1	180	5	4	0	45
4 Kühleinheit Fahrgastraum	83	40	-8	-0.2	-0.6	0	42.1	180	5	4	0	45
5 Kühleinheit Fahrgastraum	83	40	-8	-0.2	-0.6	0	42.1	180	5	4	0	45
6 Busse (Antriebsgeräusch)	80	40	-8	-0.2	-0.6	0	39.1	60	0	2	2	32
7 Tram (Antriebsberäusch)	70	40	-8	-0.2	-0.6	0	29.1	60	0	2	2	22
8				0	0.0	0	-					-
12				0	0.0	0	-					-
13				0	0.0	0	-					-
14				0	0.0	0	-					-
<b>Gesamtbeurteilungspegel:</b>											<b>51</b>	

\* Tagesperiode: 07 - 19 Uhr (d.h. 12 Stunden) (Tabelle kann auch für Nachtperiode, 19 - 07 Uhr, angewendet werden)

Schalleistungspegel Lwa: Pegel, welcher der Schalleistung W [Watt] der Schallquelle entspricht ( $L_{wa} = 10 \cdot \log(W / I_0)$ , mit  $I_0 = 10^{-12}$  Watt/m<sup>2</sup>)

Distanz d: Abstand zwischen Quelle und Empfänger (Abstand Haltestelle bis zur Frontfassade des Wohnhauses)

Richtwirkungsmass: Abstrahlung in den vollen Kugel-Raum (Quelle entfernt von reflektierendem Boden, frei in der Luft, z.B. Kamin-Mündung): - 11 dB(A)  
Abstrahlung in Halbraum (Halbkugel, Quelle auf reflektierender Unterlage, z.B. Maschine in Kiesgrube): - 8 dB(A)

Dämpfungen: Luftdämpfung = 0.5 dB(A) pro 100 m  
Bodeneffekt =  $A/(C+h) \cdot [1 - \exp(-d/B)]$ ; mit A = 20, B = 300, C = 1, h = 3 m  
Hindernisdämpfungen: abgeschätzt anhand Abschirmungen

Mittelungspegel Leq: Energieäquivalenter Dauerschallpegel in Distanz d

Betriebsdauer ti: Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer, im Mittel über alle Betriebstage pro Jahr

Korrekturfaktoren: Faktoren gemäss LSV (Anhang 6) für Art der Anlage (K1), Tonhaltigkeit (K2) und Impulshaltigkeit (K3) des Lärms

Beurteilungspegel Lr: mit den Grenzwerten der LSV zu vergleichender Pegel (Industrie- und Gewerbelärm)

Tabelle 6: Berechnung Industrie- und Gewerbelärm Betriebswendeschleufe am Tag

Für die Nachtperiode (19:00 – 7:00 Uhr) wurde angenommen, dass während insgesamt 60 min ein Tram oder ein Bus in der Betriebswendeschleufe steht mit eingeschalteter Lüftung und Heizung oder Klimaanlage auf Normallast.

## Berechnung Lärmimmissionen von Schallquellen (Betriebslärm) in der Nacht

Projekt: **BE09996.300**  
 Zustand: Zustand zukünftig  
 Empfangspunkt: Wabern Bondelistrasse 64 und 66  
 Bemerkungen: Combino-Trams mit Heiz-, Klima- und Lüftungsgeräten unter Teillast

Lärmquelle (Maschine, Gerät etc.) Nr. Typ	Schalleistung Lwa [dB(A)]	Distanz d [m]	Richtwirkung [dB(A)]	Dämpfungen [dB(A)]			Mitt.-pegel Leq [dB(A)]	Betr.-dauer ti [min/Tag]*	Korrekturfakt. [dB(A)]			Beurt.-pegel Lr [dB(A)]
				Luft-dämpf.	Boden-eff.	Hinder-nis			K1	K2	K3	
1 Forcierte Lüftung auf dem Dach	58	40	-8	-0.2	-0.6	0	17.1	60	10	4	0	20
2 Kühleinheit Fahrerraum	75	40	-8	-0.2	-0.6	0	34.1	60	10	4	0	37
3 Kühleinheit Fahrgastraum	74	40	-8	-0.2	-0.6	0	33.1	60	10	4	0	36
4 Kühleinheit Fahrgastraum	74	40	-8	-0.2	-0.6	0	33.1	60	10	4	0	36
5 Kühleinheit Fahrgastraum	74	40	-8	-0.2	-0.6	0	33.1	60	10	4	0	36
6 Busse (Antriebsgeräusch)	80	40	-8	-0.2	-0.6	0	39.1	20	0	2	2	28
7 Tram (Antriebsberäusch)	70	40	-8	-0.2	-0.6	0	29.1	20	0	2	2	18
8				0	0.0	0	-					-
9				0	0.0	0	-					-
10				0	0.0	0	-					-
11				0	0.0	0	-					-
<b>Gesamtbeurteilungspegel:</b>												<b>43</b>

\* Nachtperiode: 19 - 07 Uhr (d.h. 12 Stunden) (Tabelle kann auch für Tagperiode, 07 - 19 Uhr, angewendet werden)

Schalleistungspegel Lwa: Pegel, welcher der Schalleistung W [Watt] der Schallquelle entspricht ( $L_{wa} = 10 \cdot \log(W / I_0)$ , mit  $I_0 = 10^{-12}$  Watt/m<sup>2</sup>)

Distanz d: Abstand zwischen Quelle und Empfänger (Abstand Haltestellen bis zur Frontfassade des Wohnhauses)

Richtwirkungsmass: Abstrahlung in den vollen Kugel-Raum (Quelle entfernt von reflektierendem Boden, frei in der Luft, z.B. Kamin-Mündung): - 11 dB(A)  
 Abstrahlung in Halbraum (Halbkugel, Quelle auf reflektierender Unterlage, z.B. Maschine in Kiesgrube): - 8 dB(A)

Dämpfungen: Luftdämpfung = 0.5 dB(A) pro 100 m  
 Bodeneffekt =  $A/(C+h) \cdot [1 - \exp(-d/B)]$ ; mit A = 20, B = 300, C = 1, h = 3 m  
 Hindernisdämpfungen: abgeschätzt anhand Abschirmungen

Mittelungspegel Leq: Energieäquivalenter Dauerschallpegel in Distanz d

Betriebsdauer ti: Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer, im Mittel über alle Betriebstage pro Jahr

Korrekturfaktoren: Faktoren gemäss LSV (Anhang 6) für Art der Anlage (K1), Tonhaltigkeit (K2) und Impulshaltigkeit (K3) des Lärms

Beurteilungspegel Lr: mit den Grenzwerten der LSV zu vergleichender Pegel (Industrie- und Gewerbelärm)

Tabelle 7: Berechnung Industrie- und Gewerbelärm Betriebswendeschleife in der Nacht

Alle Fahrzeuge (Trams und Busse,) mit ihren HLK-Geräten zusammengenommen (Gesamtbeurteilung des Industrie- und Gewerbelärms, welcher von der Betriebswendeschleife Sandrain ausgeht) verursachen unter den obigen Angaben und Annahmen am Immissionsort bei den nächstgelegenen Liegenschaften (Bondelistrasse 64 und 66 sowie Seftigenstrasse 188) einen Gesamtbeurteilungspegel von 51 dB(A) am Tag und 43 dB(A) in der Nacht. Somit können die Planungswerte für die angrenzende ES II (Tag: 55 dB(A) / Nacht: 45 dB(A)) am Tag und in der Nacht eingehalten werden.

### 5.5.4. Massnahmen

Es sind keine Massnahmen notwendig.

### 5.5.5. Beurteilung

Für die Betriebsphase sind keine Massnahmen erforderlich. Gemäss den Berechnungen können die Planungswerte bezüglich Industrie- und Gewerbelärm bei den nächstgelegenen Liegenschaften eingehalten werden.

### 5.5.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

**PH-HU-IGLär-1** Verifizierung der angenommenen Verkehrsmengen und Einwirkzeiten für den Lärm auf dem Areal der Betriebswendeschleife und Neuberechnung

## 5.6. Verkehrslärm (Strassenlärm/Bahnlärm)

### 5.6.1. Grundlagen und Vorgehen

Für den Umweltbereich Verkehrslärm sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand Januar 2021)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand Mai 2019)
- Kantonale Lärmschutzverordnung (KLSV) des Kantons Bern vom 14. Oktober 2009 (Stand Mai 2016)
- Bundesgerichtsentscheid «Grünau, Zürich» (BGE 14 II 483) vom 14. Oktober 2015
- E-Mail BAFU, Abt. Lärm und NIS, Sandro Ferrari, vom 11.05.2021: Lärmrechtliche Einordnung des Projektes Seftigenstrasse Bern und Köniz (BAFU 2011.12.27-023 UVP 12.1 vom 1. Mai 2012)
- Verkehrszahlen Strassenlärm, Prognose für 2030 gemäss Gesamtverkehrsmodell Kanton Bern, Kanton Bern, AÖV-EK (Stand Februar 2021), E-Mail vom 23.02.2021
- Verkehrszahlen des aktuellen öffentlichen Verkehrs, BERNMOBIL, Stand Februar 2021
- Aktuell gültige Fahrpläne Busse, BERNMOBIL
- Herleitung Verkehrszahlen und Umrechnung DWV --> DTV, TransOptima GmbH, Olten
- Strassenlärm-Sanierungsprojekte (SLP) des Kantons Bern, Kanton Bern, TBA-OIKII
- Lärmberechnung Seftigenstrasse, Abschnitt Morillonstrasse bis Aarbühlstrasse, G+P AG, 23. Mai 2023
- Prüfschema für die Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf Haupt- und übrigen Strassen, BAFU, 2021

### 5.6.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Im Abschnitt von der Morillonstrasse bis zur Sandrainstrasse mit der geplanten Betriebswendeschleife Sandrain wird das Tram heute in einem kurzen Abschnitt im Mischverkehr auf der Strasse und grösstenteils auf einem separaten Trasse geführt.

Von der Morillonstrasse bis zur Wabernstrasse (Haltestelle Schöneegg) sind die Bebauungen zur Seftigenstrasse erschlossen. Von Schöneegg bis Sandrain sind die Parzellen fast ausschliesslich über separate Zufahrtsstrassen erschlossen. Die Gebäude zwischen Sandrain und Sprengerweg sind wieder zur Strasse hin erschlossen.

Die heute signalisierte Geschwindigkeit beträgt 50 km/h.

Im Ausgangszustand werden heute die Immissionsgrenzwerte (IGW) bei 30 Objekten überschritten (23 Gebäude und 7 unüberbaute Parzellen).

### 5.6.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

Der Baulärm wird im Kapitel 5.4 abgehandelt.

#### Betriebsphase

Im Projekt SEFT 3 wird die Aufteilung des Strassenraums angepasst, um mehr Platz und dadurch mehr Sicherheit für den Fuss- und Veloverkehr zu schaffen. Abbildung 10 zeigt exemplarisch einen Querschnitt im Projekt SEFT 3, auf welchem erkennbar ist, dass das Tram neu grösstenteils im Mischverkehr geführt wird und für Velos und Fussgänger:innen separate Wege bestehen. Die Verkehrsführung des Trams im Mischverkehr erfolgt jedoch nicht durchgehend beidseitig und Abschnittsweise sind die Fusswege nicht direkt entlang der Strasse geführt (vgl. Gestaltungsplan).

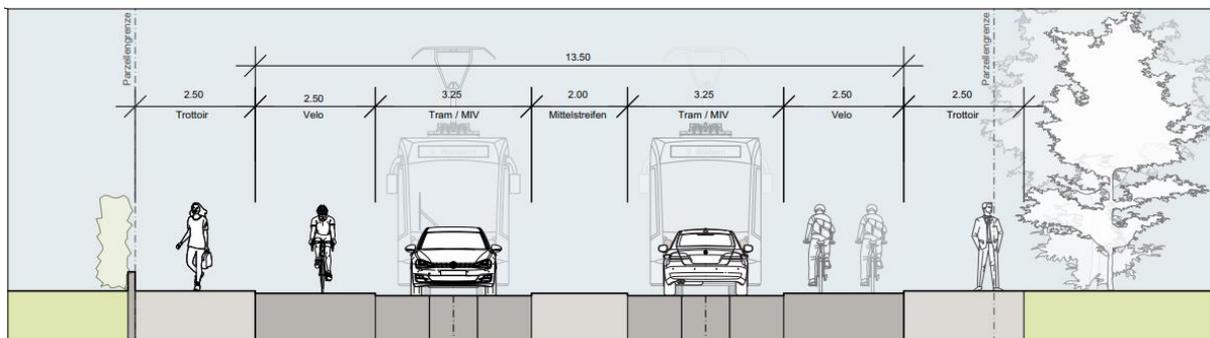


Abbildung 10: Querprofil Projekt SEFT 3, exemplarischer Abschnitt (vgl. Gestaltungsplan)

#### a) Belastungsgrenzwerte

Die von einer neuen resp. wesentlich geänderten Strasse ausgehenden Lärmemissionen können in der Betriebsphase bei lärmempfindlichen Empfängern (insbesondere Wohngebäude) Lärmbelastungen verursachen. Das Projekt darf für die Anwohner nicht zu einer wesentlichen Verschlechterung der heutigen Immissionssituation führen.

Lärmrechtlich beurteilt werden:

- Der Zustand 2030 ohne sanierte Seftigenstrasse. Da die Kapazitätsgrenze der Anlage bereits erreicht ist, kann der Verkehr von 2020 dem Verkehr von 2030 gleichgesetzt werden
- Der Betriebszustand 2030 mit sanierter Seftigenstrasse mit und ohne Massnahmen

Als Grundlage für die Lärmberechnung dienten die Verkehrsdaten des Gesamtverkehrsmodells des Kantons Bern und die prognostizierten Verkehrszahlen mit resp. ohne Projekt (vgl. Kap. 4.5 Verkehrsgrundlagen).

Für die Beurteilung von Strassenlärm gelten gemäss LSV Anhang 3 folgende Grenzwerte:

ES	Planungswert PW in dB(A)		Immissionsgrenzwert IGW in dB(A)		Alarmwert AW in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Betriebsräume: Bei lärmempfindlichen Räumen in Betrieben, die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufe I, II oder III liegen, gelten um 5 dB(A) höhere Planungs- und Immissionsgrenzwerte. Betriebsräume ohne Nachtbelegung werden nur im Tageszeitraum beurteilt.

*Tabelle 8: Belastungsgrenzwerte Strassenlärm  
(Tag 6-22 Uhr, Nacht 22-6 Uhr, Lr = Beurteilungspegel)*

### b) Lärmrechtliche Einordnung

Wird eine Anlage wesentlich geändert, so müssen die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden. Als wesentliche Änderungen ortsfester Anlagen gelten Umbauten, Erweiterungen und vom Inhaber der Anlage verursachte Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass die Anlage selbst oder deren Mehrbeanspruchung wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugen.

Gemäss Rücksprache mit dem BAFU (Mail Sandro Ferrari, Abteilung Lärm und NIS, BAFU vom 11.05.2021) wurden die Projekte SEFT 1 «Tram Kleinwabern» und SEFT 2 «Sanierung Zentrum Wabern» lärmrechtlich folgendermassen eingeordnet:

1. Tramtrasse auf der Seftigenstrasse: Das Tram verkehrt auf der Strasse, die Lärmbeurteilung erfolgt dem zu Folge gemäss Anhang 3 LSV. Die lärmrechtliche Beurteilung hat sich aber gegenüber 2012 verändert. Als Anlage wird die Strasse betrachtet. Das Projekt gilt also als Änderung einer bestehenden Anlage und es kommt neu gegenüber 2012 Art. 8 LSV zur Anwendung. Die Lärmermittlung und -Beurteilung ist für die gesamten Immissionen (Tram- und Strassenlärm) durchzuführen.
2. Art der Änderung der Seftigenstrasse: Wir beurteilen das Projekt baulich, also unabhängig von der projektbedingten Lärmveränderung, als wesentliche Änderung der bestehenden Strasse, da eine neue Infrastruktur (Tramgleise) ins Strassentrassee mit grossen baulichen Eingriffen und Verbreiterung des ganzen Strassenquerschnittes eingebaut wird. Wenn IGW-Überschreitungen vorliegen, sind Massnahmen zur Einhaltung der IGW zu prüfen. Wenn keine Massnahmen möglich sind, oder wenn auch mit verhältnismässigen Massnahmen noch IGW-Überschreitungen verbleiben, sind dann Schallschutzfenster dort, wo IGW-Überschreitungen vorliegen, einzubauen.
3. Wendeschlaufe: Ist als neue Anlage zu betrachten, dem zu Folge müssen die PW eingehalten sein.
  - Zufahrt- und Ausfahrtsstrassen: Fahrlärm ist gemäss Anh. 3 LSV zu beurteilen, da das neue Trasse auch von den Bussen befahren wird.
  - Bushaltezone und Tramhaltezone: Die Lärmbeurteilung ist gemäss Anh. 6 LSV und gemeinsam für beide Haltezonen zu beurteilen. Ermittlung Buslärm: als Parkplatzlärm. Ermittlung des Lärms von stehenden Trams: Lärm von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage.

4. Sanierung der Seftigenstrasse: Wenn ein Strassenlärmsanierungsprojekt für die Seftigenstrasse schon verfügt aber noch nicht umgesetzt worden ist, dann sind allfällige in jenem Rahmen verfügte Massnahmen zu berücksichtigen.
5. Weitere betroffene Strassen: Falls das Projekt Wirkung auf den Strassenverkehr von anderen Strassen hat, sind die entsprechend verursachten Lärmveränderungen gemäss Art. 9 LSV zu beurteilen.

Das Projekt SEFT 3 wird im Sinne einer vom Kanton gewünschten Gleichbehandlung der Anwohner des Projekts wie SEFT 1 und SEFT 2 lärmrechtlich auch als wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage eingestuft. Somit sind auch hier die IGW einzuhalten (gemäss Art. 8 LSV). Die Betriebswendeschleufe Sandrain hingegen wird – analog der Endwendeschleufe Kleinwabern in SEFT 1 – als neue Anlage eingestuft. Somit sind dort die Planungswerte (PW) einzuhalten.

Um die Frage zu beantworten, in welchen Strassenabschnitten das Projekt eine Überschreitung der Grenzwerte und somit eine zusätzliche Lärmsanierung nach sich ziehen könnte, sind Lärmberechnungen erforderlich.

Für die trotz Massnahmen verbleibenden Grenzwert-Überschreitungen sind in der nächsten Projektphase Erleichterungsanträge auszuarbeiten.

#### c) Ermittlungsmethodik

Die Lärmimmissionen der einzelnen Liegenschaften und unbebauten Parzellen werden als Beurteilungspegel  $L_r$  anhand von Berechnungen mit einem dreidimensionalen Berechnungsmodell ermittelt (vgl. Art. 38 LSV). Bei Gebäuden werden die Lärmbelastungen für die jeweiligen lärmempfindlichen Räume berechnet. Bei unbebauten aber eingezonten Parzellen werden die Lärmimmissionen dort berechnet, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen (vgl. Art. 39 LSV), d.h. in der Regel auf der Baulinie.

Die Lärmermittlung erfolgt für den Beurteilungszustand 2030 ohne und mit sanierter Seftigenstrasse. Für den Ausgangszustand 2020 kann das bestehende Strassenlärmsanierungsprojekt (SLP) beigezogen werden. Der Untersuchungsperimeter umfasst alle Gebäude und unüberbauten Parzellen mit einer wesentlichen Veränderung der Lärmbelastungen ( $\geq 1$  dB). Diese Veränderung beschränkt sich im vorliegenden Projekt auf die erste Baureihe entlang der Strasse. Die Verkehrszahlen für die einzelnen Strassenabschnitte wurden dem Gesamtverkehrsmodell des Kantons Bern entnommen. Die detaillierten Angaben zu den Verkehrszahlen sind dem Kap. 4.5.1 und dem Anhang 5.6-1 zu entnehmen.

Die Lärmbelastungen wurden von G+P AG mit dem Computerprogramm SLIP modelliert. Die Schallausbreitung wurde dabei mit Hilfe eines digitalen Geländemodells berechnet.

#### Emissionswerte Strasse:

Im Anhang 5.6-1 sind die Emissionswerte der Seftigenstrasse für den Beurteilungszustand 2030 mit und ohne Massnahmen ausgewiesen. Die möglichen Massnahmen werden nachfolgend erläutert. Die Emissionen des Strassenverkehrs werden nach dem Modell STL-86+ aus den Verkehrszahlen und Strassendaten berechnet und anhand von folgenden Korrekturen angepasst:

- **Pegelkorrektur K1**  
Die Pegelkorrektur K1 für den Strassenlärm wird gemäss LSV Anhang 3 berechnet. Bei Strassenabschnitten mit einem Verkehrsaufkommen unter 100 Fahrzeuge pro Stunde ist eine Pegelkorrektur K1 (Pegelabzug) im Emissionspegel zu berücksichtigen. Im Perimeter liegt der stündliche Verkehr nachts auf einigen Abschnitten unter 100 Fz/Std. Dort wurde die entsprechende Pegelkorrektur K1 eingesetzt.
- **Steigungskorrektur**  
Bei Strassenabschnitten mit einer Steigung unter 3 % beträgt die Korrektur 0 dB(A). Bei Steigungen über 3 % wird die Korrektur gleitend vom Modell, in Abhängigkeit vom Höhenverlauf der Straße, berücksichtigt.

Weitere emissions- oder immissionsseitige Korrekturen wurden in der Berechnung nicht berücksichtigt. Die Herleitung der für die Berechnung verwendeten Emissionspegel ist in der Tabelle im Anhang 5.6-1 dargestellt

Einfach-Reflexionen wurden berücksichtigt und die Berechnung erfolgte streng nach STL-86+.

#### Emissionswerte Tram:

Geschwindigkeit	Be 4/6 Combino
20 km/h	52.0 dB
25 km/h	53.5 dB
30 km/h	55.0 dB
35 km/h	56.5 dB
40 km/h	58.0 dB
45 km/h	59.5 dB

*Tabelle 9: Emissionswerte Tram (Quelle: BERNMOBIL)*

Die in der *Tabelle 9* aufgeführten Tramemissionswerte stammen aus dem Bericht «Endwendeschleife Bahnhof Bern, Fahrplanmässiger Betrieb Linie 3, Plangenehmigungsverfahren» von BERNMOBIL und B+S AG, 28. August 2009.

Gemäss Abklärungen bei Trefzer Rosa und Partner GmbH wurden im Jahr 2011 verschiedene Lärmmessungen von Combino-Fahrzeugen in Strassenschlucht-Situationen durchgeführt.

Der Emissionswert  $L_{e,1m}$  bei 45 km/h entspricht den Angaben aus dem Bericht «Endwendeschleife Bahnhof Bern» Zusätzlich wurden dort auch Messungen bei 35 km/h und 25 km/h durchgeführt. Umgerechnet auf 30 km/h ergibt sich eine Reduktion des Quellwertes um rund 5.0 dB gegenüber 45 km/h. Diese Reduktion korrespondiert gut mit Werten die bei Fahrzeugen neuerer Bauart ermittelt wurden.

Deshalb werden als Lärmemissionen der Trams folgende Werte angenommen:

- $L_{e,1m}$  bei Tempo 45 km/h 59.5 dB(A)
- $L_{eq,T30}$  (1 Tram/h) = 55.0 dB(A)

Diese Werte werden in nachfolgender Formel als  $L_G$  eingesetzt.

Die Tramgeschwindigkeiten wurden mit Tempo 45 km/h angenommen. Dies entspricht den Betriebsgeschwindigkeiten auf dem Abschnitt von Kleinwabern bis zum Grünaukreisel, welche von BERNMOBIL berechnet wurden, vgl. «Längenprofile Gleisachsen Tram Kleinwabern mit Betriebsgeschwindigkeiten» (Dokumente 3.08 und 5.07). Innerhalb der Betriebswendeschleufe beträgt die Geschwindigkeit 15 km/h.

Formel für die Tram-Emissionen  $L_r$ :

$$L_r = L_G + L_M + L_B + K_P$$

- $L_G$  = Grundwert Schalldruckpegel
- $L_M$  = Mengenzuschlag ( $10 \cdot \log(\text{Anzahl Fz/h})$ )
- $L_B$  = Korrekturfaktor für Zuschläge oder Reduktionen, wenn Tram auf speziellem Belag oder Rasen fährt:
  - $L_B = 0$  bei normalem Asphaltbelag
  - $L_B = -1$  bei lärmarmem Belag
- $K_P$  = Pegelkorrektur für Tramlärm:
  - $K_P = K_2$ , wenn der Tramlärm als Strassenlärm gemäss Anhang 3 LSV beurteilt wird (Tramtrasse durch andere Strassenverkehrsmittel befahrbar)  
 $K_2 = -5$
  - $K_P = K_1$ , wenn der Tramlärm als Eisenbahnlärm gemäss Anhang 4 LSV beurteilt wird (Tramtrasse durch andere Strassenverkehrsmittel nicht befahrbar)  
 $K_1 = -15$  für  $N < 7.9$   
 $K_1 = 10 \cdot \log(N/250)$  für  $7.9 < N < 79$   
 $K_1 = -5$  für  $N > 79$   
 $N$  = Anzahl Fahrten in der Nachtperiode

Die Tramlinie 9 fährt laut Fahrplan von Bernmobil am Tag rund 9x pro Stunde in eine Richtung, also fahren tags 18 Trams/h auf der Strecke. Nachts sind es laut dem Fahrplan von Bernmobil 3 Trams/h. Emission 1 Tram/h = 55 dBA (Quelle: Forschungsprojekt Tramlärm, EMPA 2013: Definition von Emissionswerten).

Die Immissionen von Eisenbahnen, die auf einem durch andere Verkehrsmittel nicht überfahrbaren Eigentrassee verkehren, werden gemäss LSV Anhang 4 als Bahnlärm gerechnet. Dies ist beim Projekt SEFT 3 auf den Abschnitten 2 und 3 der Fall. In den Abschnitten 1.1 und 4 werden die Lärmemissionen des Trams im Strassenlärm berücksichtigt, da dieses dort auf der Strasse verkehrt. Dienstfahrten im Abschnitt 1.2 sind vernachlässigbar. Bei der Betriebswendeschleufe kann das Tramtrasse mit Bussen befahren werden. Dort wird deshalb der Tramverkehr ebenfalls zum Strassenlärm gerechnet. Die genannten Abschnitte sind in den Planbeilagen im Anhang 5.6-3 dargestellt.

In den Abschnitten 2 und 3, wo gemäss LSV der Bahnlärm des Trams separat beurteilt werden muss, ist aufgrund des Bahnlärms allein nicht mit IGW-Überschreitungen zu rechnen.

Für die Berechnung der Emissionen wurde auf den Abschnitten mit signalisiert Tempo 50 eine Geschwindigkeit von 45 km/h angenommen. Der ausgewiesene Emissionspegel  $L_{r,e}$  basiert auf

dem UVB 1.Stufe Tram Region Bern, Köniz-Bern-Ostermundigen (1 Tram/h = Le, 1 m von 59.5 dBA bei 45 km/h).

Für die Berechnung der Emissionen wurde auf den Abschnitten, auf denen neu Tempo 30 signalisiert werden soll, eine Geschwindigkeit von 30 km/h angenommen. Der ausgewiesene Emissionspegel  $L_{r,e}$  basiert auf Messungen der Firma Trefzer Rosa + Partner GmbH (1 Tram/h = Le, 1 m von 54.5 dBA bei 30 km/h).

Neben der Einhaltung der Grenzwerte gemäss LSV verlangt das Umweltschutzgesetz (USG) auch die Vorsorge. Gemäss Art. 11, Abs. 2 USG sind Emissionen im Rahmen der Vorsorge soweit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Um dem Vorsorgeprinzip Rechnung zu tragen, werden die engen Kurven der Tramlinie mit Schmieranlagen versehen.

#### Berechnung der Lärmbelastungen:

Der Abschnitt der Seftigenstrasse von der Morillonstrasse bis zur Aarbühlstrasse wurde durch G+P AG im SLIP modelliert. Als Datenbasis für den Strassenlärm lagen die DTV-Daten aus dem Gesamtverkehrsmodell und die signalisierten Geschwindigkeiten sowie die Steigung aus dem Höhenmodell zugrunde (siehe auch Kapitel 4.5 Verkehrsgrundlagen). Die Emissionspegel des Strassenlärms und des Bahnlarms (nur Abschnitte 2 und 3) wurden energetisch addiert und als Lärmquelle im Modell dargestellt. Mit diesen Angaben wurde die Lärmausbreitung gemäss STL86+ gerechnet. Vorhandene Lärmschutzwände, Stützmauern und andere akustisch relevante Hindernisse wurden in den Berechnungen mitberücksichtigt.

Im Lärmmodell wurde jeweils am exponiertesten Fenster des Gebäudes ein Immissionspunkt gesetzt. Der Referenz- und der Betriebszustand werden verglichen, für die Identifikation und Darstellung, bei welchen Liegenschaften infolge des Projekts mit Überschreitungen zu rechnen ist.

Gemäss der lärmrechtlichen Einstufung des Projekts als wesentliche Änderung durch das BAFU sind Lärmschutzmassnahmen für alle Liegenschaften vorzusehen, bei denen die IGW nicht eingehalten werden können. Können hierbei Massnahmen an der Quelle oder auf dem Ausbreitungsweg den Lärm nicht soweit mindern, dass die IGW eingehalten werden können, so sind Erleichterungen zu beantragen und Schallschutzmassnahmen am Gebäude vorzusehen (i.d.R. Einbau von Schallschutzfenstern).

#### Strassenlärmsanierungsprojekt (SLP) Seftigenstrasse und bestehende Lärmschutzhindernisse:

Im Abschnitt Morillon- bis Aarbühlstrasse wurde bereits ein Strassenlärmsanierungsprojekt erstellt. Im Rahmen dieser ordentlichen Lärmsanierung sind ebenfalls Massnahmen umzusetzen. Nach heutigem Kenntnisstand wurden auf dem Abschnitt durch den Anlagehalter noch keine Massnahmen umgesetzt. Daraus resultierend ist abzuklären, ob zwischen der ordentlichen Lärmsanierungspflicht und der Sanierung Seftigenstrasse ein Kostenteiler für die Massnahmen angewendet werden soll.

#### d) Sanierungspflicht

##### Seftigenstrasse:

Soweit dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist, muss der Strasseneigentümer seine Anlage so sanieren, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) nicht überschritten werden. Falls die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen resp. Kosten verursacht oder überwiegende Interessen des Ortsbild-, Natur- und Landschaftsschutzes bzw. der Verkehrs- und Betriebssicherheit entgegenstehen, kann die zuständige Vollzugsbehörde Erleichterungen gewähren.

##### Betriebswendeschleife Sandrain:

Gemäss LSV Art. 7 sind bei neuen Anlagen die Planungswerte (PW) einzuhalten. Die Vollzugsbehörde kann Erleichterungen gewähren, wenn die Einhaltung der PW zu einer unverhältnismässigen Belastung der Anlage führen würde und ein überwiegendes öffentliches, namentlich auch raumplanerisches Interesse an der Anlage besteht.

#### e) Massnahmen an der Quelle

Massnahmen an der Quelle dienen der Reduktion der Emissionswerte. Darunter fallen die Senkung der signalisierten Geschwindigkeit sowie verkehrslenkende und verkehrsreduzierende Massnahmen (Umfahrungen, Einbahnstrassen, Nachtfahrverbote oder Lastwagenverbote) und der Einbau lärmarmen Beläge (semidichter Asphalt SDA-4).

##### Verkehrslenkung und -beschränkung:

Verkehrslenkende oder -beschränkende Massnahmen (z.B. Fahrverbote, Einbahn-Regimes, etc.) sind zwar grundsätzlich tauglich, um den Lärm an einer bestimmten Stelle zu reduzieren, führen aber in der Regel andernorts zu Verschlechterungen der Verkehrs- und Lärmsituation. Die bestehenden verkehrsreichen Abschnitte der Seftigenstrasse dienen der Kanalisierung des Verkehrs auf dem Strassennetz. Es bestehen keine Möglichkeiten für verkehrslenkende oder -beschränkende Massnahmen, ohne dass in den angrenzenden Abschnitten sich die Situation verschlechtern würde.

##### Reduktion der signalisierten Geschwindigkeit:

Das Strassenverkehrsgesetz (SVG) und die Signalisationsverordnung (SSV) regeln die zulässigen Geschwindigkeiten auf allen Strassen und definieren Gründe für eine mögliche Herabsetzung. Eine Herabsetzung darf jedoch nur angeordnet werden, wenn sie notwendig, zweck- und verhältnismässig ist und das in einem separaten Gutachten begründet wird.

Zur Beurteilung der Zweckmässigkeit von Tempo 30 wurde ein separates Tempo-Gutachten in Auftrag gegeben. Daraus resultierte folgender Vorschlag:

- Knoten Seftigenstrasse/Monbijoustrasse bis Knoten Schöneegg = Tempo 30
- Knoten Schöneegg bis Knoten Sandrain = Tempo 50
- Ab Sandrain bis Zentrum Wabern = Tempo 30

Für die folgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass auf dem gesamten Abschnitt der Seftigenstrasse lärmreduzierende Beläge eingebaut werden und auf den vorgängig genannten Abschnitten das Tempo von 50 auf 30 km/h reduziert wird.

f) Resultate der Lärmberechnungen mit Massnahmen (akustische Wirksamkeit)

Das Tiefbauamt des Kantons Bern hat bereits entschieden, auf der Seftigenstrasse einen lärmreduzierenden Belag einzubauen (semidichter Asphalt SDA-4). Die Lebenserwartung des Belages beträgt voraussichtlich 10-15 Jahre. Die betroffenen Liegenschaften an der Seftigenstrasse werden damit langfristig um erfahrungsgemäss ca. -3 dB(A) entlastet bei Tempo 50 km/h (durchschnittliche Berechnung über die ganze Lebensdauer des Belags). Die Umsetzung des lärmreduzierenden Belags wird in den nachfolgenden Berechnungen der Lärmimmissionen entsprechend integriert.

Die nachfolgend beschriebenen Lärmbelastungen sind für alle lärmempfindlichen Gebäude und unüberbauten Parzellen im Untersuchungsperimeter in der Tabelle im Anhang 5.6-1 und auf den Planbeilagen im Anhang 5.6-3 dargestellt. Die Resultate der Immissionsberechnungen sind im Anhang 5.6-2 zu finden.

g) Massnahmen im Ausbreitungsbereich

Bei der Dimensionierung und Beurteilung von Lärmschutzwänden (LSW) und Dämmen sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen:

- minimale akustische Wirkung von 5 dB(A), Schutzziel-Erreichung (Einhaltung IGW), Akzeptanz
- Kostenwirksamkeit nach SRU-301 / UV-0609 oder Kosten-Nutzen-Faktor (Fr./dB/Person)
- Verkehrssicherheit (Sichtzonen)
- technische Machbarkeit
- Erschliessung (Zufahrt)
- Beurteilung der Auswirkungen auf das Ortsbild
- Beurteilung des Landschaftseingriffes
- Auswirkungen auf die Wohnqualität der Anwohner (Sichtverhältnisse, Schattenwurf, Ästhetik, Haus- und Gartenzugänglichkeit)

Potenzielle Standorte für Lärmschutzwände wurden entlang des Abschnitts noch nicht geprüft. Die Sanierungsmöglichkeiten im Siedlungsgebiet werden aber im Wesentlichen durch die Art der Bebauung bestimmt. Entlang der Seftigenstrasse existieren Abschnitte mit geschlossenen Bebauungen, welche dadurch charakterisiert sind, dass die Erschliessung der Grundstücke von der Seftigenstrasse her erfolgt. Die Platzverhältnisse lassen daher oftmals keinen Bau von Lärmschutzwänden zu oder lassen sich wegen der Zufahrt zum Grundstück nicht realisieren. Zudem ist der Bau einer Lärmschutzwand oft für Einzelliegenschaften wirtschaftlich nicht tragbar und daher unverhältnismässig im Sinne des USG.

Der Leitfaden des BAFU/ASTRA (Vollzugshilfe für die Sanierung, Bundesamt für Umwelt BAFU und Bundesamt für Strassen ASTRA, Stand 2006) verlangt, dass die Wirtschaftlichkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen geprüft werden (WTI-Berechnung). Bei Kosten

pro LSW von weniger als Fr. 500'000.- ist zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit der Kosten-Nutzen-Faktor (KNF) anzuwenden.

Untersuchungen zu möglichen Standorten von Lärmschutzwänden werden in der nächsten Projektphase durchgeführt.

#### *h) Schallschutzmassnahmen an Gebäuden*

Für die nachfolgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass auf der gesamten Seftigenstrasse im Abschnitt SEFT 3 lärmreduzierende Beläge eingebaut werden.

Unter Einbezug dieser Massnahmen verbleiben noch folgende Grenzwertüberschreitungen:

Aufgrund der für das Jahr 2030 prognostizierten Lärmbelastung (mit Massnahmen) erreichen oder überschreiten die Immissionen bei 2 Gebäuden den Immissionsgrenzwert. Bei diesen Liegenschaften sind daher Massnahmen am Gebäude (in der Regel Einbau von Schallschutzfenstern) zu prüfen.

#### *i) Erleichterungsanträge*

Die Vollzugsbehörde, die für die Projektgenehmigung zuständig ist, gewährt nach Art. 14 LSV Erleichterungen, wenn die Sanierung unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten verursachen oder überwiegender Interessen namentlich des Ortsbild-, Natur- und Landschaftsschutzes, der Verkehrs- und Betriebssicherheit sowie der Gesamtverteidigung der Sanierung entgegenstehen.

Nach Kenntnisstand Vorprojekt ist im Abschnitt bei den folgenden Liegenschaften (2 Gebäude und 2 Parzellen) mit Überschreitungen zu rechnen. Für diese Liegenschaften sind in der nächsten Projektphase weitere Lärmschutzmassnahmen zu prüfen und/oder Erleichterungsanträge zu stellen:

- Nr. 23 / 95 Seftigenstrasse 111, Bern
- Nr. 27 Seftigenstrasse 119, Bern
- Nr. 88 Unbebaute Parzelle 748, Bern
- Nr. 93 Unbebaute Parzelle 9691, Köniz

#### **5.6.4. Massnahmen**

VLär-01 *Einbau lärmreduzierender Beläge*

Als Massnahme an der Quelle wird auf der Seftigenstrasse ein lärmreduzierender Belag eingebaut.

VLär-02 *Prüfung weiterer Lärmschutzmassnahmen*

Prüfung und Nutzen-Wirtschaftlichkeitsberechnung weiterer Lärmschutzmassnahmen wie z.B. Lärmschutzwände (unter Berücksichtigung des Ortsbildes) oder Temporeduktion.

VLär-03 *Erleichterungsanträge und Massnahmen an Gebäuden*

Für die verbleibenden IGW-Überschreitungen werden als weitere Massnahme Erleichterungsanträge gestellt und Lärmschutzmassnahmen an den Gebäuden in einem Detailprojekt geprüft.

### 5.6.5. Beurteilung

Als Massnahme an der Quelle wird auf der sanierten Seftigenstrasse ein lärmreduzierender Belag eingebaut. Die Grenzwerte können unter Einhaltung dieser Massnahme abgesehen von 2 Gebäuden und 2 Parzellen eingehalten werden. Für die verbleibenden IGW-Überschreitungen werden in der nächsten Projektphase weitere Lärmschutzmassnahmen geprüft.

### 5.6.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

PH-HU-VLär-1	Verifizierung und Aktualisierung der Lärmberechnungen
PH-HU-VLär-2	Untersuchung möglicher weiterer Lärmschutzmassnahmen
PH-HU-VLär-3	Nutzung der Liegenschaften Seftigenstrasse 111 resp. 119 prüfen, um tatsächlich erforderliche Lärmschutzmassnahmen zu bestimmen

## 5.7. Erschütterungen / Abgestrahlter Körperschall

### 5.7.1. Grundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand Januar 2021)
- Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand Mai 2019)
- Weisung über die Beurteilung von Erschütterungen und Körperschall bei Schienenanlagen (BEKS) vom BAV/BUWAL vom 20. Dezember 1999
- Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, DIN 4150-Teil 2 vom Juni 1999

### 5.7.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Seit dem 20. Dezember 1999 sind Richtwerte für die Immissionen bezüglich abgestrahltem Körperschall in der Weisung BEKS vom BAV und BUWAL festgelegt worden und dürfen nach Art. 17 des Umweltschutzgesetzes (USG) nicht überschritten werden. Für die Erschütterungen verweist die BEKS auf die DIN-Norm 4150-Teil 2 vom Juni 1999.

### 5.7.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

Im vorliegenden Fall sind Räume mit empfindlicher Nutzung in weniger als 300 m Distanz zur Baustelle vorhanden. Der Abstand zwischen den nächstgelegenen Wohngebäuden (Seftigenstrasse Nr. 93, 95) und dem Trottoir beträgt ca. 3 m, der Abstand zwischen dem bestehenden Tramtrassee und den nächstgelegenen Wohnbauten (Seftigenstrasse 96, 186) beträgt rund 9 m.

Während den Rückbauarbeiten (Abbruch Gleisanlage) kann es kurzzeitig zu Erschütterungen kommen. Die Arbeiten werden voraussichtlich in 4 Etappen à je 2-3 Tage durchgeführt.

#### Betriebsphase

In der Betriebsphase können durch den Tramverkehr Erschütterungen entstehen. Das Trassee der Tramlinie zwischen Morillon und Sandrain wird im Rahmen des Projektes verschoben. Neu nutzen der Strassenverkehr und das Tram den Strassenraum gemeinsam. Beide Trampuren werden näher an die bestehenden Wohnbauten nördlich der Seftigenstrasse rücken.

#### 5.7.4. Massnahmen

Ers-01 *Einbau von Sylomer-Isolation*

Im Normalprofil des Trams muss das Tramprofil mit Sylomer isoliert eingebaut werden.

Ers-02 *Massnahmen zur Minderung erheblicher Belästigungen während der Bauphase*

Im Falle erheblicher Belästigungen während der Bauphase sind Massnahmen (Information der Betroffenen, Aufklärung über Unvermeidbarkeit, zusätzliche betriebliche Massnahmen zur Minderung der Belästigungen wie Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise bei der Erschütterungsquelle etc.) zu prüfen und umzusetzen.

#### 5.7.5. Beurteilung

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

In der nächsten Projektphase ist zu prüfen, ob durch die Verschiebung des Tramtrassees mit einer Zunahme der Erschütterungen gerechnet werden muss.

#### 5.7.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

**PH-HU-Ers-1** Prüfen, ob Erschütterungsberechnungen erforderlich sind zum Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte in der Betriebsphase.

### 5.8. Nichtionisierende Strahlung (NIS)

#### 5.8.1. Grundlagen und Vorgehen

Für den Umweltbereich nichtionisierende Strahlung (NIS) sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (Stand Juni 2019)

Weiter standen folgende projektspezifische Grundlagen zur Verfügung:

- BERNMOBIL Projektierungsrichtlinie Fahrstrom + Sicherungsanlagen, Version 2.0 vom 07.05.2021
- Technischer Bericht Fahrleitungsplaner Enotrac AG vom ?????

#### 5.8.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Die bestehenden Fahrleitungen der Tramlinien von BERNMOBIL werden mit Gleichstrom betrieben. Für die magnetischen Gleichstromfelder legt die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) einen Immissionsgrenzwert von 40'000  $\mu\text{T}$  fest, der erfahrungsgemäss mit grosser Reserve eingehalten wird. Deshalb sieht die NISV für gleichstrombetriebene Bahnen keinen Anlagegrenzwert vor.

#### 5.8.3. Projektauswirkungen

##### Bauphase

In der Bauphase ist der Fachbereich nicht relevant.

## Betriebsphase

Die Fahrleitungen der bestehenden Strecke Morillon – Sandrain wie auch der neuen Betriebswendeschleife Sandrain werden mit Gleichstrom betrieben. Aus diesem Grund sind gemäss NISV keine Anlagengrenzwerte für die Fahrleitungen einzuhalten. 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. Bei den Einspeisungen der Gleichrichterstationen in die Fahrleitung, werden Überspannungsableiter vorgesehen. Die Vorgaben der EN 50122-1 hinsichtlich Berührungsschutz vor spannungsführenden Teilen werden eingehalten.

Gemäss NISV sind für neue Anlagen, welche NIS emittieren, Standortdatenblätter mit Angaben der von der Anlage erzeugten Strahlung und möglichen Immissionsorten mit empfindlicher Nutzung zu erstellen. Diese sind der Bewilligungsbehörde durch den Anlagebetreiber einzureichen.

### **5.8.4. Massnahmen**

NIS-01 *Standortdatenblätter für neue Anlagen sind durch den Hersteller zu liefern.*

### **5.8.5. Beurteilung**

Für das Fachgebiet Nichtionisierende Strahlung / elektromagnetische Felder können die Vorgaben aus der Umweltgesetzgebung unter Berücksichtigung der definierten Massnahme eingehalten werden.

### **5.8.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung**

PH-HU-NIS-1 *Standortdatenblätter für neue Anlagen sind durch den Hersteller zu liefern.*

## **5.9. Grundwasser**

### **5.9.1. Grundlagen und Vorgehen**

Für den Umweltbereich Grundwasser sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998
- Geoportal des Kantons Bern: Gewässerschutzkarte und Grundwasserkarte, Stand März 2023
- Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, Merkblatt – Bauen im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen, Stand April 2013
- Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen, Stand Januar 2023
- WEA, Hydrogeologie Aaretal, zwischen Thun und Bern, 1981

Weiter standen folgende projektspezifischen Grundlagen zur Verfügung:

- Umweltverträglichkeitsbericht Hauptuntersuchung SEFT1 und SEFT2, vom 24.08.2022
- CSD Bericht BE08116.100 Kurzbericht zu den Baugrunduntersuchungen, Endwendeschleufe Kleinwabern vom 06. Juli 2012

### 5.9.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Der Projektperimeter liegt ausserhalb eines Grundwasserhauptgebiets, der gesamte Projektperimeter liegt im Gewässerschutzbereich üB (übriger Bereich). Gemäss Grundlagenkarte befindet sich eine Quelfassung (WAWIS-Nr. 600/198.11) gerade am Rand des Projektperimeters. Die Quelle hat eine geschätzte Schüttung von 3 l/min. Weitere Quellen liegen weiter südlich des Projektperimeters am Hangfuss des Gurtens. Es ist mit Hangwasser zu rechnen.

Die umliegenden Bohrungen zeigen im Bereich des Knotens Sandrain kein Grundwasser bis in eine Tiefe von 16 m unter Terrain. Beim Knoten Schöneegg sind Bohrungen vorhanden die einen Grundwasserspiegel in ca. 16 m unter Terrain anzeigen, in einer Bohrung war das Wasser gespannt und ist bis auf 9.8 m unter Terrain angestiegen. Es ist anzunehmen, dass es sich beim Wasser um Hangwasser handelt, welches entlang der Oberfläche der Moräne und / oder des Felsens fliesst. Die Felsoberkante liegt zwischen 50 – 130 m unter Terrain, im Bereich des Knotens Schöneegg liegt die Felsoberfläche am höchsten.

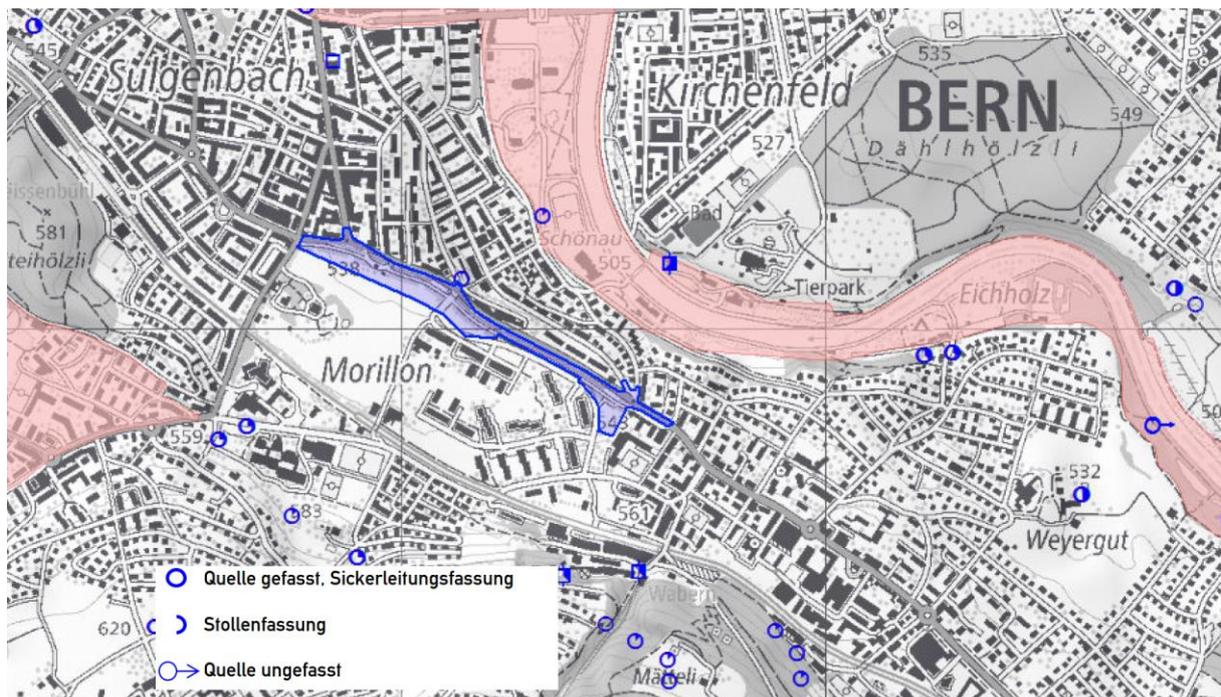


Abbildung 11: Ausschnitt aus der Gewässerschutzkarte des Kantons Bern, Projektperimeter ist blau markiert. (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, Stand März 2023)

### 5.9.3. Projektauswirkungen

Das Grundwasser wird vom Projekt nicht tangiert. Es sind keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten. Eine Quelfassung befindet sich am Rande des Projektperimeters, bei Projektanpassungen ist zu prüfen, ob die Quelle vom Bauperimeter betroffen ist.

## Bauphase

In der Bauphase besteht durch den Einsatz von Baumaschinen eine erhöhte Gefahr, dass bei Havarien oder bei der Betankung wassergefährdende Stoffe in den Untergrund gelangen. Es gelten die Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen. Bei der Baustellenentwässerung sind die Richtlinien des Merkblatts „Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen“ einzuhalten.

## Betriebsphase

Die Neubauten (Strassen, Tramlinie, Veloweg) binden nur oberflächlich in den Untergrund ein. Das potentielle Hangwasser zirkuliert tiefer im Untergrund und wird vom Projekt somit nicht tangiert.

Die Quelfassungen liegen ausserhalb des geplanten Bauperimeters, es sind somit keine negativen Auswirkungen in der Betriebsphase zu erwarten.

In der Betriebsphase sind bezüglich Grundwasserschutz keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

### **5.9.4. Massnahmen**

- GW-01 *Vorschriften Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen*  
Während der Bauphase sind die Vorschriften des Merkblatts Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen des Amtes für Wasser und Abfall des Kantons Bern einzuhalten.

### **5.9.5. Beurteilung**

Bei Einhaltung der entsprechenden Vorschriften und Auflagen in der Bauphase sind keine negativen Auswirkungen auf das Grund- /Hangwasser zu erwarten.

## **5.10. Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme**

Es sind keine Oberflächengewässer vom Projekt betroffen. Dieser Aspekt kann entsprechend als nicht relevant eingestuft werden.

## 5.11. Entwässerung

### 5.11.1. Grundlagen und Vorgehen

Für den Umweltbereich Entwässerung sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, Merkblatt – Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen
- Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, Merkblatt – Generelle Beurteilung von Versickerungsanlagen.
- Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA, Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwasser

### 5.11.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Das Projekt sieht versiegelte Flächen entlang der Fahrbahn, der Bewegungszonen, den Gehwegen und den Radwegen vor. Das Regenwasser der Fahrbahn wird gesammelt und über einen vorgeschalteten Speicherkanal in die Mischwasserkanalisation geleitet. Der Speicherschacht ist im östlichen Bereich vom Abschnitt Monbijoustrasse-Schöneegg sowie im westlichen Bereich des Abschnittes Schöneegg-Sandrain vorgesehen.

Wo der Veloweg nicht direkt auf der Strasse liegt, wird dieser zusammen mit dem Gehweg über die Schulter entwässert. Im westlichen Teil des Abschnittes Schöneegg-Sandrain, sowie im östlichen Ende des Abschnittes Schöneegg-Sandrain zum Knoten Sandrain hin, sind südlich des Radweges Sickermulden vorgesehen. Zusätzlich ist im Bereich Knoten Sandrain eine Sickermulde innerhalb der Wendeschleife vorgesehen. In dieser soll das Regenabwasser der Bewegungszone, der Gehwege sowie der Radwege gesammelt und versickert werden.

### 5.11.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

In der Bauphase sind die Vorschriften und Auflagen gemäss dem „Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen“ zu beachten. Insbesondere ist vor Baubeginn ein Entwässerungskonzept nach SIA 431 zu erstellen.

Das anfallende Baugrubenwasser ist über eine Vorbehandlung (Absetzbecken, Neutralisation) nach Absprache mit der Gemeinde in die Schmutz- oder Mischwasserkanalisation einzuleiten. Es sind, ausser im Knoten Sandrain, keine tiefen Baugruben oder Hanganschnitte notwendig. Im Knoten Sandrain wird das bestehende Terrain bis zu 4.0 m abgetragen bzw. angeschnitten (Treppe Ost). In diesen Bereichen kann Hangwasser in die Baugrube eintreten. Die Wasserhaltung ist dementsprechend zu dimensionieren.

Wird während der Bauphase der Grundwasserspiegel freigelegt, ist dem AWA unverzüglich Meldung zu erstatten. Dies gilt auch, wenn verschmutztes Aushubmaterial, Grundwasserverunreinigungen oder Abfälle entdeckt werden.

## Betriebsphase

Die Flächen der Gehwege, Radwege sowie der Bewegungszone in der Wendeschleufe werden über die Schulter bzw. in eine Versickerungsmulde entwässert. Dies entspricht einer Versickerung in einer Anlage mit Oberbodenpassage. Die Gehwege, Radwege sowie die Bewegungszone sind gemäss VSA-Richtlinie der Belastungskategorie „gering“ zuzuordnen. Eine Versickerung über die Schulter / Anlage mit Oberbodenpassage ist somit zulässig.

Die Entwässerung der Fahrbahnlinie sowie der Radwege, wo diese nicht von der Fahrbahn abgekoppelt sind, erfolgt gemäss vorhandenen Plänen wie bis anhin durch Einleitung in die Kanalisation. Das anfallende Wasser wird über einen Speicherkanal geleitet, um die Abwassermege gegenüber heute nicht zu erhöhen. Für die zu entwässernden Flächen wurde eine Einstufung der Belastungskategorien gemäss VSA-Richtlinie vorgenommen. Das anfallende Niederschlagsabwasser auf der Seftigenstrasse ist aufgrund der hohen Verkehrsbelastung sowie der zusätzlichen Belastungsfaktoren der Belastungskategorie „hoch“ zuzuordnen. Gemäss VSA-Richtlinie ist bei hoch belasteten Niederschlagsabflüssen in die Mischwasserkanalisation eine Vorbehandlung in Rücksprache mit den kantonalen Fachstellen sowie dem zuständigen ARA-Betrieb zu prüfen.

Die Wendeschleufe beim Knoten Sandrain wird nur im Falle von Bahnersatzbussen für den Strassenverkehr genutzt., Die Belastung ist demensprechend als gering einzustufen. Das anfallende Regenwasser der Wendeschleufe wird in die Kanalisation eingeleitet, es ist keine Vorbehandlung nötig.

Belastungsfaktoren	Vorgaben gem. Richtlinie VSA	Bewertung Strassenraum SEFT 3	Bewertung Wendeschleufe Knoten Sandrain
Grundbelastung	DTV/1000	15'000/1000 = 15	600/1000 = 0.6
Anteil Schwerverkehr	4-8%= +1 >8% = +2	6-7% ->+1	50% -> +2
Steigung	>8% = +1	<2% -> 0	<2% -> 0
Strassenabschnitt innerorts	+1	+1	+1
Strassenreinigung	Abzug Anzahl Reinigungen pro Monat	4-8xpro Jahr -> -0.5	4-8xpro Jahr -> -0.5
Total Belastungspunkte / Belastungskategorie		16.5 / Belastungskategorie hoch	3.1 / Belastungskategorie gering

Tabelle 10: Bewertung zur Belastung des Niederschlagsabwassers im Bereich der Fahrbahn

In der Betriebsphase ist durch Kontrollen und Wartungen für die fehlerlose Funktion der Entwässerungsleitungen zu sorgen.

#### 5.11.4. Massnahmen

- Entw-01 *Baustellenentwässerungskonzept*  
Vor Baubeginn ist durch den Unternehmer ein Baustellenentwässerungskonzept nach SIA 431 für die Bauphase zu erstellen und der Behörde zur Genehmigung einzureichen.
- Entw-02 *Vorschriften Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen*  
Während der Bauphase sind die Vorschriften des Merkblatts Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen des Amts für Wasser und Abfall des Kantons Bern einzuhalten.

#### 5.11.5. Beurteilung

Bei Einhaltung der Einleitbedingungen während der Bauphase, sowie im Betriebszustand sind keine nachteiligen Einwirkungen auf das Grund- bzw. Hangwasser zu erwarten. Die korrekte Einleitung des Schmutz- und Regenwassers in die Kanalisation muss gewährleistet werden.

### 5.12. Boden

#### 5.12.1. Grundlagen und Vorgehen

Für den Umweltbereich Boden sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo, Stand: 12. April 2016)
- Erläuterungen zur VBBo, Vollzug Umwelt, BAFU 2001
- Verordnung über Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 (VVEA)
- BAFU-Vollzugshilfe 'Bodenschutz beim Bauen':
  - Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung», 2021
  - Modul «sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen», 2022
- Freisetzungsverordnung (FrSV) vom 10. September 2008 (Stand: 01. Januar 2023)
- VSS 2019: Schweizer Normen der Vereinigung schweizerischer Strassenfachleute „Erdbau, Boden, Bodenschutz beim Bauen“: SN 640 581
- Bodenschutz beim Bauen, Leitfaden Umwelt Nr. 10, BAFU, 2001 (Beurteilung der Verdichtungsempfindlichkeit)
- Rekultivierungsrichtlinie für den fachgerechten Umgang mit Böden, Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie (FSKB), 2021
- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, FAL Zürich-Reckenholz, 1997
- BAFU Map (map.geo.admin.ch, Stand: März 2023)
- Geoportal des Kantons Bern (Stand: März 2023)
- Feldbegehungen vom 05.10. und 02.11.2022

Weiter standen folgende projektspezifische Grundlagen zur Verfügung:

- Sanierung Morillon-Sandrain, Situation 1:200 (1-5), Vorabzug vom 21.07.2022

### Vorgehen

Mittels Plangrundlagen, Luftbildern sowie zwei Begehungen vor Ort wurden die vom Projekt tangierten Bodenflächen eruiert und aufgenommen. Als Boden wird gemäss USG Art. 7 die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können, definiert. Für das Vorgehen beim Abtrag, der Zwischenlagerung, der Rekultivierung und der Folgebewirtschaftung ist die FSKB-Rekultivierungsrichtlinie für den fachgerechten Umgang mit Böden (FSKB 2021) massgebend.

Für einen generellen Überblick hinsichtlich des Ausgangszustands dient die Bodeneignungskarte der Schweiz (Massstab 1:200'000, EDMZ 1980) als Grundlage. Zur genauen Bestimmung der Bodenverhältnisse wurden im Projektperimeter am 05.10. und 02.11.2022 vier Bodenprofile mittels Handsondierungen mit dem Edelmannbohrer aufgenommen. Die Profile wurden makromorphologisch beschrieben und fotografiert (siehe Anhang 5.12-2 und Anhang 5.12-3). Festgehalten wurden Bodenmerkmale, wie die Horizontabfolge und Mächtigkeit, die Körnung, die Struktur, der Skelettanteil, die biologische Aktivität, die Durchwurzelung, die pflanzennutzbare Gründigkeit, die Nutzungseignungsklasse, die Bodenreaktion (pH-Wert) und der Kalkgehalt gemäss Agroscope (ehemals Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz FAL).

Mittels 19 zusätzlichen Sondagen mit dem Edelmannbohrer und dem Hohlmeissel wurden die Horizontabfolgen und -eigenschaften bestimmt, um die Homogenität der Flächen oder eventuelle Wechsel im Bodenaufbau zu überprüfen (siehe Anhang 5.12-3). Diese Handsondierungen wurden nicht im Detail dokumentiert. Die Lage der Bodenprofile ist in Anhang 5.12-1 ersichtlich.

Im Anschluss erfolgte die Einstufung der Bodenflächen nach Verdichtungsempfindlichkeit anhand des BAFU-Leitfadens „Bodenschutz beim Bauen“ (2001). Für die Beurteilung der Rekultivierbarkeit wurde das Kategorisierungsschema gemäss Anhang 5.11-4 verwendet. Zudem wurde eine Flächenbilanz für den permanenten und vorübergehend beanspruchten Boden erstellt. Die quantitativen und qualitativen Auswirkungen des Baus (Flächenbeanspruchungen, Erdbewegungen) und des Betriebs der neuen Anlage auf den Boden wurden dargestellt und beurteilt (siehe Kapitel 5.12.3).

Durch das Vorhaben sind Flächen entlang einer Tramachse resp. einer dicht befahrenen Strasse betroffen. Erfahrungsgemäss sind bei solchen Böden chemische Belastungen v.a. mit den Schwermetallen Blei, Cadmium, Kupfer und Zink sowie mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) möglich. Aus diesem Grund wurde dieser Sachverhalt mittels Beprobung und Analyse untersucht (siehe und Situation in Anhang 5.12-1 resp. Analytik in Anhang 5.15-5).

Im Weiteren wird der Vorgang für die bodenrelevanten Arbeiten (Abtrag, Zwischenlagerung und Rekultivierung) inkl. Bodenbilanz anhand der einschlägigen Richtlinien und Normen definiert (Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen, BAFU 2021-22). Die beim Umgang mit dem Boden gemäss FSK-Rekultivierungsrichtlinie (FSKB 2021) zu berücksichtigenden Massnahmen werden beschrieben.

## Untersuchungsperimeter

Der Projektperimeter umfasst die gesamte vom Vorhaben im Rahmen des Projekts SEFT 3 tangierten Flächen. Dabei sind insbesondere die Tramwendeschleife beim Knoten Sandrain sowie diverse Heckenflächen, Rabatten und Grünstreifen entlang der Seftigenstrasse von Relevanz. Diese Flächen wurden vermutlich in Zusammenhang mit dem Bau der Seftigenstrasse bereits baulich tangiert, weshalb kein natürlich gewachsener Boden gemäss der VBBo tangiert ist. Zudem befand sich gemäss historischen Luftbildern im Ecken Seftigenstrasse / Frischingstrasse bis ca. Ende der 1950er Jahre ein Landwirtschaftsbetrieb (siehe Abbildung 12).



Abbildung 12: Situation im Gebiet Morillon-Sandrain um 1958 (Quelle: Swisstopo)

### **5.12.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand**

Im Bauperimeter sind bislang keine Bodenkartierungen bekannt. Einen generellen Überblick bietet i.d.R. die Bodeneignungskarte der Schweiz (EDMZ, 1980). Da das Untersuchungsgebiet jedoch vollständig im städtischen Gebiet liegt, macht die Bodeneignungskarte keine Aussage zu den vorherrschenden Bodentypen.

Gemäss dem Geoportal des Kantons Bern (Stand: März 2023) befinden sich die tangierten Flächen alle innerhalb einer Bauzone (siehe Abbildung 7), werden aber teilweise noch landwirtschaftlich genutzt (z.B. die Wiese im Gebiet Morillon, Parzellen Nr. 2497 und 9689).

#### *Beschreibung des Ist-Zustands*

Im Untersuchungsperimeter konnten zwei Bodentypen festgestellt werden. Im östlichen Bereich ist aufgrund der früheren baulichen Tätigkeiten der vorherrschende Bodentyp der ziemlich flachgründige Anthroposol, während im Bereich des geplanten Knotens Sandrain auch eine tiefgründige Braunerde kartiert wurde (siehe HS 4 Anhang 5.12-2).

#### Anthroposol

Die bislang landwirtschaftlich genutzte Fläche im Gebiet Morillon resp. die Grün- und Heckenflächen zwischen der Frischingstrasse und der Haltestelle Sandrain weisen im Durchschnitt einen 30 cm mächtigen Oberbodenhorizont auf. Der Horizont ist entkarbonatisiert und besitzt die Körnung (sandiger) Lehm. Der A-Horizont ist skelettarm und (schwach) humos mit einem geschätzten Anteil von ca. 5-6%. Er besitzt einen pH-Wert nach Hellige von zwischen 5 und 6. Ein gewachsener Unterboden fehlt in diesen Bereichen. Der Boden wird entsprechend als ziemlich flachgründiger Anthroposol resp. als AC-Boden bezeichnet.

## Braunerde

Im Bereich der Grünfläche bei der Haltstelle Sandrain wurde in einer einzigen Sondierung ein Unterboden nachgewiesen (Sondierung HS4). Der Oberboden ist in diesem Bereich ca. 30 cm mächtig, entkarbonatisiert und besitzt die Körnung Lehm. Der A-Horizont ist skelettarm und humos mit einem geschätzten Anteil von ca. 6%. Er besitzt einen pH-Wert nach Hellige von ca. 5.

Unter dem A-Horizont folgt ein ca. 50 cm mächtiger, verbraunter B-Horizont. Dieser Horizont ist ebenfalls durchgehend entkarbonatisiert, besitzt die Körnung Lehm und ist skelettarm. Der B-Horizont besitzt einen pH-Wert nach Hellige von 5.5. Unter dem B-Horizont folgt noch ein sogenannter Übergangs- resp. BC-Horizont.

Vernässungsanzeichen in Form von Rostflecken, Mangankonkretionen und Fahlfärbungen wurden keine festgestellt. Der Boden kann gemäss obigem Beschrieb als schwach saure, tiefgründige Braunerde bezeichnet werden.

Bei den Felderhebungen wurden keine Neophyten (standortfremde, invasive Pflanzen) festgestellt, wobei die Kartierungen im Winter und somit ausserhalb der Neophyten-Saison durchgeführt wurden.

### *Verdichtungsempfindlichkeit / Rekultivierbarkeit / Wiederverwendbarkeit*

Die Böden werden aufgrund ihres ausgeglichenen Luft- und Wasserhaushalts sowie ihrer Körnung bezüglich der Verdichtungsempfindlichkeit als schwach empfindlich beurteilt. Nach entsprechender Abtrocknung sind sie unter Anwendung der üblichen Sorgfalt allgemein gut mechanisch belastbar. Eine Messung der Lagerungsdichte (z.B. mittels der VESS-Methode) wurde nicht durchgeführt, da keine Fruchtfolgeflächen (FFF) betroffen sind, das ganze Gebiet baulich tangiert wird und im Endzustand keine landwirtschaftlich genutzten Flächen mehr vorhanden sind.

Der Ober- und der Unterboden weist aufgrund seines ausgeglichenen Luft- und Wasserhaushalts und seiner Körnung i.d.R. eine normale Rekultivierbarkeit auf. Das bedeutet, dass der Bodenabtrag, die Zwischenlagerung und die anschliessende Wiederherstellung resp. Verwertung des Bodens mit den gängigen Bodenschutzmassnahmen gut realisierbar sind.

Aufgrund der Herkunft sowie der vermuteten bereits bestehenden anthropogenen Beeinflussung der Böden, wird eine Verwertung auf externem Landwirtschaftsland als nicht sinnvoll erachtet. Der überschüssige, unverschmutzte Boden, wird auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Morillon und somit innerhalb der Bauzone verwertet.

Die weiteren Horizonte sind für eine Wiederverwertung im Landwirtschaftsland nicht vorgesehen / geeignet: Übergangshorizont BC- sowie der C-Horizont.

### *Chemische Bodenbelastung*

Die Verwertbarkeit von abgetragenem Boden aufgrund seiner Schadstoffbelastung wird anhand der Richt- und Prüfwerte der VBBo gemäss „Wegleitung Bodenaushub“ beurteilt:

Unbelastet (Richtwerte eingehalten): Der Boden kann uneingeschränkt verwendet werden, sollte jedoch auf „sauberen“ Standorten aufgebracht werden.

Schwach belastet (Richtwert(e) überschritten, Prüfwerte eingehalten): Der Boden kann vor Ort (direkt am Entnahmeort oder in unmittelbarer Nähe) verwertet werden. Überschüssiges schwach belastetes Material kann auf Standorten aufgebracht werden, wo nachweislich bereits gleiche oder höhere sowie möglichst gleichartige (z.B. Blei zu Blei) Vorbelastungen vorhanden sind oder ist VVEA-konform zu entsorgen.

Stark belastet (Prüfwert(e) überschritten): Der Boden darf nicht verwertet werden, er muss behandelt oder umweltverträglich (VVEA-konform) entsorgt bzw. abgelagert werden.

Durch das Vorhaben sind Flächen entlang einer Tramachse resp. einer dicht befahrenen Strasse betroffen. Erfahrungsgemäss sind bei solchen Böden chemische Belastungen v.a. mit den Schwermetallen Blei, Cadmium, Kupfer und Zink sowie mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) möglich. Aus diesem Grund wurde dieser Sachverhalt mittels Beprobung und Analyse untersucht. Zur Untersuchung der chemischen Qualität des Bodens wurden im Abstand von drei, fünf und zehn Metern zum Tramgleis je eine Linienmischprobe mittels ca. 20 Hohlmeissel-Einstichen entnommen (Entnahmetiefe 0-20 cm). Der Standort der Linienprobenname ist in der Situation in Anhang 5.12-1 ersichtlich. Die 3 m-, die 5 m- sowie die 10 m-Probe wurden im Labor Bachema analysiert (Totalgehalte VBBo; siehe Tabelle 11).

Wie der Laborbericht zeigt, sind bei der 3 m-Probe die Richtwerte für Blei, Zink und PAK knapp überschritten (siehe Tabelle 11 und Laborbericht in Anhang 5.12-5). Der Bodenaushub ist als chemisch schwach belastet zu klassieren und darf entweder vor Ort oder dann an einem Ort mit einer ähnlichen Belastung wiederverwendet werden. Die Analyse nach VBBo ergab, dass die Belastungen weit unter der Hälfte der Ablagerungsgrenzwerte für die Deponie Typ B liegen. Deshalb wurde gemäss der gängigen Praxis mit dem AWA keine zusätzliche, d.h. abfallrechtliche Analyse nach VVEA durchgeführt. Bei der 5 m-Probe war einzigder Richtwert für PAK leicht überschritten, die 10 m Probe ist unverschmutzt.

Das Bodenmaterial im Abstand 0-8 m zur Strasse / Tramgleis ist somit als schwach belastet zu klassieren (Herleitung: PAK bei 10 m = 0 mg/kg; Mittlung:  $(2.5-1)*5/2.5=3 \rightarrow 5\text{ m} + 3\text{ m} = 8\text{ m}$ ).

Probe	Abstand zu Strasse	Entnahmetiefe cm	Datum	Blei mg/kg	Cadmium mg/kg	Kupfer mg/kg	Zink mg/kg	Summe PAK mg/kg	Benzo(a)pyren mg/kg	Qualität Bodenaushub
LP 1	3 m	0-20	05.10.2022	56	0.4	30	160	1.6	0.15	schwach belastet
LP 2	5 m	0-20	05.10.2022	44	-	-	69	2.5	0.21	schwach belastet
LP 3	10 m	0-20	05.10.2022	-	-	-	-	<0.50	0.06	unbelastet
<b>Richtwert VBBo</b>				50	0.8	40	150	1	0.2	
<b>Prüfwert VBBo (Pflanzenbau) / Wegleitung BAFU</b>				200	2	150	300	10	1	
<b>Sanierungswert VBBo (Landwirtschaft)</b>				2000	30	1000	2000	-	-	

	Richtwert eingehalten (unbelastet)
	Richtwert VBBo überschritten (schwach belastet)
	Prüfwert VBBo überschritten (stark belastet)
	Sanierungswert VBBo überschritten (stark belastet)
-	keine Messung / Grenzwert

Tabelle 11: Resultate Schadstoffbeprobung nach VBBo (Labor Bachema AG)

Das anfallende Bodenmaterial im Abstand 0-5 m zur Strasse / Tramgleis darf folglich vor Ort (1. Priorität) oder dann an einem Ort mit einer ähnlichen Belastung (2. Priorität) wiederverwendet werden. Ist dies nicht möglich, ist es fachgerecht auf einer Deponie Typ B zu entsorgen. Das

Bodenmaterial im Abstand  $\geq 5$  m darf uneingeschränkt wiederverwendet werden, wobei eine externe Wiederverwendung im Landwirtschaftsland resp. auf FFF aufgrund der anthropogenen Beeinflussung und der Herkunft nicht empfohlen wird. Wie oben beschrieben, empfehlen wir, überschüssiges, unverschmutztes Oberbodenmaterial im Bereich der landwirtschaftlichen Fläche im Morillon zu verwerten (max. Auftragsmächtigkeit 10 cm im gesetzten Zustand).

### 5.12.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

##### *Flächenbeanspruchung*

Im Rahmen des vorliegenden Projekts wird eine Bodenfläche von insgesamt rund 22'000 m<sup>2</sup> temporär und rund 3'000 m<sup>2</sup> definitiv beansprucht.

Im Abschnitt *Morillon-Schönegg* 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.

Im Abschnitt *Schönegg-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.

##### *Bodenbewegungen / Zwischenlager*

Soweit möglich und sinnvoll, sollen der Ober- und der Unterboden immer getrennt und entsprechend den vorliegenden Mächtigkeiten vollständig abgetragen werden. Der Abtrag erfolgt in einem Arbeitsgang (Streifenverfahren oder „vor Kopf“ arbeiten). Der Ober- und der allenfalls vorhandene Unterboden werden während dem Abtrag und der Zwischenlagerung nicht vermischt.

Das überschüssige, unverschmutzte Oberbodenmaterial wird direkt auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Morillon und somit innerhalb der Bauzone verwertet.

Die Rekultivierungen (Grünflächen ohne landwirtschaftliche Nutzung) sollen im Hinblick auf einen funktionierenden Luft- und Wasserhaushalt grundsätzlich mit einer Schichtstärke von ca. 20 cm Ober- und ca. 30 cm Unterboden resp. gut durchwurzelbarem BC-Material erfolgen. Im Bereich von Baumgruben ist der Bodenaufbau dem erforderlichen Wurzelraum entsprechend mächtiger zu planen. Für die Rekultivierungsarbeiten werden daher vor Ort ca. 1'500 m<sup>3</sup> Ober- und ca. 500 m<sup>3</sup> Unterboden fachgerecht zwischengelagert und bewirtschaftet.

Allfällige Oberboden-Zwischenlager dürfen auf gewachsenen Bodenflächen maximal 2.0 m hoch, die Unterboden-Zwischenlager dürfen ebenfalls max. 2.5 m hoch geschüttet werden (Wall- und Flächendepots; auf dem C-Horizont sind für den Unterboden bis 4 m hohe Walldepots zulässig). Das schwach belastete Bodenmaterial ist separat auf einer Trennschicht zwischenzulagern und die Depots sind entsprechend zu beschriften (Vermischungsverbot).

Die Zwischenlager werden locker und auf gut durchlässiger Unterlage errichtet und dürfen grundsätzlich nicht mit Baumaschinen befahren werden. Zwischenlager, die länger als drei Wochen bestehen bleiben, sind zu begrünen (z.B. Luzerne-Kleeegrasmischung). Die Oberfläche ist möglichst eben zu gestalten, damit eine extensive pflegerische Nutzung (mähen und Unkrautbekämpfung) möglich ist. Den Empfehlungen der bodenkundlichen Baubegleitung betreffend Mähen/Mulchen sind Folge zu leisten.

## *Bodenverdichtung*

Bei allen bodenrelevanten Arbeiten, d.h. beim Abtrag, der Zwischenlagerung, dem Einbau (Auftrag) sowie beim Befahren des Bodens wird dieser mechanisch belastet, wodurch Schadverdichtungen möglich sind. Neben den Bodeneigenschaften bestimmt der effektiv vorhandene Feuchtigkeitszustand, der wetterbedingten Schwankungen unterworfen ist, die jeweilige Verdichtungsgefährdung. Das Ausmass der bei den bodenrelevanten Vorgängen verursachten Verdichtungen hängt neben diesen Faktoren vor allem von der Art der Bodenbeanspruchung ab (eingesetzte Maschinen, Schutzmassnahmen wie z.B. Baggermatratzen, Arbeitsmethodik etc.). Es werden die in Kapitel 5.12-4 beschriebenen Bodenschutzmassnahmen umgesetzt.

## *Bodenverluste / Wiederverwertung von Boden*

Bodenverluste resp. Volumenverluste entstehen u.a. beim Bearbeiten und während der Lagerung (Komprimierung der Bodenaggregate und Hohlräume), durch unvollständiges Abschälen oder beim Abbau von organischem Material unter aeroben Bedingungen (v.a. während der Zwischenlagerung; hier nicht der Fall). Erfahrungsgemäss treten selbst bei einem sorgfältigen und fachgerechten Umgang mit dem Boden Verluste in der Grössenordnung von 10% auf.

Im vorliegenden Projekt wird mit Kubaturen von total ca. 3'000 m<sup>3</sup> Bodenmaterial ausgegangen. Dies betrifft hauptsächlich Oberboden, da in den Sondierungen kaum Unterboden festgestellt wurde (s.o.). Davon betreffen ca. 1'500 m<sup>3</sup> schwach belastetes Bodenmaterial, welches in 1. Priorität innerhalb des Projekts oder dann an einem Ort mit einer ähnlichen Belastung wiederverwendet werden soll (i.S. Gleiches zu Gleichem). Ist dies nicht möglich, ist er auf einer Deponie Typ B abzulagern.

## Betriebsphase

Für das vorliegende Projekt werden neu Böden mit einer Fläche von insgesamt ca. 3'000 m<sup>2</sup> permanent beansprucht, d.h. überbaut.

Während der Betriebsphase gehen keine weiteren Bodenflächen verloren. Entlang der Seftigenstrasse ist jedoch weiterhin mit einem kontinuierlichen Schadstoffeintrag in die Böden zu rechnen.

### **5.12.4. Massnahmen**

Bod-01 *Fachgerechter und schonender Umgang mit dem Boden (gemäss VSS-Norm SN 640 581, FSKB-Rekultivierungsrichtlinie, BAFU-Leitfaden „Bodenschutz beim Bauen“):*

Die bodenrelevanten Vorgänge (Abtrag, Zwischenlagerung, Rekultivierung, Folgebewirtschaftung sowie Befahren des Bodens) haben nach den einschlägigen Bestimmungen zu erfolgen (ausser bei belasteten Böden, die ohnehin entsorgt werden). Die folgenden grundsätzlichen Massnahmen zum Schutz des Bodens sind zu beachten und werden in der weiteren Planung und Submission berücksichtigt und während der Bauphase überwacht:

- Minimierung der temporär und permanent beanspruchten Flächen.
- Begrünung der tangierten Flächen vor Baubeginn.
- Auf temporär beanspruchten Flächen (Baupisten, Installationen, Zwischenlager etc.) wird i.d.R. kein Bodenabtrag vorgenommen (Ausnahme: der Boden wird im Endeffekt sowieso abgetragen).
- Bei Baupisten und Installationsflächen sind zum Schutz des Bodens vor Verdichtungen Kiesschüttungen von mindestens 50 cm Stärke (nach Möglichkeit gebrochenes Material, kein Recyclingmaterial) mit einem Geogewebe als Trennschicht aufzubringen, welches den Schüttungsfuss des Kieskörpers seitlich deutlich überragt.
- Für das Anlegen der Pisten und Installationsflächen muss eine Mindestsaugspannung von 10 cbar vorhanden sein.

- Befahren und Bewegen (Abtrag, Zwischenlagerung, Auftrag) des Bodens nur bei genügend abgetrocknetem Boden.
- Ober- (A-Horizont), Unterboden (B-Horizont) und Untergrund sind soweit wie möglich und sinnvoll separat abzutragen (Bodenabtrag in der Regel nur mit Baggern).
- Allfällige Bodendepots sind locker mit Bagger zu schütten und, falls sie länger als 3 Wochen bestehen bleiben, unmittelbar nach der Schüttung zu begrünen (von Hand mit einer Saatmischung mit einem hohen Anteil an tiefwurzelnden Arten, z.B. Luzerne-Klee-Gras-Mischung). Die maximale Schütthöhe der Wall- und der Flächendepots beträgt 2.0 m für Ober- und 2.5 m für Unterboden Die Bodendepots sind regelmässig zu pflegen (Mähen, Unkrautbekämpfung). Sie dürfen weder befahren noch beweidet werden.
- Der Einsatz einer Trennschicht (Vlies, Sand oder Stroh) zwischen Depot und gewachsenem Boden für die Zwischenlagerung wird von der BBB veranlasst.
- Schwach belasteter Boden ist getrennt von sauberem Boden auf einer Trennschicht zwischenzulagern und gemäss Anweisungen der BBB zu beschriften.
- Die Zwischenlager sind locker und auf gut durchlässiger Unterlage zu errichten. Allenfalls sind Entwässerungsmassnahmen gemäss Empfehlungen der BBB zu berücksichtigen.
- Die Zwischenlager dürfen grundsätzlich nicht mit Baumaschinen befahren werden.
- Bei günstigen Bedingungen (gut abgetrocknete Böden, Schönwetterperioden) sind bodenrelevante Arbeiten wo möglich terminlich vorzuziehen.
- Beim Bodenauftrag muss der Boden weitgehend abgetrocknet sein und ggf. der Schichtaufbau (Ober- auf Unterboden) beachtet werden. Unmittelbar nach der Schüttung ist der Boden zu begrünen (von Hand, Saatmischung gemäss den Vorgaben der Landschaftsplaner). Der frisch geschüttete Boden darf dabei nicht befahren werden.

Bod-02 *Bodenkundliche Baubegleitung*

Sämtliche bodenrelevanten Arbeiten sind von einer Bodenkundlichen Baubegleitung zu begleiten. 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.

Ein Entwurf des Pflichtenhefts der BBB befindet sich in Anhang 5.12-6.

Bod-03 *Verwertung des überschüssigen Ober- und Unterbodenmaterials*

Falls überschüssiges, unverschmutztes Oberbodenmaterial anfällt, muss dieses zwingend als Boden im Sinne der VBBo wiederverwendet werden. Im Sinne des Vermischungsverbots darf belastetes Bodenmaterial nicht an einem Ort ohne chemische Belastung aufgebracht werden. Das unverschmutzte Material ist bevorzugt auf landwirtschaftlich genutzten Flächen wieder zu verwenden. Eine Verwertung im Landwirtschaftsland / FFF wird aufgrund der anthropogenen Beeinflussung im Ausgangszustand und der Herkunft nicht empfohlen.

Bod-04 *Umgang mit belastetem Bodenmaterial*

Schwach belastetes Bodenmaterial ist in erster Instanz vor Ort und ansonsten an einem Ort mit einer ähnlichen Belastung wieder zu verwenden (i.S. Gleiches zu Gleichem). Ist dies nicht möglich, ist das Material fachgerecht auf einer Deponie Typ B zu entsorgen.

### 5.12.5. Beurteilung

Die vorliegenden Untersuchungen haben gezeigt, dass das Vorhaben auf den Umweltaspekt Boden aufgrund der Fläche von ca. 25'000 m<sup>2</sup> grosse Auswirkungen 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, welche bei der Wiederverwertung entsprechend berücksichtigt werden müssen.

Unter Einhaltung der oben beschriebenen Massnahmen kann das Vorhaben aus Sicht der Projektverfasser trotzdem als umweltverträglich beurteilt werden.

### 5.12.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

<b>PH-HU-Bod-1</b>	Erstellen Flächenbilanzierung der definitiv und temporär beanspruchten Bodenflächen
<b>PH-HU-Bod-2</b>	Erstellen Volumenbilanzierung nach Bodenkategorie (A-, B- Horizont) und Belastungsklasse (unverschmutzt, schwach / stark belastet)
<b>PH-HU-Bod-3</b>	Nachkartieren aller durch das Vorhaben tangierten Bodenflächen (temporär / definitiv)
<b>PH-HU-Bod-4</b>	Bodenansprache im Gebiet der möglichen Verwertung (Morillon) zur Ausarbeitung eines Verwertungsplans zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Nutzungseignungsklasse

## 5.13. Altlasten

Im Kataster der belasteten Standorte wie auch den Katastern des Bundes (VBS, BAV) sind keine belasteten Standorte im Projektperimeter verzeichnet. Dieser Aspekt wird entsprechend als nicht relevant eingestuft.

## 5.14. Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

### 5.14.1. Grundlagen und Vorgehen

Wichtigste gesetzliche Grundlage im Bereich Abfälle und umweltgefährdende Stoffe ist die VVEA:

- Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen, VVEA vom 4. Dezember 2015 (Stand 2020)

Gemäss VVEA sind im Rahmen eines Baugesuchs Angaben über die anfallenden Abfälle und über die vorgesehene Entsorgung zu machen, wenn mehr als 200 m<sup>3</sup> Bauabfälle anfallen, oder Bauabfälle mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Stoffen (bspw. PAK, Asbest) zu erwarten sind resp. ein im KbS eingetragener Standort tangiert wird (vgl. Kap. 5.13, Altlasten).

Beim vorliegenden Projekt sind beide Kriterien erfüllt. Nachfolgend werden die Art, Qualität und Menge der Abfälle, das Vorgehen bei der Entsorgung sowie die vorgesehenen Entsorgungswege im Sinne eines Entsorgungskonzepts gemäss Art. 16, VVEA aufgezeigt.

### 5.14.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Der Projektperimeter beinhaltet versiegelte Flächen (Strassenraum), Gleisanlagen des bestehenden Trams und randlich Grünflächen.

Auf die Situation bezüglich des belasteten Bodens wird im Kapitel 5.9.1 „Boden“ eingegangen.

Ansonsten sind die Bereiche Abfälle und umwelt- resp. gesundheitsgefährdende Stoffe für den aktuellen Betrieb nicht relevant. Relevante Abfälle fallen erst im Rahmen der Bauarbeiten an.

### 5.14.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

Die geplanten Änderungen und Erneuerungsarbeiten entlang der Seftigenstrasse verursachen verschiedene Abfallflüsse. Sowohl auf den Sanierungs- als auch den Neubauabschnitten ist der Rückbau von Strassenbelägen, Tramschienen und bestehenden Masten und Fahrleitungen erforderlich. Weiter wird Aushub inkl. Bodenmaterial anfallen, welches abgeführt werden muss.

Folgender Materialanfall wird im Rahmen des Vorhabens (Stand Vorprojekt) erwartet:

Materialkategorie		Anfall total [m <sup>3</sup> ]	Entsorgungsweg
<b>Boden</b>	unbelastet	1'385	Nach Beprobung gem. VBBo uneingeschränkte Wiederverwertung
	schwach belastet	1'535	1. Priorität: Verwertung vor Ort 2. Priorität: Verwertung an einem Ort mit einer ähnlichen Belastung 3. Priorität Deponie Typ B
	stark belastet	130	Entsorgung gemäss VVEA
<b>Aushub</b>	unverschmutzt	8'000	Verwertung / Entsorgung gemäss VVEA
	Schwach verschmutzt	2'000	Verwertung / Entsorgung gemäss VVEA
<b>Belag Fahrbahn Trag-/Binderschicht (140 mm)</b>		2'610	Dem PAK-Gehalt entsprechende Verwertung zu Recyclingasphalt / Entsorgung in Deponie
<b>Belag Deckschicht (40 mm)</b>		745	Verwertung / Entsorgung gemäss VVEA
<b>Randsteine zweireihig (Mischabbruch) [m]</b>		1'000	Verwertung / Entsorgung gemäss VVEA
<b>Randsteine hoch (Mischabbruch) [m]</b>		4'500	Verwertung / Entsorgung gemäss VVEA
<b>Wartehallen[Stk]</b>		2	Zu definieren entsprechend der Bestandteile
<b>Schienen</b>		4'300	Recycling-Stahlwerk
<b>Tramtrog</b>		2'200	Verwertung / Entsorgung gemäss VVEA
Total Kubaturen [m <sup>3</sup> ]		<b>16'405</b>	

Abbildung 13. Materialanfall (Stand Vorprojekt)

Art, Qualität und Menge der Abfälle sowie die vorgesehenen Entsorgungswege sind im Rahmen der UVB-Hauptuntersuchung zu ermitteln und die Entsorgungswege sind zu überprüfen. Die PAK-Belastung der asphaltierten Flächen ist zu ermitteln.

#### Betriebsphase

Während der Betriebsphase werden durch das Projekt keine Abfälle generiert. Die Emissionen beschränken sich auf Feinstaub der Fahrzeuge (Tram, Motorfahrzeuge), welcher in geringem Masse durch den Brems-, den Schienen- und den Radantrieb entstehen.

#### 5.14.4. Massnahmen

- Abf-01      *Entsorgungskonzept*  
Vor Beginn der Rückbauarbeiten: Prüfung von Verwertungsoptionen und –kapazitäten für die zu erwartenden Abfallmengen. Erstellen und Einreichen detailliertes Entsorgungskonzept inkl. Formular 'Baustellen-Entsorgungskonzept / Entsorgungswegweiser'.
- Abf-02      *Entsorgungsnachweis*  
Nach Bauabschluss: Erstellen einer Schlussdokumentation mit Entsorgungsnachweisen und allfällige Dokumentation verbleibender Restbelastungen (durch Fachperson Schadstoffsanierung).

Für den Umgang mit belastetem Bodenmaterial sind die Massnahmen im Kapitel 5.9.1 „Boden“ massgebend.

#### 5.14.5. Beurteilung

Mit der Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen kann die Umweltschutzgesetzgebung in Bezug auf Abfälle eingehalten werden. Das geplante Vorhaben wird durch die Berichtverfassenden bezüglich Abfälle und umweltgefährdenden Stoffen als umweltverträglich beurteilt.

#### 5.14.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

- PH-HU-Abf-1**      Art, Qualität und Menge der Abfälle sowie die vorgesehenen Entsorgungswege sind im Rahmen der UVB-Hauptuntersuchung zu ermitteln und die Entsorgungswege sind zu überprüfen.
- PH-HU-Abf-2**      Ermittlung der PAK-Belastung des zu entsorgenden Fahrbahnbelags. Entsprechende Definition des Entsorgungswegs.

### 5.15. Umweltgefährdende Organismen

Das Vorhaben steht weder im Zusammenhang mit der Erzeugung noch mit dem Umgang mit genetisch veränderten oder pathogenen Organismen. Das Thema invasive Neophyten und Neozoen wird im Kapitel 5.18 Flora, Fauna, Lebensräume beschrieben.

### 5.16. Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

#### 5.16.1. Grundlagen und Vorgehen

Für den Bereich Störfallvorsorge und Katastrophenschutz sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfall-Verordnung, StFV) vom 27. Februar 1991 (Stand August 2019)
- Einführungsverordnung zur eidgenössischen Störfallverordnung (EV StFV) vom 1.1.1994 (Stand August 2021)
- Arbeitshilfe Störfallvorsorge bei den kantonalen Durchgangsstrassen, Bau- und Verkehrsdirektion, Tiefbauamt, Kanton Bern vom 1. August 2020

Weiter standen folgende projektspezifische Grundlagen zur Verfügung:

- Störfallvorsorge bei Projekten von kantonalen Durchgangsstrassen: Kurzbericht Screening „Sanierung Seftigenstrasse“, von km 2.243 bis km 4.933

### 5.16.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Gemäss der Karte «Relevante Strassenabschnitte für den Vollzug der Störfallverordnung» des Kantons Bern ist die Seftigenstrasse der Störfallverordnung unterstellt. Aus diesem Grund wurde durch das Tiefbauamt ein Störfall-Screening für die Abschnitte SEFT 1, SEFT 2 und SEFT 3 erstellt. Die wichtigsten Ergebnisse für SEFT 3 sind nachfolgend zusammengefasst.

Der Kurzbericht des Screenings ist im Anhang 5.16-1 zu finden.

### 5.16.3. Projektauswirkungen

#### Screening-Berechnung für den Schadenindikator «Bevölkerung»: Störfallpunkte

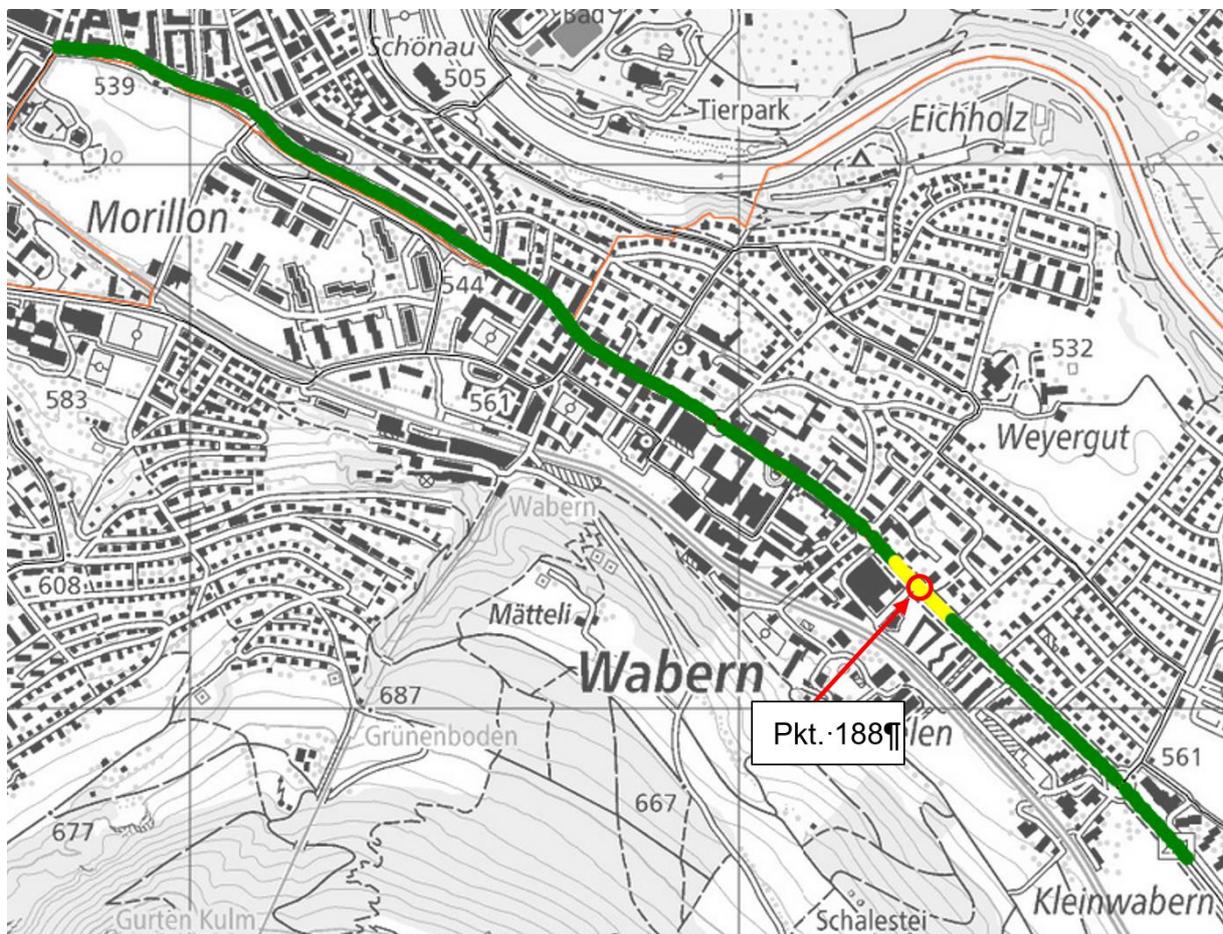
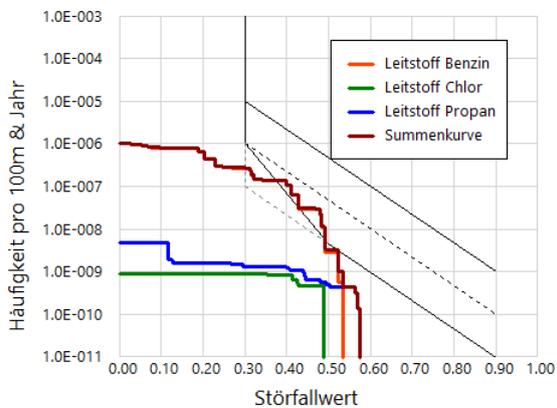


Abbildung 14: Ansicht: «Berechnete Störfallrelevanz Personen» Berechnete Störfallpunkte Nr. 181 – 195 (gelb) liegen im unteren Übergangsbereich

## W-/A-Diagramm Bevölkerung

IST-Zustand  
Punkt 188

Personenrisiken  Alle ausgew. Störfallpunkte darstellen



SOLL-Zustand (nach Projektierung)  
Punk 188

Personenrisiken  Alle ausgew. Störfallpunkte darstellen

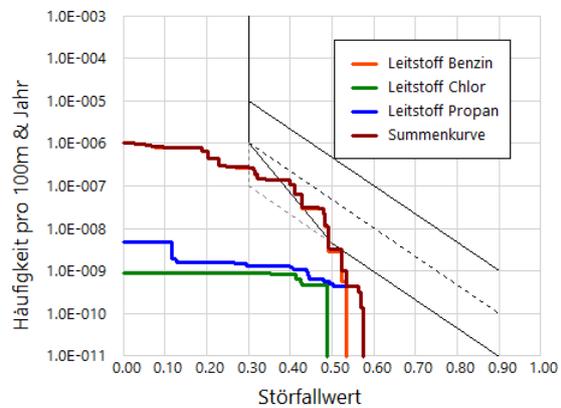


Tabelle 12: W-/A-Diagramm Bevölkerung

Eine Strecke von 140 m des total betrachteten Projektperimeters von 2'690 m liegt im «unteren Übergangsbereich» - aber damit immer noch im akzeptablen Bereich.

### 5.16.4. Massnahmen

Es sind keine Sicherheitsmassnahmen erforderlich.

### 5.16.5. Beurteilung

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.

## 5.17. Wald

Das Vorhaben betrifft kein Waldareal. Der Umgang mit Einzelbäumen und Hecken wird in Kapitel 5.18 Flora, Fauna, Lebensräume abgehandelt.

## 5.18. Flora, Fauna, Lebensräume

### 5.18.1. Grundlagen und Vorgehen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis folgender rechtlicher und fachlicher Grundlagen:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01.07.1966
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSG) vom 20.06.1986
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16.01.1991
- Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (JSV) vom 29.02.1988
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (FrSV) vom 10.09.2008
- Kantonales Naturschutzgesetz (NSchG) vom 15.09.1992
- Kantonale Naturschutzverordnung (NSchV) vom 10.11.1993, BSG 426.111
- Kantonale Verordnung über den Wildtierschutz (WTSchV) vom 26.02.2003
- Rote Liste der Gefässpflanzen der Schweiz (Stand: 2016)
- Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz (Stand: 2016-2022)
- Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume, BAFU (Stand: 2017 bzw. 2019)
- Biotopinventare von Bund und Kanton Bern (Stand: Februar 23)
- Zonenplan/Schutzzonenplan 1993 und Baureglement 1993 der Gemeinden Köniz
- Delarze, R., Gonseth, Y. (2015): Lebensräume der Schweiz: Ökologie – Gefährdung – Kennarten; hep verlag ag, Bern.Hintermann und Weber 2017: Bewertungsmethode für Eingriffe in schutzwürdige Lebensräume.
- Hintermann und Weber (2017): Bewertungsmethode für Eingriffe in schutzwürdige Lebensräume.
- Heckenrichtlinie des Kantons Bern (2021)

Die Lebensräume wurden am 23.9.2022 kartiert. Die Beschreibung des Ausgangszustandes stützt sich auf diese Begehung. Eine Ausmessung der Hecken mit GPS, damit die genaue Fläche festgehalten werden kann, ist erfolgt. Massgebend für die Unterteilung in schützenswerte bzw. geschützte (ersatzpflichtige Lebensräume) und nicht schützenswerte Lebensräume ist die Naturschutzgesetzgebung (NHG, NHV, NSchG, NSchV, JG). Eine Absprache bezüglich Heckenersatz mit dem Kanton Bern (ANF, OIK II), der Gemeinde Köniz, Stadtgrün und den Projektverfassern ist am 5.4.2023 erfolgt.

Gemäss Information von Beatrice Schranz (ANF, 26.4.2023) soll der Heckeneingriff und -ersatz mit einfacher Flächenbilanz (Mehrfaktor 1:1.25 und Artenliste) erfolgen. Der Krautsaum ist beim Ersatz erforderlich und zu beachten. Bei der Planung des Ersatzes ist die Qualität und Vernetzungsfunktion der bestehenden Hecke zu berücksichtigen. Bei einer Wiederherstellung (auf Stock setzen und wieder ausschliessen) ist kein Mehrfaktor einzurechnen.

### 5.18.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Im Projektperimeter finden sich keine inventarisierten nationalen oder kantonalen Flächen. Die Hecken entlang der Seftigenstrasse sind im kommunalen Schutzzonenplan enthalten und gemäss BauR vom 7.3.1993 der Gemeinde Köniz geschützt (Abbildung 3). Die Bäume entlang der Bondelistrasse sind als Einzelbäume der Kategorie I im Schutzzonenplan erfasst. Sie dürfen nicht gefällt werden und sind bei ihrem Abgang durch ein mindestens drei Meter hohes Exemplar der gleichen Bedeutung zu ersetzen.



Abbildung 15: Hecke entlang der Seftigenstrasse, Sicht von der Bondelistrasse her.

Die Hecken entlang der Seftigenstrasse sind insgesamt etwa 800 m lang und ca. 4-6 m breit (bestockter Bereich, Abbildung 15). Ein genaues Ausmass mittels GPS ist erfolgt. Die Hecken werden durch die Einmündung der Bondelistrasse in die Seftigenstrasse unterbrochen. Die Hecken weisen eine Vielzahl von verschiedenen Baum- und Straucharten auf. Gemäss Kartierungsgrundlage des Kantons Bern erfüllen sie knapp die Stufe «ökologisch hochwertig» (Anhang 5.17-1). Im Bereich des Morillongutes sind die Hecken ökologisch etwas weniger wertvoll ausgeprägt.

Die Aufnahme dieses Bereichs erfolgt im Rahmen der Hauptuntersuchung, ebenso wie die Aufnahme der Habitatbäume. In der Baumschicht dominiert die Wald-Föhre und der Berg-Ahorn, in der Strauchschicht der Rote Hartriegel. Die Bestockung grenzt direkt an die Seftigenstrasse, an vielen Stellen ist kein Krautsaum ausgebildet. Die Kronen der Bäume reichen auf das Trottoir hinaus. Die Strauchschicht ist bis auf etwa 2 m Höhe zurückgeschnitten. Auf der anderen Seite grenzt die Hecke an landwirtschaftlich genutzte Flächen. Hier sind Fettwiesen ausgebildet. Ein vollwertiger Krautsaum fehlt hier aufgrund nicht angepasster Pflege. Für Tiere sind die Hecken als Lebensraum und Vernetzungselement wichtig. Zudem ist damit zu rechnen, dass in den Hecken entlang der Seftigenstrasse verschiedene Vogelarten vorkommen (geschützt gemäss JG). Da die Hecken im Herbst aufgenommen wurden, kann keine Aussage zum Artenspektrum vorgenommen werden. Aus der gesamten Situation kann jedoch davon ausgegangen werden, dass häufig vorkommende Arten der Siedlungen die Hecken bewohnen (Amsel, Mönchsgrasmücke, Buchfink, Zilpzalp etc.). Das Vorkommen von Arten der Roten Liste wäre unerwartet. Die Hecken sind stark durch Störungen und Verkehr beeinträchtigt. Andererseits stellen sie in diesem Ausmass im Siedlungsgebiet einen sehr wertvolle Vernetzungsstruktur dar. Dies gerade auch in Hinblick auf die ökologische Infrastruktur.

Hecken und Habitatbäume sind gemäss NHG und NSchG geschützt. Nur bei standortgebundenem Vorhaben von übergeordnetem Interesse ist ein Eingriff mit angemessenem Ersatz möglich. Der Kanton Bern sieht in seiner Heckenrichtlinie ein Ersatz mit dem Faktor 1:1.25 vor.

Bei den Bäumen entlang der Bondelistrasse handelt es sich um Platanen (nicht einheimisch).

Weitere schützenswerte oder geschützte Lebensräume kommen im Projektperimeter nicht vor.

### **5.18.3. Projektauswirkungen**

#### Bauphase

Gemäss Vorprojekt (Stand 18.09.2023) ist davon auszugehen, dass eine bestockte Fläche von 1'514 m<sup>2</sup> definitiv und eine bestockte Fläche von 1'406 m<sup>2</sup> temporär tangiert wird. Zusätzlich wird auf einer Fläche von 507 m<sup>2</sup> die Hecke auf Stock gesetzt (auf Bodenhöhe zurückgeschnitten). Diese Flächen wurden bereits im Rahmen des Vorprojektes zu Gunsten Heckenschutz optimiert. Die Tiere, die die Hecken heute bewohnen, allen voran die Vögel, verlieren ihren Lebensraum. Bis neu gepflanzte Hecken ihnen neuen Lebensraum bieten, vergehen ca. 15 Jahre. Dies wird damit ausgeglichen, dass eine grössere Fläche für den Heckenersatz angeboten werden muss.

Im Rahmen des Projekts müssen 58 Bäume definitiv und 8 Bäume eventuell entfernt werden. Dies aufgrund der Neuerstellung von Fahrleitungsmasten, Veränderung des Strassenquerschnitts und im Bereich der Betriebswendeschlaufe. Es werden 60 Bäume neu gepflanzt. Die Bäume entlang der Bondelistrasse werden teilweise vor Ort wieder ersetzt, teilweise werden auch neue Bäume entlang dem Tramtrasse angepflanzt. Die Artenauswahl ist noch nicht festgelegt.

#### Betriebsphase

Während dem Betrieb sind die Hecken angemessen ersetzt (im Projektperimeter und ausserhalb). Einen geeigneten Ersatzstandort für die Hecken zu finden, ist jedoch schwierig und Heckenzüge in diesem Ausmass stellen auch in Siedlungen wertvolle Vernetzungselemente dar. Die Vernetzung entlang der Seftigenstrasse wird sich mit dem definitiven Wegfallen eines Teils der Hecken verschlechtern. Das Anpflanzen neuer Alleebäume mindert jedoch die negativen

Auswirkungen. Wünschenswert wäre hier die Pflanzung von Baumarten, mit welchen die Vernetzungsfunktion erhalten bleiben kann.

#### 5.18.4. Massnahmen

- FFL-01 *Brutzeiten respektieren*  
Das Entfernen von Hecken und Bäumen darf nur ausserhalb der Brutzeit von wildlebenden Vögeln und Säugetieren stattfinden (nicht zwischen 1. April und 15. Juli).
- FFL-02 *Hecken*  
Die Hecken sind angemessen zu ersetzen oder wiederherzustellen. Dabei sind einheimische, ökologisch wertvolle Bäume und Sträucher von regionaler Herkunft zu verwenden. Bei Hecken, die nicht auf den Stock gesetzt werden können, ist ein Faktor von 1:1.25 zu verwenden. Bei den neu gepflanzten Hecken ist ein Krautsaum zu berücksichtigen. Es sind Strukturen wie Asthaufen anzulegen.
- FFL-03 *Einzelbäume*  
Die Bäume entlang der Bondelistrasse sind durch min. 3 m hohe Exemplare im Projektperimeter zu ersetzen.
- FFL-04 Das Aufkommen von invasiven Neophyten wird innerhalb des Projektperimeters während der Bauphase und drei Jahre darüber hinaus bekämpft.

#### 5.18.5. Beurteilung

Unter der Voraussetzung eines angemessenen Ersatzes der tangierten Hecken kann das Projekt aus Sicht der Berichtverfasser im Aspekt FFL umweltverträglich durchgeführt werden. Die Planung der Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen wird in der nächsten Projektphase durchgeführt.

#### 5.18.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

- PH-HU-FFL-1 Das Ausmass der temporär und definitiv tangierten Hecken ist zu bestimmen (bestockte Fläche).
- PH-HU-FFL-2 Für die definitiv entfernten Hecken ist ein grundeigentümerverbindlicher Ersatz festzulegen. Es ist eine Flächenbilanzierung inkl. Flächenfaktoren über die Ausgangsfläche, die temporär und definitiv tangierte Fläche und die Ersatzflächen zu erstellen.
- PH-HU-FFL-3 Die Neupflanzungen sind mit den zuständigen Behörden abzusprechen.
- PH-HU-FFL-4 Aufnahme der tangierten Habitatbäume und Hecken, Bewertung der tangierten Hecken, Situation Neophyten
- PH-HU-FFL-5 Planung Ersatzmassnahmen für Hecke und Vernetzungselemente sowie Habitatbäume (z.B. Nisthilfen für Vögel, Fledermäuse und ev. Kleinsäuger) im unmittelbaren Projektperimeter
- PH-HU-FFL-6 Aufnahme der Goldaster, falls erforderlich Planung von Schutz- und Ersatzmassnahmen

## 5.19. Lichtemissionen

### 5.19.1. Grundlagen und Vorgehen

Für die Beurteilung des Aspekts Lichtemissionen sind folgende Grundlagen massgebend:

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7.10.1983
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz, NHG vom 1.7.1966
- Vollzugshilfe „Empfehlungen zur Vermeidung von Lichtemissionen“, BAFU 2021

Der Projektperimeter befindet sich mitten im Siedlungsgebiet. Bezüglich Lichtemissionen sind sowohl Störungen bei Anwohnenden als auch die Lichtverschmutzung und deren Einfluss auf Flora und Fauna zu minimieren.

### 5.19.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

Das Projekt betrifft eine Hauptverbindungsachse zwischen den südöstlichen Agglomerationsgemeinden und der Stadt Bern. Der Projektperimeter befindet sich mitten im Siedlungsgebiet und ist entsprechend gut ausgeleuchtet. Südlich der Seftigenstrasse befindet sich die Morillonmatte – eine grosse Wiese mit entsprechenden Naturwerten und gesäumt durch eine breite Hecke (vgl. Kapitel 5.18) Im Ausgangszustand befinden sich Kandelaber mehrheitlich auf der nördlichen Strassenseite, vereinzelt hängen sie an Seilen mitten über der Strasse.

### 5.19.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

Die Baustelle wird sich in der Bauphase insbesondere während Nacharbeiten auf Lichtemissionen resp. -immissionen auswirken. Auf der Morillonmatte (Parzellen 2497, 9689) sind eine temporäre Umfahrungsstrasse sowie Installations- und Lagerplätze vorgesehen, die ausgeleuchtet sein werden. Die zusätzliche Beleuchtung dieser Räume wird die Lichtemissionen nur temporär erhöhen.

#### Betriebsphase

Es gibt für das Projekt SEFT3 derzeit noch kein Beleuchtungskonzept. Beim Projektperimeter handelt es sich um einen öffentlichen Raum, welcher aufgrund des Verkehrsaufkommens eine gute Grundausleuchtung erfordert. Die durch bestehende und veraltete Lichtquellen verursachten Emissionen resp. Immissionen können mit geeigneten Massnahmen reduziert werden. Die Veränderung der vorhandenen Naturwerte (Ersatz Hecken etc.) ist noch nicht abschliessend geklärt, daher ist zum aktuellen Projektstand noch keine Beurteilungen der Auswirkungen der Lichtemissionen auf Flora und Fauna möglich.

#### 5.19.4. Massnahmen

- Li-01      *Lichttemperatur Beleuchtung*  
Im Rahmen der Detailprojektierung ist zu prüfen, ob die Standard - Leuchten gem. Produktvorgabe des Kantons Bern allenfalls mit einer Lichtfarbtemperatur 3000K (statt 4000K) ausgestattet werden können.
- Li-02      *Ausrichtung und Abdichtung Leuchtmittel*  
Es sind nach unten gerichtete und abgeschirmte Leuchten mit abgedichteten Leuchtmitteln einzusetzen, damit das Eindringen durch Insekten vermieden werden kann.
- Li-03      *Beleuchtungssteuerung*  
Es ist zu prüfen, ob eine tageslicht- resp. witterungsabhängige Steuerung eingesetzt werden kann.

#### 5.19.5. Beurteilung

Das Projekt beansprucht mehrheitlich Strassenräume. Mit Umsetzung noch zu definierten Massnahmen können bestehende Belastungen vermindert oder mindestens nicht erhöht werden. Eine abschliessende Beurteilung erfolgt im Rahmen der UVP-Hauptuntersuchung. Während Nacharbeiten gelten bezüglich Beleuchtung die Sicherheitsbestimmungen auf Baustellen.

#### 5.19.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

- PH-HU-Li-1**      Anhand des zu erstellenden Beleuchtungskonzepts sind die Auswirkungen der Lichtemissionen auf die Umgebung (inkl. Auswirkungen auf Flora und Fauna) zu beurteilen. Bei Bedarf sind Massnahmen zu definieren.

### 5.20. Landschaft und Ortsbild

#### 5.20.1. Grundlagen und Vorgehen

Für den Umweltbereich Landschaft und Ortsbild sind folgende rechtlichen und fachlichen Grundlagen massgebend:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz, NHG vom 1.7.1966
- Verordnung über die schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS) vom 9.9.1981
- Denkmalpflegegesetz, DPG des Kantons Bern vom 8.9.1999
- Denkmalpflegeverordnung, DPV des Kantons Bern vom 25.10.2000
- Baugesetz, BauG des Kantons Bern vom 09.06.1985
- Bauverordnung, BauV des Kantons Bern vom 6.3.1985
- Schutzplan 1993 Gemeinde Köniz, map.koeniz.ch (Stand März 2023)
- Baureglement 1993 – Besondere Vorschriften zu Nutzungsplan und Schutzplan der Gemeinde Köniz, 7. März 1993 mit Änderungen bis 14. August 2017
- Nutzungszonenplan der Stadt Bern, map.bern.ch (Stand März 2023)
- Baumkataster der Stadt Bern, map.bern.ch (Stand März 2023)

- Überbauungsordnung Morillon, Gemeinde Köniz, genehmigt am 30.06.1993, mit Änderung vom 19.06.2006

Der Projektperimeter befindet sich im Siedlungsgebiet. Deshalb sind in erster Linie die Auswirkungen des Vorhabens auf das Ortsbild zu überprüfen. Die landschaftlichen Auswirkungen sind eher von untergeordneter Bedeutung. Hingegen ist das Thema Fuss- und Veloverkehr (insb. Wander- und Velorouten) vertieft zu betrachten.

Das Thema Lichtemissionen wird im Kapitel abgehandelt.

## 5.20.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

### Ortsbild

Das Vorhaben befindet sich im Siedlungsgebiet der Gemeinden Bern und Köniz. Es betrifft die vielbefahrene Seftigenstrasse, welche als Hauptverbindungsachse zwischen den südöstlichen Agglomerationsgemeinden und der Stadt Bern dient.

Generell ist der betroffene Siedlungsabschnitt zwischen Morillon und Sandrain stark durch die Verkehrsanlagen der Seftigenstrasse und der bestehenden Tramlinie mit ihren Fahrleitungsmasten und -leitungen geprägt. Der Verkehrsraum wird aber auf mehreren Abschnitten durch Grünstreifen, Hecken oder Bäume gesäumt und die Gleisanlagen sind abschnittsweise begrünt. Das Ortsbild präsentiert sich wie folgt:

- Im Abschnitt Morillonstrasse – Monbijoustrasse – Schönegg ist die Seite nördlich der Seftigenstrasse von Wohnblöcken aus verschiedenen Epochen der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts sowie zum Knoten Schönegg auch neueren Bauten gesäumt, entlang der Strasse verläuft ein Trottoir. Es handelt sich nicht um einen Raum, in welchem Passanten sich länger aufhalten bzw. verweilen. Südlich der Seftigenstrasse verläuft eine Hecke, die stellenweise mit Bäumen durchsetzt ist, welche das dahinter liegende Acker- und Wiesland der Morillonmatte von der Strasse abschirmt.
- Der Abschnitt Schönegg - Sandrain wirkt weniger städtisch als die anderen Abschnitte, weil sich in diesem Abschnitt Wohngebäude grösstenteils nicht unmittelbar an der Strasse befinden. Nordseitig des Abschnitts befinden sich das Alters- und Pflegeheim Schönegg und dessen Umgebungsflächen (von der Strasse durch verschiedene Mauern und Hecken abgetrennt) sowie weiter östlich eine teilweise begrünzte Lärmschutzwand. Hinter der Lärmschutzwand wachsen grosse Einzelbäume. Auf der Südseite der Strasse ist der Verkehrsraum durch eine dichte Hecke und fast durchgehend hohe Bäume gesäumt und von der dahinter liegenden Wiese und den Wohnblöcken abgetrennt. Der Abschnitt hat Allee-artigen Charakter.
- Beim Knoten Sandrain öffnet sich die Allee-artige Seftigenstrasse zu einer grossen Kreuzung mit der Haltestelle Sandrain. Südlich stehen die hohen Wohnblöcke der Bondeli- und Kirchstrasse in Wabern, abgeschirmt durch Bäume sowie weitere Wohnblöcke teilweise mit Gewerbenutzungen in den Erdgeschossen.



Abbildung 16: Abschnitt Monbijoustrasse – Schöneegg (Blick Richtung Westen)



Abbildung 17: Knoten Sandrain (Blick Richtung Westen)



Abbildung 18: Abschnitt Schönegg – Sandrain (Blick Richtung Westen):

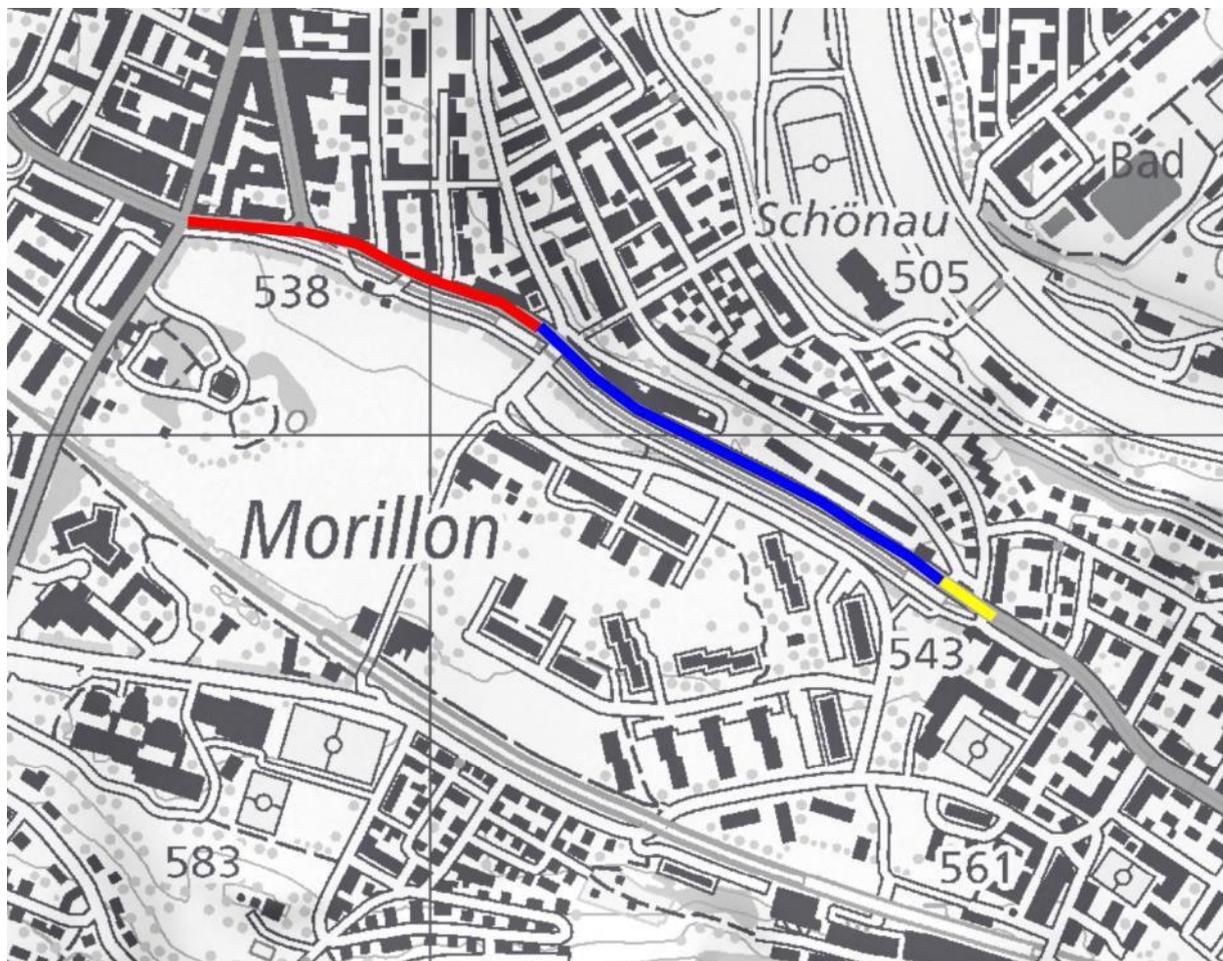


Abbildung 19: Unterteilung Projektperimeter: Abschnitt Morillonstrasse – Monbijoustrasse – Schönegg (rot), Abschnitt Abschnitt Schönegg – Sandrain (blau), Knoten Sandrain (gelb)

Das Regionale Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept (RGSK 2021) enthält mehrere Festlegungen im Bereich der Seftigenstrasse und des nördlich davon gelegenen Gebiets Morillon:

- Die Sanierung Seftigenstrasse, Knoten Seftigen-/ Morillonstrasse bis Sandrain ist als Massnahme BM.MIV-Auf.7 festgesetzt, ebenso die Tramwendeschleufe beim Knoten Sandrain. Ziele der Massnahme sind die Abstimmung der Strassenraumgestaltung auf die zukünftige Siedlungsentwicklung, Verbesserung der Verkehrssicherheit, Schliessung der Netzlücken im Velowegnetz und die Gewährleistung der Betriebsstabilität der verlängerten Tramlinie nach Kleinwabern. Mit vorliegendem Projekt wird diese Massnahme des RGSK umgesetzt.
- Die zukünftige Überbauung der Morillonmatte nördlich der Seftigenstrasse wird von einem regionalen Wohnschwerpunkt in der Agglomeration Bern überlagert. Dieser Wohnschwerpunkt wird im RGSK unter der Massnahme BM.S-SW.1.11 festgesetzt und es wird auf den Koordinationsbedarf und die Abhängigkeit mit der oben genannten Massnahme BM.MIV-Auf.7 verwiesen. Sowohl die Erschliessung des neuen Quartiers auf der Morillonmatte wie auch die Gestaltung hinsichtlich der Freiräume und Baubereiche sind zurzeit noch nicht definiert. Die Umgestaltung der Seftigenstrasse ermöglicht jedoch entlang der Seftigenstrasse die städtebauliche und funktionale Vernetzung des neuen Quartiers mit der Stadt. Die Gemeinde Köniz als Planungsbehörde der Überbauung Morillonmatte ist in das vorliegende Projekt der Umgestaltung der Seftigenstrasse involviert. Somit ist Wahrung der beidseitigen Interessen sichergestellt. Darüber hinausgehende Koordination ist aufgrund der unterschiedlichen Projektstände der Projekte Seftigenstrasse und Morillonmatte nicht möglich.
- Gegenüber des Wohnschwerpunkts Morillonmatte befindet sich das Umstrukturierungs- und Verdichtungsgebiet Seftigen-/Morillonstrasse (Massnahme BM.S-UV.1.42) mit Koordinationsstand Vororientierung.

Ein Grossteil des südlich an den Projektperimeter angrenzenden Gebiets befindet sich im Wirkungssperimeter der Überbauungsordnung Morillongut der Gemeinde Köniz aus dem Jahr 1991 mit Änderung vom 19.06.2006. Die Inhalte der Überbauungsordnung sind veraltet, beispielsweise basiert das Erschliessungskonzept auf einer Verlängerung der Tramlinie Nr. 3 an eine S-Bahn-Haltestelle Morillon – Infrastrukturen, die so nie realisiert wurden. Die Bebauung entlang der Seftigenstrasse war aufgrund der bisherigen Lage des Trams im Eigentrassee mit einer rückwärtigen Erschliessung vorgesehen. Die Gemeinde Köniz wird die Überbauungsordnung in einem umfangreichen Prozess ab 2024 revidieren. Die Konzeption von Freiräumen, Baubereichen und der Erschliessung für das neue Quartier auf der Morillonmatte sind zum jetzigen Zeitpunkt völlig offen. Die Umgestaltung der Seftigenstrasse im Rahmen von SEFT 3 (Tram neu im Mischverkehr) ermöglicht entlang der Seftigenstrasse die städtebauliche und funktionale Vernetzung des neuen Quartiers mit der Stadt. Im Rahmen des Projekts SEFT3 werden jene Naturwerte ersetzt, welche durch das Projekt betroffen sind (vgl. Kapitel 5.18).

Im Schutzplan 1993 der Gemeinde Köniz sind Einzelbäume der Kategorie I entlang der Bondelistrasse im westlichen Teil des Abschnitts Schöneegg – Sandrain und im Bereich Knoten Sandrain verzeichnet. Bäume der Kategorie I sind an ihrem Standort geschützt. Des Weiteren gibt es 4 Einzelbäume der Kategorie II beim Knoten Sandrain. Bäume der Kategorie II sind in ihrem Bestand zu erhalten. Gemäss Baumkataster der Stadt Bern befinden sich geschützte Bäume auf Stadtberner Boden lediglich im Bereich der Monbijoustrasse am nördlichen Perimeterrand des Knotens Monbijou. Gemäss Vorprojekt werden diese durch das Projekt nicht tangiert.

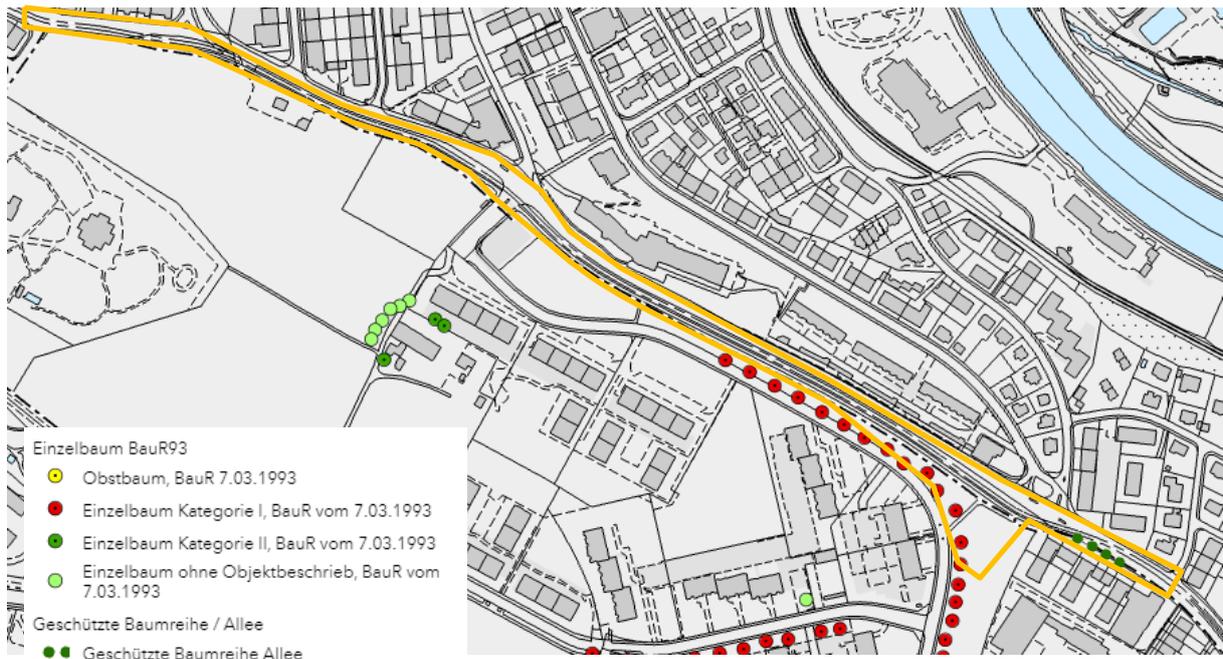


Abbildung 20: Geschützte Einzelbäume, Baumreihen. (Quelle: Schutzplan 1993 Gemeinde Köniz, [map.koeniz.ch](http://map.koeniz.ch), Stand 07.03.2023), orange: ungefähre Lage des Projektperimeters

Das Morillongut ist im Schutzplan 1993 der Gemeinde Köniz als Sonderstandort (d.h. ökologisch wichtige Fläche) gemäss Baureglement 1993 der Gemeinde Köniz verzeichnet. Die Villa Morillon (Morillonstrasse 45) ist zudem im KGS-Inventar des Bundes gelistet. Das Morillongut wird durch das Vorhaben weder direkt noch indirekt tangiert.

Im Umfeld des Vorhabens ist gemäss Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) das geschützte Objekt Bern (ISOS\_0499) verzeichnet. Bedeutende Objekte (vgl. Abbildung 21) befinden sich ausserhalb des Projektperimeters und sind vom Vorhaben nicht betroffen. In der Umgebung der Objekte sind keine wesentlichen Veränderungen auf das Ortsbild zu erwarten. Die Auswirkungen sind anhand des Bauprojektes noch detailliert zu prüfen.

Auf schützens- und erhaltenswerte Bauten gem. Bauinventar sowie auf historische Verkehrswege wird in Kap. 5.21 «Kulturdenkmäler und archäologische Stätten» eingegangen.



Abbildung 21: Ausschnitt aus ISOS-Aufnahmeplan 1:5'000 (Quelle: ISOS-Ortsbild-Dokumentation Bern, Bundesamt für Kultur (BAK)), orange: ungefähre Lage des Projektperimeters

### 5.20.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

Die Baustelle wird sich während der voraussichtlich 21 Monate dauernden Bauphase auf das Ortsbild auswirken. Es werden Installationsflächen auf dem heutigen Acker- bzw. Wiesland südlich der Seftigenstrasse errichtet.

#### Betriebsphase

##### **Ortsbild**

Die Prägung des Projektperimeters als Verkehrsraum bleibt mit der Sanierung bestehen. Allerdings werden neu Strasse und Tram nicht mehr separat geführt, sondern nutzen die gleiche Fahrbahn. Auf diese Weise entsteht rechts und links davon mehr Platz für Velowege und Trottoirs.

In der Betriebsphase wirkt sich die Sanierung der Seftigenstrasse im Abschnitt Morillon – Sandrain wie folgt auf das Erscheinungsbild der Abschnitte aus:

- Abschnitt Morillonstrasse – Monbijoustrasse - Schönegg: Entlang der Morillonmatte müssen infolge des Projekts die bestehende Hecke gerodet und die Bäume gefällt werden. Die Bäume werden durch neue Baumgruppen ersetzt, Der Charakter der bebauten Nordseite und der grünen Südseite der Seftigenstrasse wird damit nach der Bauphase wiederhergestellt und bleibt erhalten.

- Abschnitt Schönegg – Sandrain: Mit dem Bau des neuen Fusswegs zwischen Schönegg und Bondelistrasse wird der Baumbestand entlang des südlichen Rands der Seftigenstrasse zu Beginn des Abschnitts leicht reduziert. Der Allee-artige Charakter der Strasse bleibt jedoch bestehen.
- Knoten Sandrain: Der Knoten Sandrain erhält mit der geplanten neuen Tramwendeschlaufe und der damit verbundenen Terrainveränderung ein stark verändertes Erscheinungsbild. Das Terrain muss im Bereich der neuen Tramwendeschlaufe leicht abgesenkt und durch eine Stützmauer gesichert werden. Die Bäume entlang der Bondelistrasse werden teilweise vor Ort wieder ersetzt, teilweise werden auch neue Bäume entlang dem Tramtrasse und auf den Grünflächen innerhalb der neuen Tramwendeschlaufe angepflanzt.

Informationen zu Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen für die tangierten Bäume und Hecken sind dem Kapitel 5.18 „Flora, Fauna, Lebensräume“ zu entnehmen.

#### 5.20.4. Massnahmen

##### Lan-06 *Ersatz Bäume*

Die Strassenbegrünung ist ein wichtiges Aufwertungselement für das Ortsbild und den Charakter des Verkehrswegs. Gefällte Bäume sind deshalb gleichwertig zu ersetzen. Für das Ortsbild und das Stadtklima förderliche Massnahmen im Zusammenhang mit Baumpflanzungen und Grünflächen sind wo möglich umzusetzen.

#### 5.20.5. Beurteilung

Das Projekt beansprucht bestehende, stark durch den Durchgangsverkehr geprägte Strassenräume. Veränderungen im Ortsbild entstehen durch das Entfernen der Hecke entlang der Morillonmatte sowie durch den Bau der neuen Tramwendeschlaufe Sandrain. Mit der Entfernung der Hecke werden Möglichkeiten für eine erhöhte Durchlässigkeit für Anwohnende erhöht, gefällte Bäume werden nach Möglichkeit durch Baum-Cluster ersetzt. Die Ortsbildschutzgebiete in der Umgebung werden nicht tangiert. Im Rahmen der Hauptuntersuchung wird beurteilt, ob das Projekt die gesetzlichen Bestimmungen im Bereich Landschaft und Ortsbild einhalten kann. Falls notwendig werden zusätzliche Massnahmen formuliert.

#### 5.20.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

- PH-HU-Lan-1** Beschreibung der Auswirkungen auf das Ortsbild, insb. im Bereich Terrainveränderung der Tramwendeschlaufe sowie abschliessende Beurteilung der Auswirkungen auf das Ortsbild in der Betriebsphase anhand des Bauprojekts.
- PH-HU-Lan-2** Beschreibung und Beurteilung der Auswirkungen auf das Ortsbild in der Bauphase.

## 5.21. Kulturdenkmäler / historische Verkehrswege / archäologische Stätten

### 5.21.1. Grundlagen und Vorgehen

Die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen im Bereich Kulturdenkmäler und archäologischen Stätten sind:

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz, NHG vom 1.7.1966
- Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VIVS) vom 14.04.2010
- Denkmalpflegegesetz, DPG des Kantons Bern vom 8.9.1999
- Denkmalpflegeverordnung, DPV des Kantons Bern vom 25.10.2000
- Baugesetz, BauG des Kantons Bern vom 09.06.1985
- Bauverordnung, BauV des Kantons Bern vom 6.3.1985
- Bauinventar, Geoportal des Kantons Bern (Stand März 2023)
- Schutzplan Bauten 1993 Gemeinde Köniz, map.koeniz.ch (Stand April 2021)
- Zonen-/Schutzzonepläne der Gemeinde Bern (Stand 2018 bzw. 2019)

### 5.21.2. Ist-Zustand / Ausgangszustand

#### Bauinventar

Im Bauinventar des Kantons Bern sind entlang der Seftigenstrasse einige schützens- und erhaltenswerte Gebäude sowie die als erhaltenswert eingestufte Baugruppe Sandrain West verzeichnet (vgl. Abbildung 22).

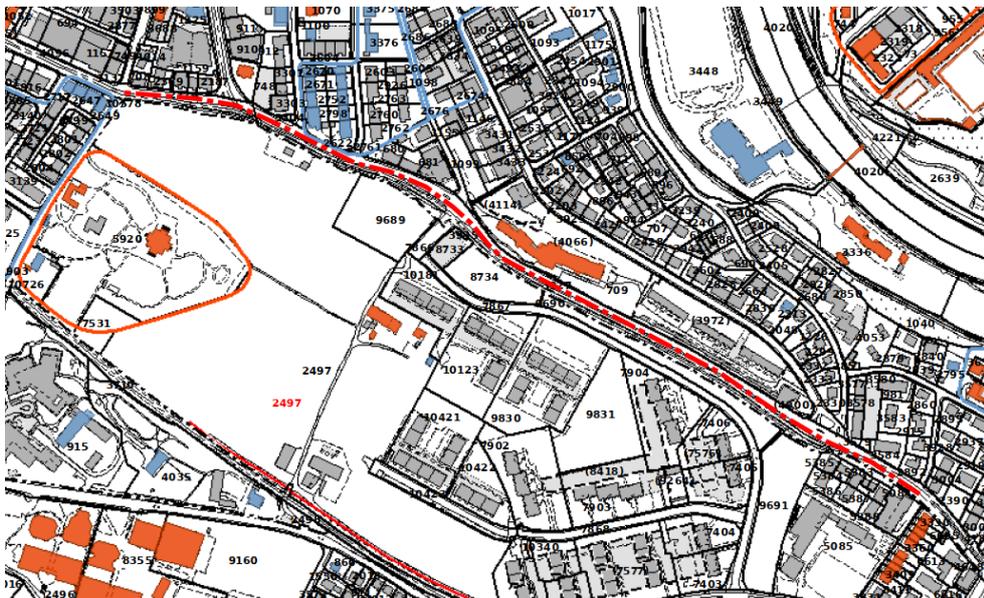
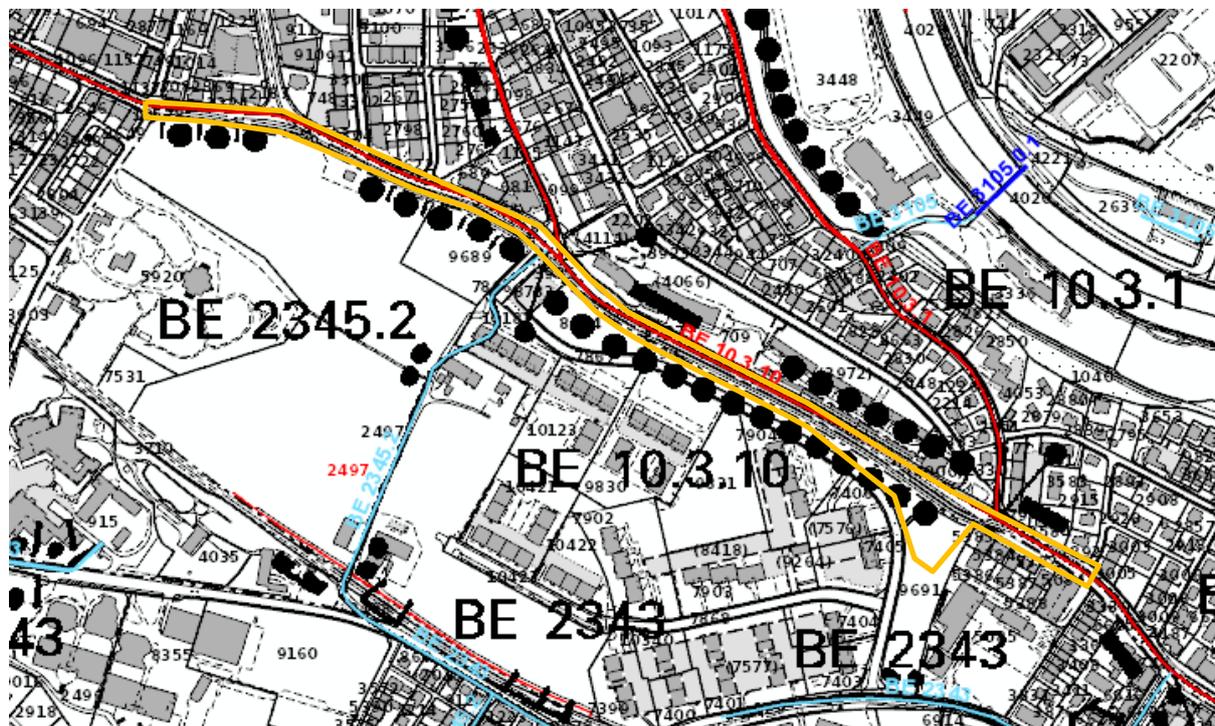


Abbildung 22: Auszug aus dem Bauinventar des Kantons Bern, Projektabschnitt ist rot markiert.

## Historische Verkehrswege

Die Seftigenstrasse ist gemäss Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) auf dem betroffenen Abschnitt als historischer Verkehrsweg von nationaler Bedeutung verzeichnet (IVS BE 10.3.10, nationaler Verlauf, Linie Gürbetal, Abschnitt Bern Kocherpark - Wabern). Zudem münden auf dem betroffenen Abschnitt je eine inventarisierte Strecke von nationaler und lokaler Bedeutung in die Seftigenstrasse (BE10.3.9, BE 2345.2) (vgl. Abbildung 23).



### Historische Verkehrswege

#### Strecke nationaler Bedeutung

— Historischer Verlauf

#### Strecke lokaler Bedeutung

— Historischer Verlauf

### Weg mit freistehender Begrenzung

— Mauer/Brüstungsmauer, traditionell

..... Baumreihe, Hecke

— Abgrenzung des Wegabschnittes

Abbildung 23: Auszug aus Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS), orange: ungefähre Lage Projektperimeter

Der IVS-Abschnitt 10.3.10 von nationaler Bedeutung ist als Hauptstrasse mit dichtem Agglomerationsverkehr belastet. Die Strasse wurde in der Vergangenheit mehrmals verbreitert und modernisiert. Dementsprechend ist gemäss IVS-Objektblatt nur wenig traditionelle Wegsubstanz übriggeblieben:

Im Abschnitt Morillon – Schönegg befinden sich in der Hecke, welche den Strassenraum von der Morillonmatte abtrennt, Bäume. Durchgehend Bäume vorhanden sind südlich der Seftigenstrasse im Abschnitt Schönegg – Sandrain sowie nördlich der Strasse in der westlichen Hälfte dieses Abschnittes. Durch die Bepflanzung hat die Seftigenstrasse im Abschnitt Schönegg – Sandrain einen Allee-artigen Charakter (siehe Fotos in Abbildung 17, Abbildung 18).

Dazu kommen drei freistehende Mauern als Wegbegrenzung (vgl. Abbildung 24, Abbildung 25).

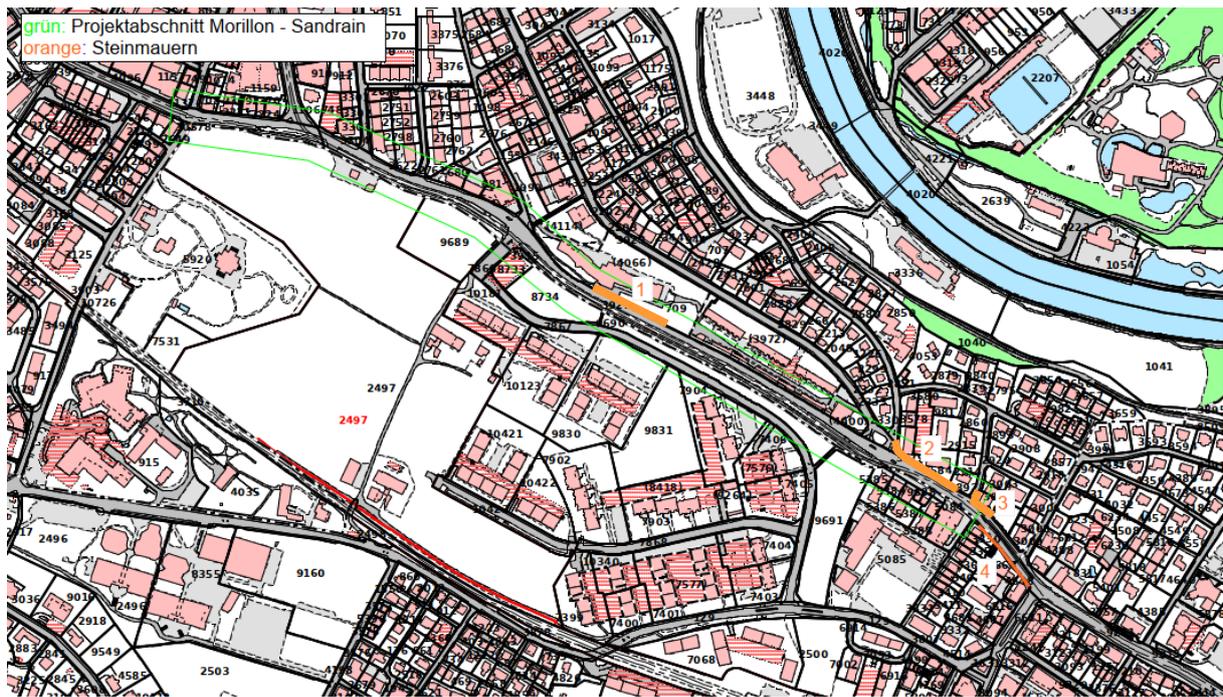


Abbildung 24: Standortübersicht historische Steinmauern

Steinmauer Nr. 1:



Steinmauer Nr. 2:



Steinmauer Nr. 3:



Abbildung 25: Fotos der Steinmauern im Projektperimeter (Aufnahmen vom Februar 2023)

## Archäologie

Das archäologische Inventar des Kantons Bern enthält eine archäologische Fundstelle beim Morillongut (Arch. Inventar 042.004; Koordinaten 2'600'065 / 1'198'020). Es wird ein römischer Gutshof in diesem Gebiet vermutet.

Im Schutzplan 1993 der Gemeinde Köniz ist ein archäologisches Schutzgebiet südlich der Seftigenstrasse (Bereich Morillonmatte, Frischingstrasse, Bondelistrasse) verzeichnet. Gemäss Auskunft des archäologischen Dienstes des Kantons Bern (Mail von Jeannette Kraese vom 09.03.2023) wurde dieses Schutzgebiet Ende 2021 aus dem archäologischen Inventar entlassen.

### 5.21.3. Projektauswirkungen

#### Bauphase

##### **Historische Verkehrswege**

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. Voraussichtlich werden sie durch das Vorhaben wenn, dann nur randlich tangiert. 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 Sanierung teilweise gefällt werden. Nach Abschluss der Bauphase werden neue Bäume gepflanzt, sodass der Alleeartige Charakter der Seftigenstrasse im Abschnitt Schöneegg – Sandrain bestehen bleibt. Eine abschliessende Beurteilung kann erst basierend auf dem Bauprojekt im Rahmen der UVP-Hauptuntersuchung vorgenommen werden.

##### **Archäologie**

Baustelleninstallationen (Installationsplatz, Baupiste) auf der Morillonmatte befinden sich in der Nähe der archäologischen Fundstelle beim Morillongut. Alle Bodeneingriffe (inkl. Abhumusieren) auf der Morillonmatte sind daher durch den archäologischen Dienst des Kantons Bern zu begleiten. Bei positiven Befunden folgt eine archäologische Grabung.

#### Betriebszustand

##### **Historische Verkehrswege**

Im Betriebszustand ist die im Rahmen der Bauphase tangierte Substanz wiederhergestellt oder ersetzt.

##### **Archäologie**

Im Betriebszustand bestehen keine Auswirkungen auf den Umweltaspekt Archäologie.

### 5.21.4. Massnahmen

- |        |   |
|--------|---|
| Kul-01 | <i>Archäologie</i><br>Alle Bodeneingriffe (inkl. Abhumusieren) auf der Morillonmatte sind durch den archäologischen Dienst des Kantons Bern zu begleiten. Der archäologische Dienst ist frühzeitig über die anstehenden Arbeiten zu informieren.  |
| Kul-02 | <i>Historische Verkehrswege</i><br>Die historische Substanz der Verkehrswege (Steinmauern, Alleebäume) wird vor Baubeginn dokumentiert. Falls historische Steinmauern durch das Vorhaben tangiert werden, müssen diese geschützt oder wiederhergestellt werden. Gefällte Bäume müssen ersetzt werden. |

### 5.21.5. Beurteilung

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.

Unter Einhaltung des festgelegten Massnahmenkatalogs kann das Projekt damit Stand Vorprojekt aus denkmalpflegerischer Sicht umweltverträglich umgesetzt werden.

### 5.21.6. Pflichtenheft für die UVP-Hauptuntersuchung

**PH-HU-Kul-1** Beschreibung und Beurteilung der Projektauswirkungen auf die Substanz des historischen Verkehrswegs von nationaler Bedeutung (Steinmauern, Alleebäume) anhand des Bauprojekts. Falls Substanz tangiert wird, müssen Schutz-, Wiederherstellungs und Ersatzmassnahmen in Absprache mit der Fachstelle Via Stora definiert werden.

## 6. Schlussfolgerungen

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

## 7. Pflichtenheft für UVP-Hauptuntersuchung

Umweltbereich	Nr.	Massnahme
<b>Lärm</b>	PH-HU-BLär-1	Verifizierung der Massnahmenstufe für die Bauarbeiten und für die Bautransporte
	PH-HU-BLär-2	Erstellung Baulärmkonzept
	PH-HU-IGLär-1	Verifizierung der angenommenen Verkehrsmengen und Einwirkzeiten für den Lärm auf dem Areal der Betriebswendeschleife und Neuberechnung
	PH-HU-VLär-1	Verifizierung und Aktualisierung der Lärmberechnungen
	PH-HU-VLär-2	Untersuchung möglicher weiterer Lärmschutzmassnahmen
	PH-HU-VLär-3	Nutzung der Liegenschaften Seftigenstrasse 111 resp. 119 prüfen, um tatsächlich erforderliche Lärmschutzmassnahmen zu bestimmen.
<b>Erschütterung / Abgestrahlter Körperschall</b>	PH-HU-Ers-1	Prüfen, ob Erschütterungsberechnungen erforderlich sind zum Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte in der Betriebsphase
<b>Nichtionisierende Strahlung</b>	PH-HU-NIS-1	Standortdatenblätter für neue Anlagen sind durch den Hersteller zu liefern.
<b>Boden</b>	PH-HU-Bod-1	Erstellen Flächenbilanzierung der definitiv und temporär beanspruchten Bodenflächen
	PH-HU-Bod-2	Erstellen Volumenbilanzierung nach Bodenkategorie (A-, B-Horizont) und Belastungsklasse (unverschmutzt, schwach / stark belastet)
	PH-HU-Bod-3	Nachkartieren aller durch das Vorhaben tangierten Bodenflächen (temporär / definitiv)
	PH-HU-Bod-4	Bodenansprache im Gebiet der möglichen Verwertung (Morillon) zur Ausarbeitung eines Verwertungsplans zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Nutzungseignungsklasse
<b>Abfälle, umweltgefährdende Stoffe</b>	PH-HU-Abf-1	Art, Qualität und Menge der Abfälle sowie die vorgesehenen Entsorgungswege sind im Rahmen der UVB-Hauptuntersuchung zu ermitteln und die Entsorgungswege sind zu überprüfen.
	PH-HU-Abf-2	Ermittlung der PAK-Belastung des zu entsorgenden Fahrbahnbelags. Entsprechende Definition des Entsorgungswegs.
<b>Flora, Fauna, Lebensräume</b>	PH-HU-FFL-1	Das Ausmass der temporär und definitiv tangierten Hecken ist zu bestimmen (bestockte Fläche).
	PH-HU-FFL-2	Für die definitiv entfernten Hecken ist ein grundeigentümerverbindlicher Ersatz festzulegen. Es ist eine Flächenbilanzierung inkl. Flächenfaktoren über die Ausgangsfläche, die temporär und definitiv tangierte Fläche und die Ersatzflächen zu erstellen.
	PH-HU-FFL-3	Die Neupflanzungen sind mit den zuständigen Behörden abzusprechen.
	PH-HU-FFL-4	Aufnahme der tangierten Habitatbäume und Hecken, Bewertung der tangierten Hecken, Situation Neophyten
	PH-HU-FFL-5	Planung Ersatzmassnahmen für Hecke und Vernetzungselemente sowie Habitatbäume (z.B. Nisthilfen für Vögel, Fledermäuse und ev. Kleinsäuger) im unmittelbaren Projektperimeter

	PH-HU-FFL-6	Aufnahme der Goldaster, falls erforderlich Planung von Schutz- und Ersatzmassnahmen
<b>Lichtimmissionen</b>	PH-HU-Li-1	Anhand des zu erstellenden Beleuchtungskonzepts sind die Auswirkungen der Lichtemissionen auf die Umgebung (inkl. Auswirkungen auf Flora und Fauna) zu beurteilen. Bei Bedarf sind Massnahmen zu definieren.
<b>Landschaft und Ortsbildschutz</b>	PH-HU-Lan-1	Abschliessende Beurteilung der Auswirkungen auf das Ortsbild in der Betriebsphase anhand des Bauprojekts.
<b>Kulturdenkmäler, Archäologische Stätten</b>	PH-HU-Kul-1	Beschreibung und Beurteilung der Projektauswirkungen auf die Substanz des historischen Verkehrswegs von nationaler Bedeutung (Steinmauern, Alleebäume) anhand des Bauprojekts. Falls Substanz tangiert wird, müssen Schutz-, Wiederherstellungs und Ersatzmassnahmen in Absprache mit der Fachstelle Via Stora definiert werden.

# 8. Pflichtenheft für die Umweltbaubegleitung (UBB) und die bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

## 8.1. Pflichtenheft UBB

### Grundlagen

Dieses Pflichtenheft stützt sich auf die massgebende VSS-Norm SN 640 610a „Umweltbaubegleitung (UBB)“, welche die Grundsätze der UBB festlegt.

### Zielsetzung und Abgrenzung

Ziel ist in erster Linie der gesetzeskonforme Betrieb der Baustelle bezüglich Umweltauflagen. Die UBB überwacht in diesem Zusammenhang die Umsetzung der vorgesehenen und verfügbaren Massnahmen resp. Auflagen sowie der gesetzlichen Vorschriften im Bereich Umwelt. Insbesondere die Bauleitung und der Unternehmer sollen durch vorbeugende und aktive Information in die Umweltbelange miteinbezogen und dafür sensibilisiert werden.

Die Arbeit der UBB beginnt mit der Erstellung der Ausschreibung für ein Bauvorhaben, geht weiter über die Ausführungsphase und ist abgeschlossen, wenn der Bau vollendet und alle umweltrelevanten Auflagen aus dem Bewilligungsverfahren ausgeführt und abgenommen sind. Die UBB ist abzugrenzen von der so genannten Umweltprojektbegleitung (UPB), welche ein Bauvorhaben während der Planungsphase begleitet.

### Funktionen der UBB

Die UBB nimmt während Ausschreibungs-, Bau- und Abschlussphase folgende Funktionen wahr:

- Stabstelle des Bauherrn in Umweltfragen,
- Beratungsstelle der Bauleitung und der Unternehmer in Umweltfragen (i.d.R. via Bauleitung),
- Kontaktstelle bezüglich Umweltanliegen zu den entsprechenden Fachstellen und Behörden.

### Vorbereitung der Bauphase

- Unterstützung der Bauherrschaft bei der Submission umweltrelevanter Bautätigkeiten, insbesondere bei der Erstellung und Überprüfung von Ausschreibungsunterlagen bezüglich der Umweltbestimmungen und allfälliger Auflagen der Bewilligungsbehörden.
- Kontrolle/Überwachung der vor Baubeginn zu erledigenden Auflagen, insbesondere auf Vorhandensein und Vollständigkeit (Beispiele):
  - Entsorgungskonzept gemäss SIA 430
  - Entwässerungskonzept gemäss SIA 431
  - Detailplanungen (Materialbewirtschaftungskonzept, Ersatzmassnahmen, etc.)
- Erstellen eines Massnahmenplans Umwelt / Auflagenliste: enthält sämtliche Umweltauflagen inkl. Verantwortlichkeiten, Status, Pendenzen, notwendigen Prüfungen, Vollzugsjournal etc.
- Überprüfung von Standorten für die Zwischenlagerung von Abbruch- und Aushubmaterial.

- Begleitung der Planung, Vorbereitung und Einrichtung von Installationsplätzen.
- Kennzeichnung sensibler Gebiete/Objekte.
- Überprüfung der Transportwege zu den einzelnen Baustellen.
- Kennzeichnung der Bestände an invasiven Neophyten und Überprüfung deren fachgerechter Entsorgung.
- Abnahme der Umweltschutzmassnahmen (Lärmschutz, Einhaltung LRV usw.) vor Beginn der Bauarbeiten.
- Festlegung des Meldeverfahrens und der Art der Dokumentation. Bei Bedarf führt die UBB eine periodische Berichterstattung durch und informiert so die zuständigen Behörden über den Bauvorgang, über die getroffenen Schutzmassnahmen, über allfällige Schadenereignisse aus Sicht der Umwelt und über die Wiederinstandstellung.
- Sensibilisierung der Bauleitung für Umweltanliegen und Instruktion betreffend der notwendigen Schutzmassnahmen auf der Baustelle. Bei Bedarf, und nach Rücksprache mit der Bauherrschaft, Kontaktaufnahme mit den entsprechenden kantonalen Fachstellen.
- Unterstützung der Bauleitung bei der Sensibilisierung und Instruktion der Bauunternehmungen.

#### Bauphase

- Überwachung der vollständigen, zeitgerechten und fachlich korrekten Umsetzung aller verfügbaren Umweltschutzmassnahmen.
- Regelmässige Kontrolle der Einhaltung der Umweltvorschriften auf der Baustelle. Laufende Führung eines Umwelt-Baujournals. Periodische Orientierung der Gesamtprojektleitung über den Stand und den Abschluss der Auflagen.
- Orientierung der Bauleitung über allfällige Umweltprobleme auf der Baustelle und Mithilfe bei der Lösungsfindung.
- Teilnahme an Bausitzungen sofern umweltrelevante Fragen zur Beratung stehen. Die UBB informiert sich selbständig über den Baufortschritt.
- Teilnahme an Öffentlichkeitsarbeit, Orientierungsversammlungen, Begehungen, Informationsanfragen etc. zur Erläuterung der Umweltmassnahmen
- Beantwortung Umweltanliegen Dritter in vorgängiger Absprache mit Oberbauleitung und Bauherr.
- Überprüfung der vorschriftsmässigen Lagerung und Verwendung von wassergefährdenden Stoffen und Flüssigkeiten auf den Baustellen.
- Begleitung der bodenrelevanten Arbeiten (BBB) inkl. Abtrag, Auftrag, Zwischenlagerung, sowie Überwachung der Bodenschutzmassnahmen.
- Begleitung der Arbeiten im Zusammenhang mit den ökologischen Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen (ÖBB).
- Bei Projektänderungen sorgt die UBB via Projektleitung frühzeitig für die korrekte Abwicklung inklusive Einholung allfälliger umweltrechtlicher Genehmigungen.

- Begleitung der Bauarbeiten und Unterstützung aller Projektbeteiligten im Bereich Einhaltung der Baulärm-Richtlinie sowie allfälliger lärmrelevanter Zusatzanforderungen.

#### Abschlussphase

- Vorbereitung der Unterlagen für die Umweltbauabnahme, in denen alle zu prüfenden Sachverhalte enthalten sind. Dazu gehört auch ein Dokument, welches den Stand der Realisierung und die sachgerechte Ausführung der verfügbaren Umweltschutzmassnahmen festhält.
- Die Umweltbauabnahme findet kombiniert mit der Abnahme des Bauwerks statt. Die Umweltbaubegleitung nimmt an der Umweltbauabnahme teil.
- Kontrolle, ob die Unterhaltskonzepte für die Schutz-, Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen vorhanden sind.
- Die Umweltbaubegleitung bereitet die nach der Umweltbauabnahme noch anfallenden Arbeiten vor (Erfolgskontrolle, Planung und Sicherstellung notwendiger Unterhaltsarbeiten, Umweltbaubegleitung von Garantierarbeiten etc.).
- Verfassen eines Schlussberichtes nach erfolgten Rekultivierungsarbeiten, Ansaaten und Aufforstungen zuhanden der Behörden und der Bauherrschaft.

## **8.2. Pflichtenheft BBB**

### **Verantwortung / Befugnisse**

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB):

- Unterstützt die Bauleitung und ist organisatorisch entsprechend als Stabstelle mit klar definierten Funktionen einzugliedern und entsprechend im Projekt-Organigramm aufzuführen.
- Berät die Bauleitung und die Bauherrschaft in allen Fragen des Bodenschutzes: Ausscheidung geeigneter Flächen für Zwischenlager, Überwachung des Bodenabtrags, Formulierung von Bauvorgaben und Schutzmassnahmen für die Zwischenlagerung (Schüthöhen, Begrünung, Trennung der Böden etc.).
- Besitzt grundsätzlich keine direkten Weisungsbefugnisse, sondern kommuniziert in der Regel über die Bauleitung. Die BBB kann Arbeiten, die gegen die bodenschützerischen Auflagen verstossen, nach Rücksprache mit der Bauleitung, unverzüglich einstellen.

### Ausführung, Bau und Eingriff

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB):

- Kennt das bewilligte Vorhaben und die bodenrelevanten Vorgaben der Baubewilligung.
- Passt bei Projektänderungen die Bodenschutzmassnahmen an.
- Erläutert die Bodenschutzmassnahmen gemäss den Auflagen und den einschlägigen Richtlinien auf der Baustelle (Information der Bauleitung, Unternehmung und Maschinisten) und überwacht deren Einhaltung.

- Nimmt an allen bodenrelevanten Bausitzungen teil und berät die Bauleitung und Bauherrschaft.
- Stellt Hilfsmittel und Entscheidungsgrundlagen bereit, wie:
  - Betrieb von Niederschlagsmessern,
  - Maschinenliste mit zulässigen Einsatzgrenzen,
  - Entscheidblätter für Absprachen zwischen der Bauleitung, der Unternehmung und der BBB.
- Beurteilt die Ausführbarkeit der bodenrelevanten Arbeiten täglich oder nach Notwendigkeit basierend auf den Entscheidungsgrundlagen, wie Bodenfeuchte, Niederschlag, Einsatzgrenzen der eingesetzten Maschinen und gibt der Bauleitung entsprechende Anweisungen. Eine Beurteilung vor Ort ist auf jeden Fall nötig beim Beginn neuer Arbeitsschritte, bei der Beanspruchung neuer Flächen und bei Witterungsänderungen.
- Muss vom Bauunternehmer vor allen bodenrelevanten Erdarbeiten kontaktiert werden, um diese freizugeben.
- Prüft die gewählten Standorte von Bodenzwischenlagern und stellt die korrekte Anlage und Pflege sicher.
- Protokolliert und informiert die Bewilligungsbehörde und zuständige kantonale Fachstelle über den Bauablauf und die Einhaltung der Bodenschutzmassnahmen (gemäss den Bauauflagen).

#### Abnahme

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB):

- Erstellt einen Schlussbericht inkl. Fotodokumentation zuhanden der Baubewilligungsbehörde und der kantonalen Bodenschutzfachstelle (sofern verlangt).

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Massgebende Zustände und Zeithorizonte .....	5
Tabelle 2:	Umweltrelevanzmatrix .....	14
Tabelle 3:	Übersicht der Massnahmenstufen Baulärm .....	21
Tabelle 4:	Emissionen einzelner Komponenten bei stillstehendem Fahrzeug,.....	25
Tabelle 5:	Belastungsgrenzwerte Industrie und Gewerbelärm .....	26
Tabelle 6:	Berechnung Industrie- und Gewerbelärm Betriebswendeschlaufe am Tag.....	27
Tabelle 7:	Berechnung Industrie- und Gewerbelärm Betriebswendeschlaufe in der Nacht .....	28
Tabelle 8:	Belastungsgrenzwerte Strassenlärm .....	31
Tabelle 9:	Emissionswerte Tram (Quelle: BERNMOBIL) .....	33
Tabelle 10:	Bewertung zur Belastung des Niederschlagsabwassers im Bereich der Fahrbahn .....	45
Tabelle 11:	Resultate Schadstoffbeprobung nach VBBo (Labor Bachema AG) .....	50
Tabelle 12:	W-/A-Diagramm Bevölkerung .....	58

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtsplan Bern mit Lage der Projekte SEFT 1 - 3 (rot) und SEFT 3 (olivgrün) ..	7
Abbildung 2:	Übersichtsplan Projekte Seftigenstrasse (Projekte SEFT 1 - 3) .....	8
Abbildung 3:	Ausschnitt aus dem Schutzplan 1993 der Gemeinde Köniz (Quelle: map.koeniz.ch, Stand März 2023) .....	12
Abbildung 4:	Sticksstoffimmissionen (NO <sub>2</sub> ) 2021 – Projektgebiet rot eingekreist (Quelle: <a href="https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html">https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html</a> ) .....	16
Abbildung 5:	Feinstaubimmissionen (PM10) 2021 – Projektgebiet rot eingekreist (Quelle: <a href="https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html">https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte.html</a> ) .....	16
Abbildung 6:	Lärmempfindlichkeitsstufen Stadt Bern, Stand 28.02.2023 (Quelle: Geodaten Stadt Bern, <a href="http://www.map.bern.ch">www.map.bern.ch</a> ) .....	19
Abbildung 7:	Zonenplan Köniz mit ES, Stand 28.02.2023 (Quelle: Gemeinde Köniz, Baurechtliche Grundordnung, <a href="http://www.geo.koeniz.ch">www.geo.koeniz.ch</a> ) .....	20
Abbildung 8:	Aktuelle Lärmbelastung durch Strassenverkehr am Tag (oben) und in der Nacht (unten) im Projektgebiet (Quelle: <a href="http://www.map.geo.admin.ch">www.map.geo.admin.ch</a> ) .....	24
Abbildung 9:	Komposition Tram Typ Combino BERNMOBIL (Quelle: Siemens AG) .....	25
Abbildung 10:	Querprofil Projekt SEFT 3, exemplarischer Abschnitt (vgl. Gestaltungsplan) .....	30
Abbildung 11:	Ausschnitt aus der Gewässerschutzkarte des Kantons Bern, Projektperimeter ist blau markiert. (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, Stand März 2023) .....	42
Abbildung 12:	Situation im Gebiet Morillon-Sandrain um 1958 (Quelle: Swisstopo) .....	48
Abbildung 13:	Materialanfall (Stand Vorprojekt) .....	55
Abbildung 14:	Ansicht: «Berechnete Störfallrelevanz Personen» Berechnete Störfallpunkte Nr. 181 – 195 (gelb) liegen im unteren Übergangsbereich .....	57
Abbildung 15:	Hecke entlang der Seftigenstrasse, Sicht von der Bondelistrasse her. ....	60
Abbildung 16:	Abschnitt Monbijoustrasse – Schönegg (Blick Richtung Westen) .....	66
Abbildung 17:	Knoten Sandrain (Blick Richtung Westen) .....	66
Abbildung 18:	Abschnitt Schönegg – Sandrain (Blick Richtung Westen): .....	67
Abbildung 19:	Unterteilung Projektperimeter: Abschnitt Morillonstrasse – Monbijoustrasse – Schönegg (rot), Abschnitt Abschnitt Schönegg – Sandrain (blau), Knoten Sandrain (gelb) .....	67
Abbildung 20:	Geschützte Einzelbäume, Baumreihen. (Quelle: Schutzplan 1993 Gemeinde Köniz, <a href="http://map.koeniz.ch">map.koeniz.ch</a> , Stand 07.03.2023), orange: ungefähre Lage des Projektperimeters .....	69
Abbildung 21:	Ausschnitt aus ISOS-Aufnahmeplan 1:5'000 (Quelle: ISOS-Ortsbild-Dokumentation Bern, Bundesamt für Kultur (BAK)), orange: ungefähre Lage des Projektperimeters .....	70
Abbildung 22:	Auszug aus dem Bauinventar des Kantons Bern, Projektabschnitt ist rot markiert. .	72
Abbildung 23:	Auszug aus Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS), orange: ungefähre Lage Projektperimeter .....	73
Abbildung 24:	Standortübersicht historische Steinmauern .....	74
Abbildung 25:	Fotos der Steinmauern im Projektperimeter (Aufnahmen vom Februar 2023) .....	74

---

## Impressum

---

### Projektbeteiligte

Eva Bühlmann (Projektleiterin, MSc Geografin)

Janina Noack (MSc Geografin)

Beatrice Rüegg (Umweltingenieurin FH)

Claudia Burkhalter (MSc Erdwissenschaften)

Manuel Erne (BSc Geograf)

Monika Frey (Lic. phil. nat. Biologin / SVU)

Nicole Teuscher (MSc Geografin, Bodenkundliche Baubegleiterin BGS)

### CSD INGENIEURE AG



Eva Bühlmann  
Projektleiterin



Janina Noack  
Stv. Projektleiterin

---

## Disclaimer

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden

von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird

die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

# Anhangsverzeichnis

Anhang 5.6-1	Lärm-Emissionstabelle
Anhang 5.6-2	Lärm-Immissionstabelle
Anhang 5.6-3	Lärm-Pläne Zustand mit/ohne Projekt
Anhang 5.12-1	Situation Bodenaufnahmen
Anhang 5.12-2	Detail Bodenprofile
Anhang 5.12-3	Protokoll Handsondierungen
Anhang 5.12-4	Rekultivierungskategorien
Anhang 5.12-5	Laborbericht Bachema AG
Anhang 5.12-6	Pflichtenheft für die Bodenkundliche Baubegleitung
Anhang 5.16-1	Screening Störfall
Anhang 5.17-1	Bewertung Hecke Seftigenstrasse

## Anhang 5.6-1 Lärm-Emissionstabelle

**Projekt Seftigenstrasse: Abschnitt SEFT 3**  
**Verkehrszahlen 2030 mit und ohne Projekt**

Zustand 2030 ohne Projekt																	
Strasse			Steigung	v	Verkehr					K1		K <sub>B</sub> Wirkung Belag SDA-4		K <sub>K</sub> Wirkung Belag SDA-4+T30		L <sub>r,e</sub>	
Name	Strassennr.	Abschnitt Nr.	[%]	[km/h]	DTV	Nt	Nt2	Nn	Nn2	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					Fz/Tag	Fz/h	[%]	Fz/h	[%]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
<b>Monbijoustrasse</b>	<b>Gde-Strasse</b>	1.1	5	50	3'900	226	7	35	6	0.0	-4.6	-	-	-	-	72.4	59.5
<b>Seftigenstrasse (Morillonstr. - Monbijoustr.)</b>	<b>KS 221</b>	1.2	<3	50	8'700	504	7	79	6	0.0	-1.0	-	-	-	-	75.9	66.5
<b>Seftigenstrasse (Monbijoustr. - Wabernstr.)</b>	<b>KS 221</b>	2	<3	50	12'600	730	7	114	6	0.0	0.0	-	-	-	-	77.5	69.1
<b>Seftigenstrasse (Wabernstr. - Sandrainstr.)</b>	<b>KS 221</b>	3	<3	50	10'450	606	7	94	6	0.0	-0.3	-	-	-	-	76.7	68.0
<b>Seftigenstrasse (Sandrainstr. - Aarbühlstrasse)</b>	<b>KS 221</b>	4a	<3	50	13'900	806	7	126	6	0.0	0.0	-	-	-	-	77.9	69.6
<b>Seftigenstrasse (Aarbühlstrasse - Parkstrasse)</b>	<b>KS 221</b>	4b	<3	50	13'600	788	7	123	6	0.0	0.0	-	-	-	-	77.8	69.5
<b>Tram <sup>1)</sup></b>	<b>KS 221</b>	1.1, 4 <sup>2)</sup>	<3	45 <sup>3)</sup>	18 Tram/h tags, 3 Trams/h nachts					-	-	-	-	-	-	67.1	59.7

Zustand 2030 mit Projekt und quelseitigen Massnahmen																	
Strasse			Steigung	v	Verkehr					K1		K <sub>B</sub> Wirkung Belag SDA-4		K <sub>K</sub> Wirkung Belag SDA-4+T30		L <sub>r,e</sub>	
Name	Strassennr.	Abschnitt Nr.	[%]	[km/h]	DTV	Nt	Nt2	Nn	Nn2	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
					Fz/Tag	Fz/h	[%]	Fz/h	[%]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
<b>Monbijoustrasse</b>	<b>Gde-Strasse</b>	1.1	5	50	3'900	226	7	35	6	0.0	-4.6	-	-	-	-	72.4	59.5
<b>Seftigenstrasse (Morillonstr. - Monbijoustr.)</b>	<b>KS 221</b>	1.2	<3	50	8'700	504	7	79	6	0.0	-1.0	-3.0	-3.0	-	-	72.9	63.5
<b>Seftigenstrasse (Monbijoustr. - Wabernstr.)</b>	<b>KS 221</b>	2	<3	50	12'600	730	7	114	6	0.0	0.0	-	-	-5.2	-5.3	72.3	63.8
<b>Seftigenstrasse (Wabernstr. - Sandrainstr.)</b>	<b>KS 221</b>	3	<3	50	10'450	606	7	94	6	0.0	-0.3	-3.0	-3.0	-	-	73.7	65.0
<b>Seftigenstrasse (Sandrainstr. - Aarbühlstrasse)</b>	<b>KS 221</b>	4a	<3	50	13'900	806	7	126	6	0.0	0.0	-	-	-5.2	-5.3	72.7	64.3
<b>Seftigenstrasse (Aarbühlstrasse - Parkstrasse)</b>	<b>KS 221</b>	4b	<3	50	13'600	788	7	123	6	0.0	0.0	-	-	-5.2	-5.3	72.6	64.2
<b>Tram <sup>1)</sup></b>	<b>KS 221</b>	1.1, 1.2, 3	<3	45 <sup>3)</sup>	18 Tram/h tags, 3 Trams/h nachts					-	-	-	-	-	-	67.1	59.7
<b>Tram <sup>1)</sup></b>	<b>KS 221</b>	2, 4a, 4b	<3	30 <sup>4)</sup>	18 Tram/h tags, 3 Trams/h nachts					-	-	-	-	-5.0	-5.0	62.1	54.7

**Legende**

- v: signalisierte Geschwindigkeit  
 DTV: durchschnittlicher täglicher Verkehr  
 Fz: Fahrzeuge  
 K1: Pegelkorrektur für die Störwirkung gemäss LSV  
 K<sub>B</sub>: Belagskorrektur  
 K<sub>K</sub>: Korrektur Kombinationswirkung Belag + Tempo 30  
 L<sub>r,e</sub>: Emissionspegel  
 Nt, Nn: Anzahl Fahrzeuge pro Stunde tags, nachts  
 Nt2, Nn2: Anteil lärmiger Fahrzeuge tags, nachts

- 1) Die Tramlinie 9 fährt laut Fahrplan von Bernmobil am Tag rund 9x pro Stunde in eine Richtung, also fahren tags 18 Trams/h auf der Strecke. Nachts sind es laut dem Fahrplan von Bernmobil 3 Trams/h. Emission 1 Tram/h = 55 dBA (Quelle: Forschungsprojekt Tramlärm, EMPA 2013: Definition von Emissionswerten).
- 2) Die Tramlinie 9 fährt auf den Abschnitten 2 und 3 auf eigenem Trassee und wird dort für die Beurteilung nicht berücksichtigt. Auf den Abschnitten 1.1 und 4 werden die Lärmemissionen des Trams berücksichtigt, da dieses dort auf der Strasse verkehrt. Dienstfahrten im Abschnitt 1.2 sind vernachlässigbar.
- 3) Für die Berechnung der Emissionen wurde auf den Abschnitten mit signalisiert Tempo 50 eine Geschwindigkeit von 45 km/h angenommen. Der ausgewiesene Emissionspegel L<sub>r,e</sub> basiert auf dem UVB 1. Stufe Tram Region Bern, König-Bern-Ostermündigen (1 Tram/h = Le, 1 m von 59.5 dBA bei 45 km/h)
- 4) Für die Berechnung der Emissionen wurde auf den Abschnitten, auf denen neu Tempo 30 signalisiert werden soll, eine Geschwindigkeit von 30 km/h angenommen. Der ausgewiesene Emissionspegel L<sub>r,e</sub> basiert auf Messungen der Firma Trefzer Rosa + Partner GmbH (1 Tram/h = Le, 1 m von 54.5 dBA bei 30 km/h)

## Anhang 5.6-2 Lärm-Immissionstabelle

**Projekt Seftigenstrasse: Abschnitt SEFT 3**  
**Immissionen 2030 mit und ohne Projekt**

Geb. ID	Adresse	Gemeinde	Parzelle	ES	Nutzung	Höhe [m]	Grenzwerte		2030 ohne Proj.				2030 mit Proj.			
							IGW Tag dBA	IGW Nacht dBA	Beurteilungspegel		GW-Überschreitung		Beurteilungspegel		GW-Überschreitung	
									Lrt dBA	Lrn dBA	>IGW Tag dBA	>IGW Nacht dBA	Lrt dBA	Lrn dBA	>IGW Tag dBA	>IGW Nacht dBA
2	Monbijoustrasse 125	Bern	1106	II	Wohnung	5.3	60	50	60.3	51.6	0.3	1.6	56.3	47.2		
3	Seftigenstrasse 83	Bern	3303	III	Wohnung	1.5	65	55	68.2	59.8	3.2	4.8	62.3	53.9		
4	Friedheimweg 24	Bern	3301	II	Wohnung	4.5	60	50	56.9	48.1			53.2	43.9		
5	Friedheimweg 26	Bern	3302	II	Wohnung	4.5	60	50	57.1	48.3			53.3	43.9		
6	Friedheimweg 49	Bern	2671	II	Wohnung	4.5	60	50	54.1	45.7			49.2	40.8		
7	Friedheimweg 51	Bern	2672	II	Wohnung	4.5	60	50	56.8	48.4			51.8	43.5		
8	Friedheimweg 53	Bern	2673	III	Wohnung	5.0	65	55	65.5	57.1	0.5	2.1	59.8	51.4		
9	Roschistrasse 12	Bern	2798	II	Wohnung	4.5	60	50	56.8	48.4			51.8	43.4		
10	Roschistrasse 14	Bern	2622	II	Wohnung	5.3	60	50	60.1	51.7	0.1	1.7	55.0	46.6		
11	Roschistrasse 15	Bern	2760	II	Wohnung	4.5	60	50	55.2	46.8			50.1	41.8		
12	Roschistrasse 17	Bern	2761	II	Wohnung	4.5	60	50	61.6	53.2	1.6	3.2	56.0	47.6		
13	Wabernstrasse 96	Bern	2762	II	Wohnung	7.3	60	50	49.8	41.4			44.7	36.3		
14	Wabernstrasse 98	Bern	3382	II	Wohnung	7.3	60	50	48.7	40.3			43.3	34.8		
15	Seftigenstrasse 93	Bern	680	III	Wohnung	1.7	65	55	67.5	59.1	2.5	4.1	59.8	51.4		
16	Seftigenstrasse 95	Bern	3383	III	Wohnung	1.7	65	55	68.3	59.9	3.3	4.9	59.7	51.3		
17	Seftigenstrasse 99	Bern	681	III	Wohnung	5.0	65	55	67.0	58.6	2.0	3.6	60.0	51.6		
18	Landoltstrasse 60	Bern	3431	II	Wohnung	7.3	60	50	42.4	33.8			38.8	30.3		
19	Landoltstrasse 62	Bern	3432	II	Wohnung	7.3	60	50	42.7	34.1			39.2	30.7		
20	Landoltstrasse 64	Bern	3433	II	Wohnung	7.3	60	50	42.9	34.3			39.3	30.9		
21	Landoltstrasse 70	Bern	709	II	Wohnung	7.0	60	50	46.8	38.2			43.4	35.0		
22	Bondelistrasse 16	Bern	10123	II	Wohnung	7.3	60	50	57.9	49.2			55.6	47.1		
23	Seftigenstrasse 111	Bern	709	II	Wohnung	7.7	60	50	64.4	55.7	4.4	5.7	62.0	53.6	2.0	3.6
24	Seftigenstrasse 113	Bern	709	II	Wohnung	10.1	60	50	56.9	48.2			55.7	47.3		
25	Seftigenstrasse 115	Bern	709	II	Wohnung	10.1	60	50	57.9	49.3			57.8	49.3		
26	Seftigenstrasse 117	Bern	709	II	Wohnung	10.1	60	50	58.0	49.3			57.8	49.4		
27	Seftigenstrasse 119	Bern	709	II	Wohnung	1.7	60	50	68.6	59.9	8.6	9.9	61.6	53.3	1.6	3.3
28	Landoltstrasse 93	Bern	2428	II	Wohnung	7.3	60	50	44.5	35.9			40.8	32.4		
29	Landoltstrasse 105	Bern	2828	II	Wohnung	8.3	60	50	45.6	37.1			41.3	32.9		
30	Landoltstrasse 107	Bern	2829	II	Wohnung	8.3	60	50	46.6	38.1			42.4	34.0		
31	Landoltstrasse 111	Bern	2830	II	Wohnung	2.5	60	50	45.3	36.7			40.5	32.0		
32	Landoltstrasse 127	Bern	2214	II	Wohnung	4.5	60	50	51.4	42.9			47.0	38.6		
33	Landoltstrasse 129	Bern	2332	II	Wohnung	4.5	60	50	55.3	46.7			51.7	43.4		
34	Sandrainstrasse 96	Bern	2300	II	Wohnung	4.5	60	50	49.4	40.7			45.5	37.2		
35	Sandrainstrasse 98	Bern	2333	II	Wohnung	4.5	60	50	54.8	46.1			51.2	42.9		
36	Sandrainstrasse 102	Bern	2330	II	Wohnung	4.5	60	50	58.2	49.7			54.2	45.9		
37	Sandrainstrasse 107	Bern	3577	II	Wohnung	5.7	60	50	54.9	46.4			51.2	42.8		
38	Sandrainstrasse 109	Bern	3578	II	Wohnung	4.5	60	50	57.2	48.6			53.0	44.7		
39	Sandrainstrasse 111	Bern	3579	III	Wohnung	7.3	65	55	66.0	57.8	1.0	2.8	61.1	52.7		
40	Seftigenstrasse 186	Köniz	5385	III	Wohnung	4.5	65	55	65.1	56.8	0.1	1.8	60.6	52.3		
41	Seftigenstrasse 188	Köniz	5386	II	Wohnung	4.5	60	50	57.7	49.2			54.5	46.2		
43	Seftigenstrasse 190	Köniz	5383	III	Wohnung	4.5	65	55	65.1	56.8	0.1	1.8	60.1	51.7		
44	Seftigenstrasse 192	Köniz	5387	II	Wohnung	4.5	60	50	57.8	49.5			52.6	44.3		
45	Aarhaldenstrasse 6	Bern	3583	II	Wohnung	4.5	60	50	49.4	41.1			44.4	36.1		
46	Aarhaldenstrasse 8	Bern	3584	III	Wohnung	4.5	65	55	66.7	58.4	1.7	3.4	61.5	53.1		
47	Seftigenstrasse 194	Bern	5381	III	Wohnung	4.5	65	55	64.9	56.6		1.6	60.0	51.6		
48	Seftigenstrasse 196	Bern	5388	II	Wohnung	4.5	60	50	58.0	49.7			52.9	44.6		
49	Aarbühlstrasse 8	Bern	2892	III	Wohnung	4.5	65	55	66.1	57.9	1.1	2.9	60.8	52.4		
50	Aarbühlstrasse 6	Bern	2914	II	Wohnung	4.5	60	50	56.5	48.2			51.1	42.8		
71	Bondelistrasse 66	Köniz	7405	II	Wohnung	10.1	60	50	56.8	48.1			54.1	45.8		
72	Bondelistrasse 64	Köniz	7406	II	Wohnung	10.1	60	50	58.1	49.4			56.2	47.8		
73	Bondelistrasse 54	Köniz	7904	II	Wohnung	10.1	60	50	57.7	49.0			54.7	46.3		

**Projekt Seftigenstrasse: Abschnitt SEFT 3**  
**Immissionen 2030 mit und ohne Projekt**

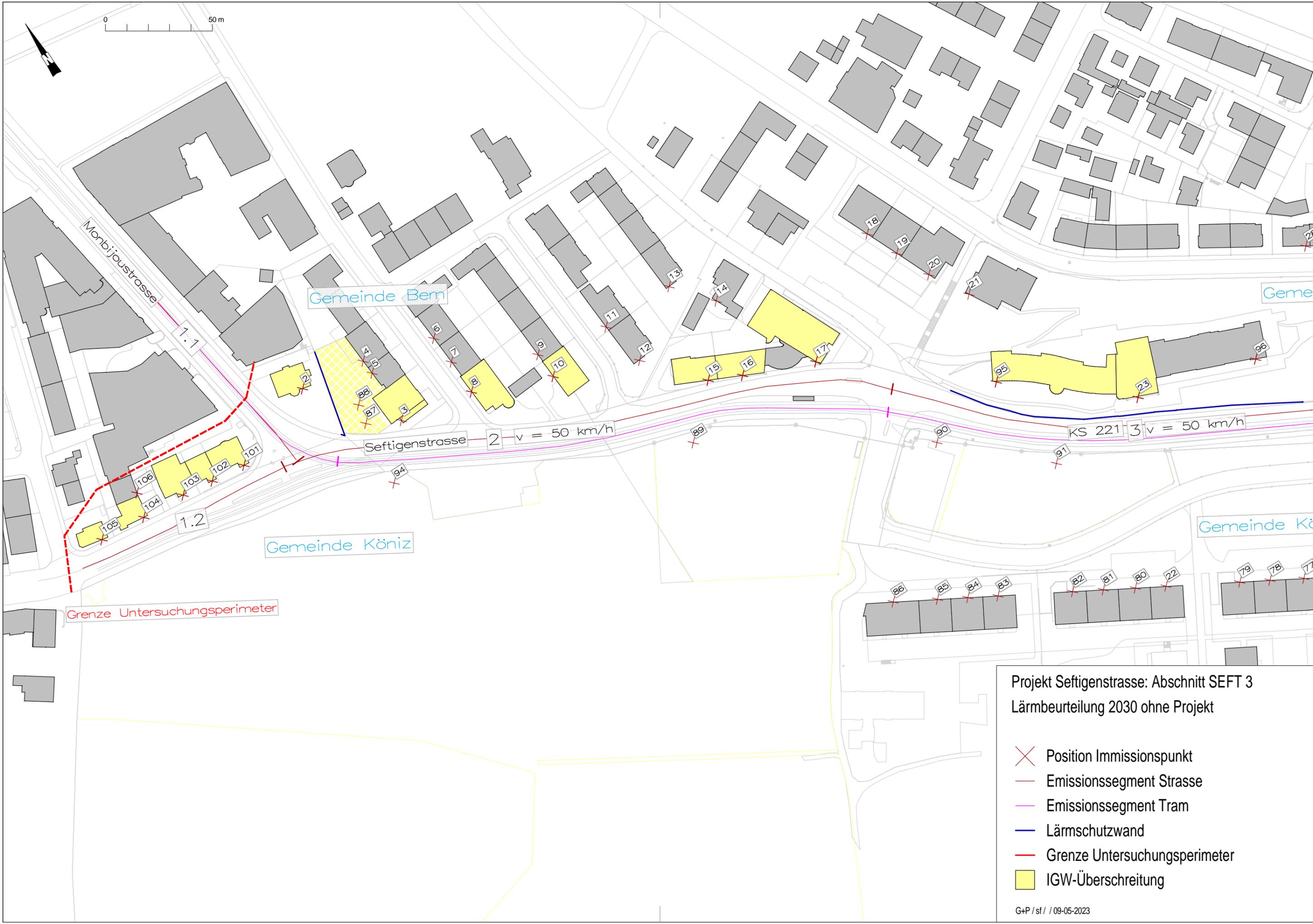
Geb. ID	Adresse	Gemeinde	Parzelle	ES	Nutzung	Höhe [m]	Grenzwerte		2030 ohne Proj.				2030 mit Proj.					
							IGW Tag dBA	IGW Nacht dBA	Beurteilungspegel		GW-Überschreitung		Beurteilungspegel		GW-Überschreitung			
									Lrt dBA	Lrn dBA	>IGW Tag dBA	>IGW Nacht dBA	Lrt dBA	Lrn dBA	>IGW Tag dBA	>IGW Nacht dBA		
74	Bondelistrasse 52	Köniz	7904	II	Wohnung	10.1	60	50	58.1	49.4			55.8	47.4				
75	Bondelistrasse 50	Köniz	7904	II	Wohnung	4.5	60	50	60.3	51.6	0.3	1.6	57.9	49.5				
76	Bondelistrasse 40	Köniz	9830	II	Wohnung	7.3	60	50	57.0	48.3			54.5	46.0				
77	Bondelistrasse 38	Köniz	9830	II	Wohnung	7.3	60	50	57.2	48.5			54.7	46.2				
78	Bondelistrasse 36	Köniz	9830	II	Wohnung	7.3	60	50	57.3	48.6			54.9	46.4				
79	Bondelistrasse 34	Köniz	9830	II	Wohnung	7.3	60	50	57.5	48.9			55.1	46.7				
80	Bondelistrasse 14	Köniz	10123	II	Wohnung	7.3	60	50	58.1	49.4			55.6	47.2				
81	Bondelistrasse 12	Köniz	10123	II	Wohnung	7.3	60	50	58.1	49.4			55.7	47.2				
82	Bondelistrasse 10	Köniz	10123	II	Wohnung	7.3	60	50	57.9	49.3			55.5	47.1				
83	Bondelistrasse 8	Köniz	10181	II	Wohnung	7.3	60	50	57.5	48.9			55.0	46.5				
84	Bondelistrasse 6	Köniz	10181	II	Wohnung	7.3	60	50	57.3	48.7			54.6	46.2				
85	Bondelistrasse 4	Köniz	10181	II	Wohnung	7.3	60	50	57.4	48.8			54.5	46.1				
86	Bondelistrasse 2	Köniz	10181	II	Wohnung	7.3	60	50	57.3	48.7			54.0	45.6				
87	Seftigenstrasse Parzelle 748	Bern	748	III	Wohnung	4.5	65	55	66.9	58.4	1.9	3.4	61.6	52.8				
88	Seftigenstrasse Parzelle 748	Bern	748	II	Wohnung	4.5	60	50	64.0	55.4	4.0	5.4	59.5	50.5		0.5		
89	Seftigenstrasse Parzelle 9689	Köniz	9689	III	Wohnung	4.5	65	55	64.9	56.5		1.5	61.7	53.3				
90	Seftigenstrasse Parzelle 8733	Köniz	8733	III	Wohnung	4.5	65	55	64.0	55.4		0.4	62.1	53.7				
91	Seftigenstrasse Parzelle 8734	Köniz	8734	III	Wohnung	4.5	65	55	64.4	55.7		0.7	62.8	54.4				
92	Seftigenstrasse Parzelle 9831	Köniz	9831	III	Wohnung	4.5	65	55	61.1	52.4			58.8	50.4				
93	Seftigenstrasse Parzelle 9691	Köniz	9691	II	Wohnung	4.5	60	50	62.4	53.9	2.4	3.9	59.7	51.3		1.3		
94	Seftigenstrasse Parzelle 2497	Köniz	2497	III	Wohnung	4.5	65	55	64.6	56.1		1.1	61.0	52.4				
95	Seftigenstrasse 111 Westtrakt	Bern	709	II	Wohnung	4.9	60	50	64.2	55.5	4.2	5.5	61.2	52.9	1.2	2.9		
96	Seftigenstrasse 111 Osttrakt	Bern	709	II	Wohnung	4.9	60	50	58.2	49.5			56.5	48.1				
97	Seftigenstrasse 190b	Köniz	5382	III	Gewerbe	1.5	70		65.2	56.9			60.3	51.9				
98	Seftigenstrasse 190a	Köniz	9688	III	Gewerbe	1.5	70		65.3	57.0			60.3	51.9				
99	Seftigenstrasse 198	Köniz	5084	III	Wohnung	7.3	65	55	66.4	58.1	1.4	3.1	61.6	53.2				
100	Seftigenstrasse 186a	Köniz	5384	III	Gewerbe	1.5	70		65.4	57.1			60.4	52.0				
101	Monbijoustrasse 134	Bern	2187	III	Wohnung	3.0	65	55	65.9	56.7	0.9	1.7	62.2	53.3				
102	Seftigenstrasse 79	Bern	2370	III	Wohnung	3.0	65	55	65.4	56.1	0.4	1.1	62.2	53.0				
103	Seftigenstrasse 77	Bern	2224	III	Wohnung	3.0	65	55	64.9	55.5		0.5	61.8	52.5				
104	Seftigenstrasse 71	Bern	2221	III	Wohnung	2.5	65	55	65.0	55.6		0.6	62.1	52.7				
105	Seftigenstrasse 69	Bern	708	III	Wohnung	1.5	65	55	65.0	55.6		0.6	62.7	53.3				
106	Seftigenstrasse 73	Bern	2369	II	Wohnung	5.8	60	50	58.2	48.8			55.2	45.8				
<b>TOTAL (74 Gebäude, 7 Parzellen)</b>											<b>23</b>	<b>31</b>			<b>3</b>	<b>5</b>		

ES Empfindlichkeitsstufe  
Lrt Beurteilungspegel Tag  
Lrn Beurteilungspegel Nacht  
GW Grenzwert  
>IGW Immissionsgrenzwert überschritten

**Sanierungshorizont 2030**

 Immissionsgrenzwert im Zustand mit Projekt überschritten

## Anhang 5.6-3 Lärm-Pläne Zustand mit/ohne Projekt



Gemeinde Bern

Gemeinde

Gemeinde Köniz

Gemeinde Kö

Projekt Seftigenstrasse: Abschnitt SEFT 3  
Lärmbeurteilung 2030 ohne Projekt

- ✕ Position Immissionspunkt
- Emissionssegment Strasse
- Emissionssegment Tram
- Lärmschutzwand
- Grenze Untersuchungsperimeter
- IGW-Überschreitung

0 50 m

Morbijoustrasse

Seftigenstrasse 2 v = 50 km/h

KS 221 3 v = 50 km/h

Grenze Untersuchungsperimeter

1.7

1.2

106

103

102

101

104

105

88

87

8

6

7

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

95

23

96

89

90

91

86

85

84

83

82

81

80

22

79

78

77

0 50 m

Gemeinde Bem

Gemeinde Köniz

Grenze Untersuchungsperimeter

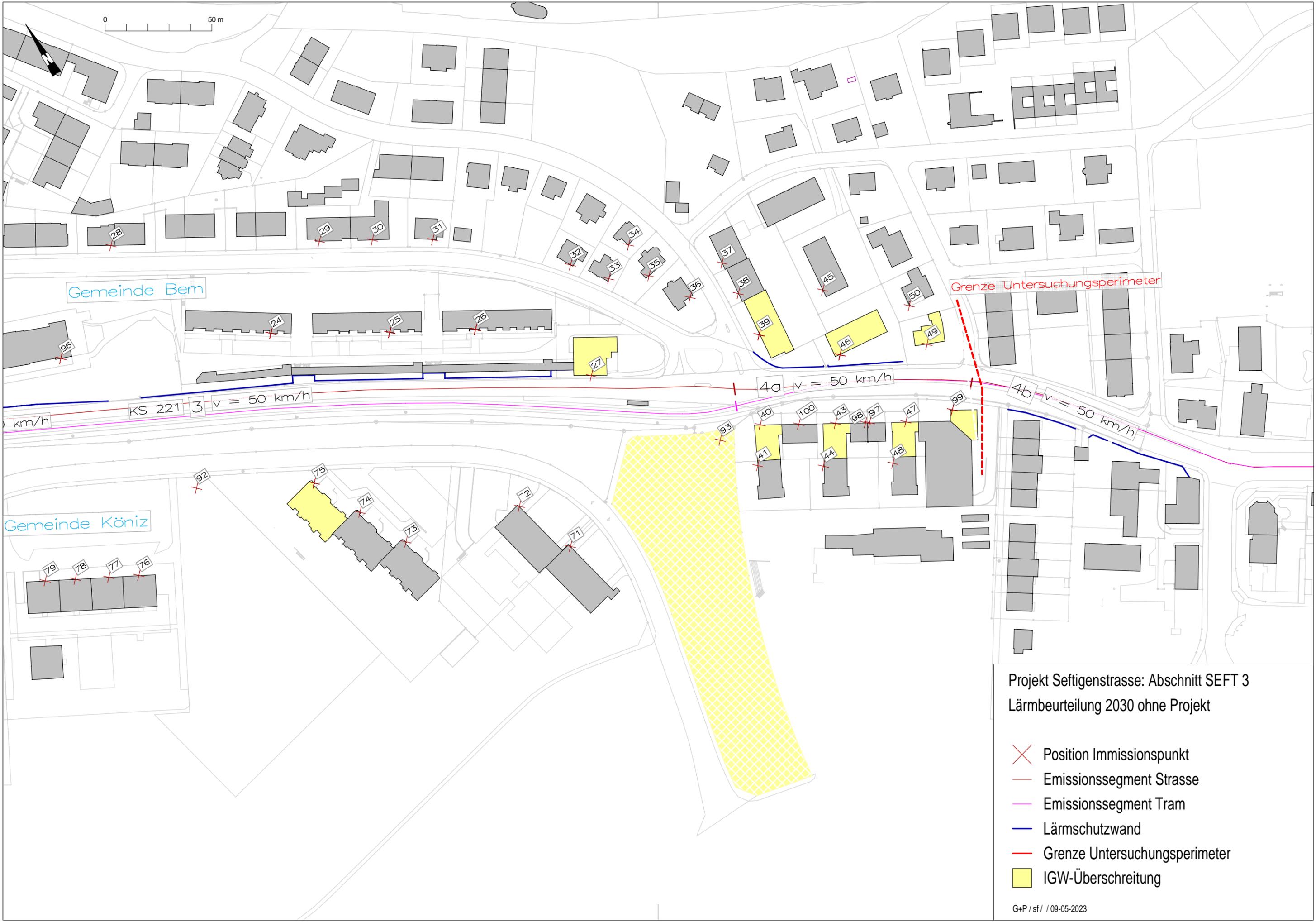
KS 221 3 v = 50 km/h

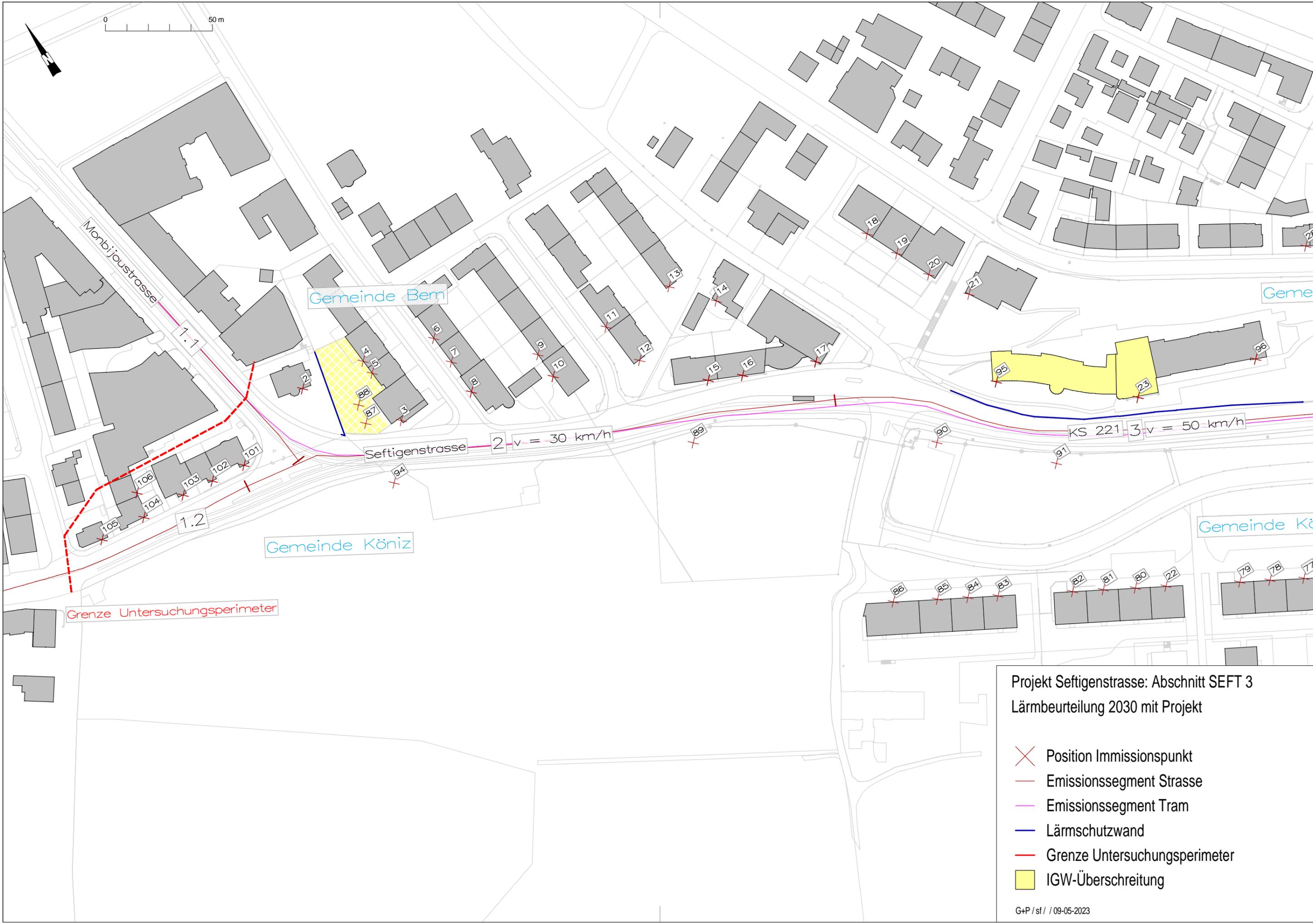
4a v = 50 km/h

4b v = 50 km/h

Projekt Seftigenstrasse: Abschnitt SEFT 3  
Lärmbeurteilung 2030 ohne Projekt

-  Position Immissionspunkt
-  Emissionssegment Strasse
-  Emissionssegment Tram
-  Lärmschutzwand
-  Grenze Untersuchungsperimeter
-  IGW-Überschreitung





**Projekt Seftigenstrasse: Abschnitt SEFT 3**  
**Lärmbeurteilung 2030 mit Projekt**

- ✕ Position Immissionspunkt
- Emissionssegment Strasse
- Emissionssegment Tram
- Lärmschutzwand
- - - Grenze Untersuchungsperimeter
- IGW-Überschreitung

G+P / sf / / 09-05-2023

0 50 m

Gemeinde Bem

Gemeinde Köniz

Grenze Untersuchungsperimeter

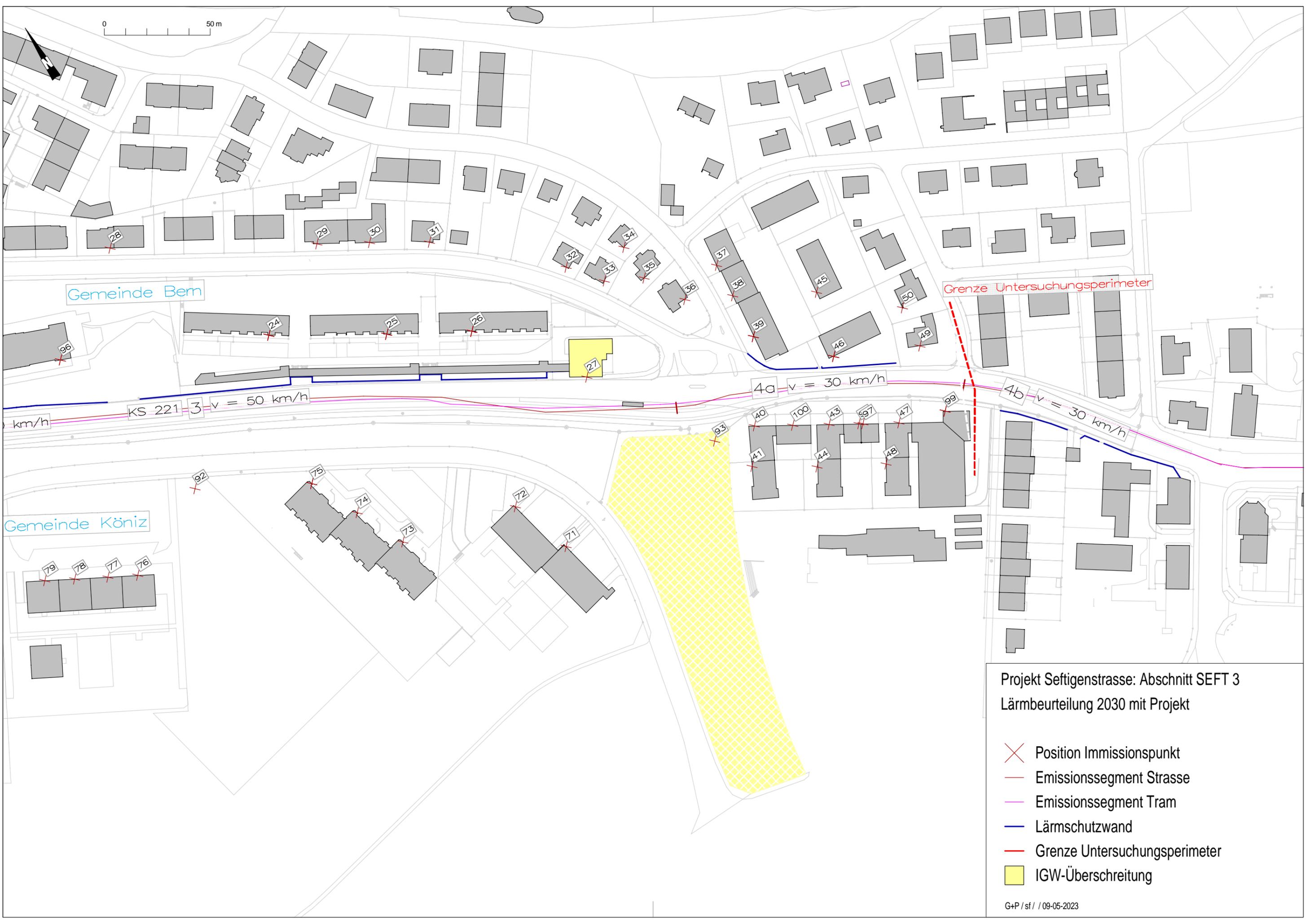
km/h KS 221 3 v = 50 km/h

4a v = 30 km/h

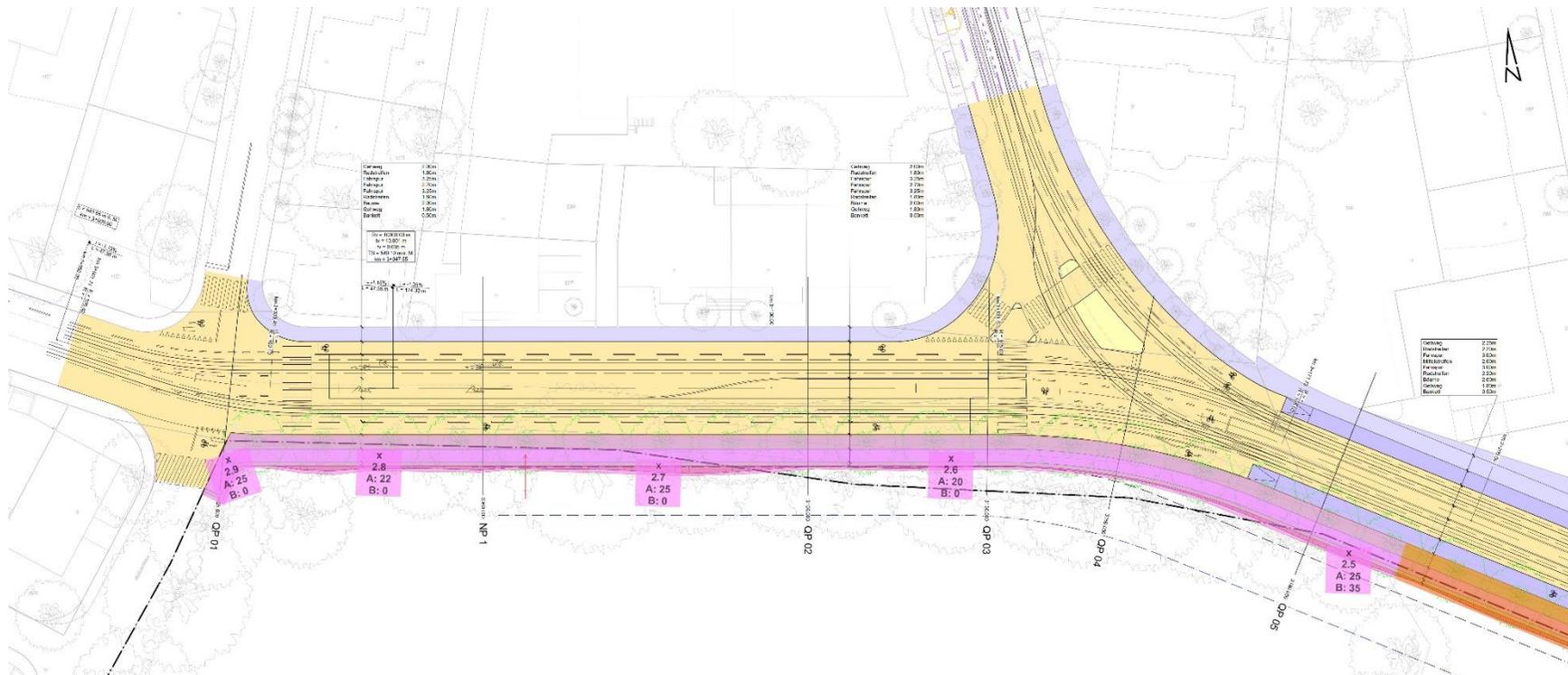
4b v = 30 km/h

Projekt Seftigenstrasse: Abschnitt SEFT 3  
Lärmbeurteilung 2030 mit Projekt

- ✕ Position Immissionspunkt
- Emissionssegment Strasse
- Emissionssegment Tram
- Lärmschutzwand
- Grenze Untersuchungsperimeter
- IGW-Überschreitung

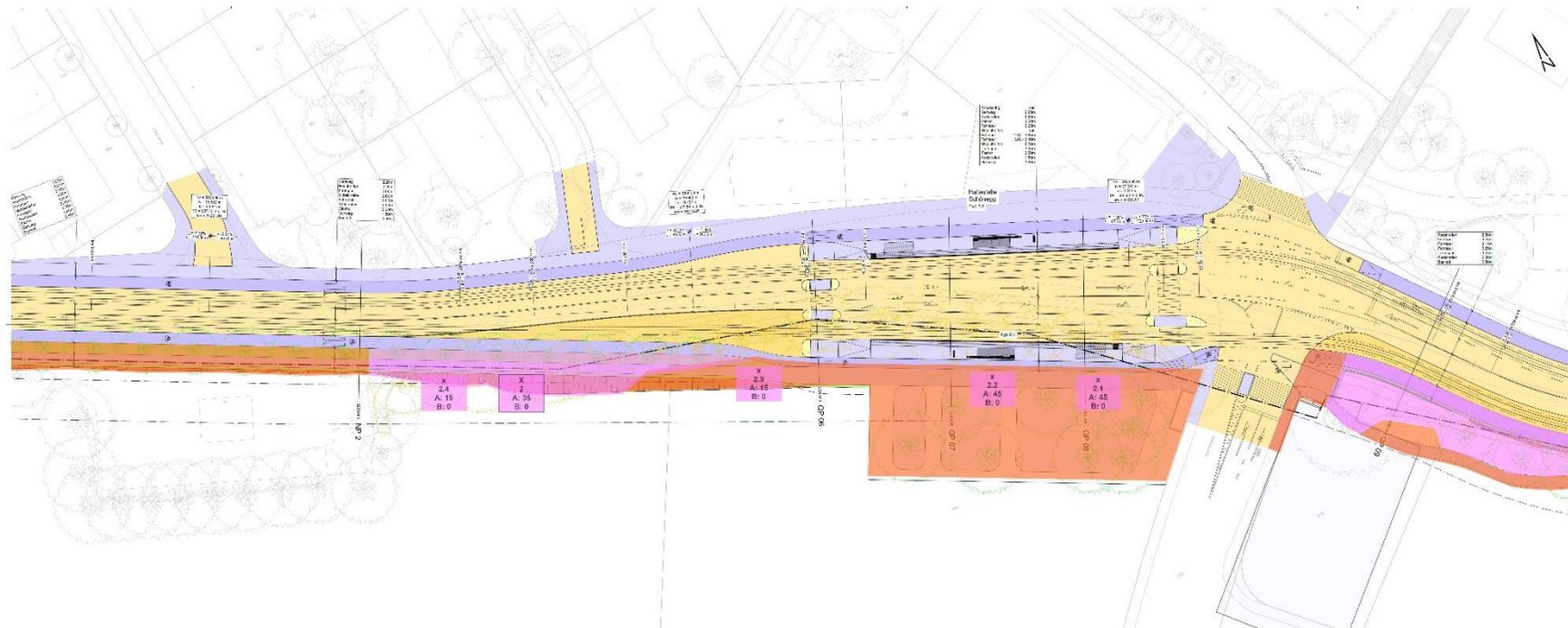


## Anhang 5.12-1 Situation Bodenaufnahmen



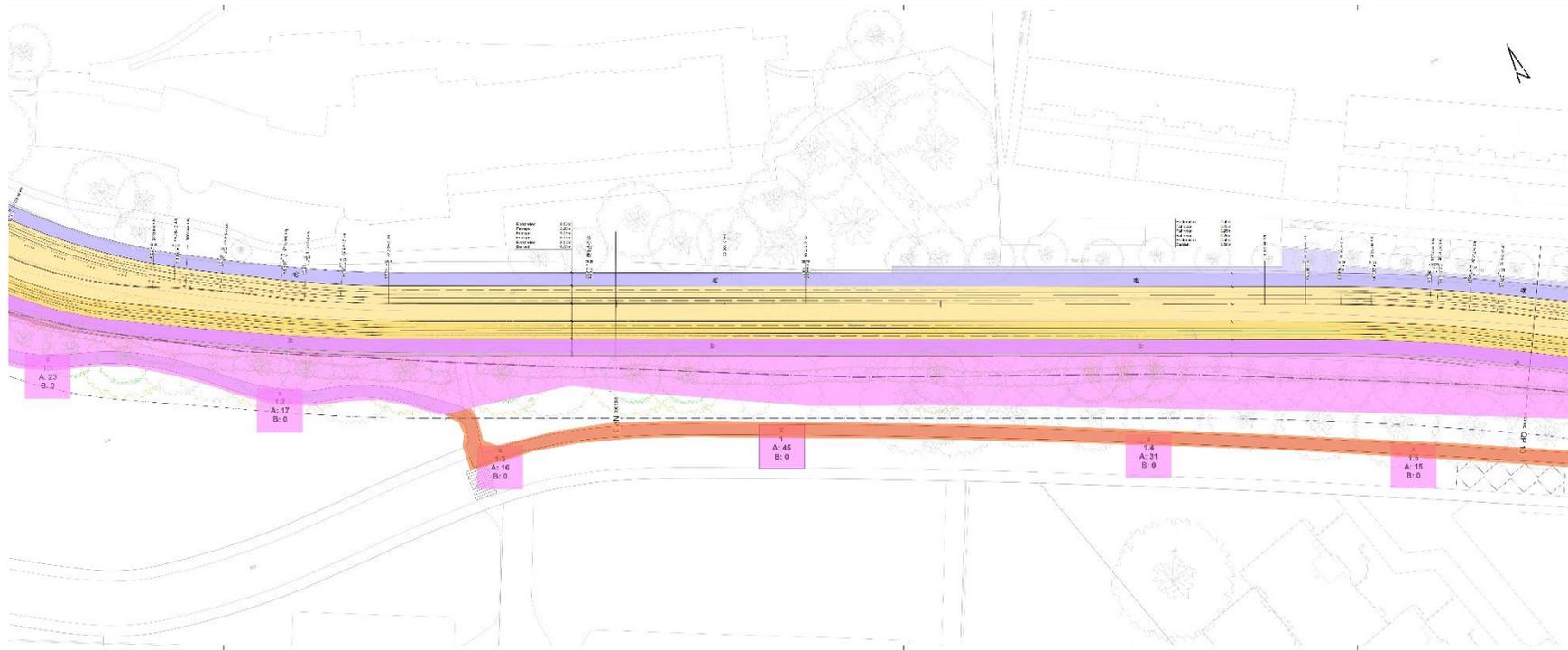
Legende:

- X HS 1 Handsondierung mit Detailaufnahme (ungefähre Lage)
- x HS 1.1 Handsondierung ohne Detailaufnahme (ungefähre Lage)
- A Oberbodenmächtigkeit (cm)
- B Unterbodenmächtigkeit (cm)



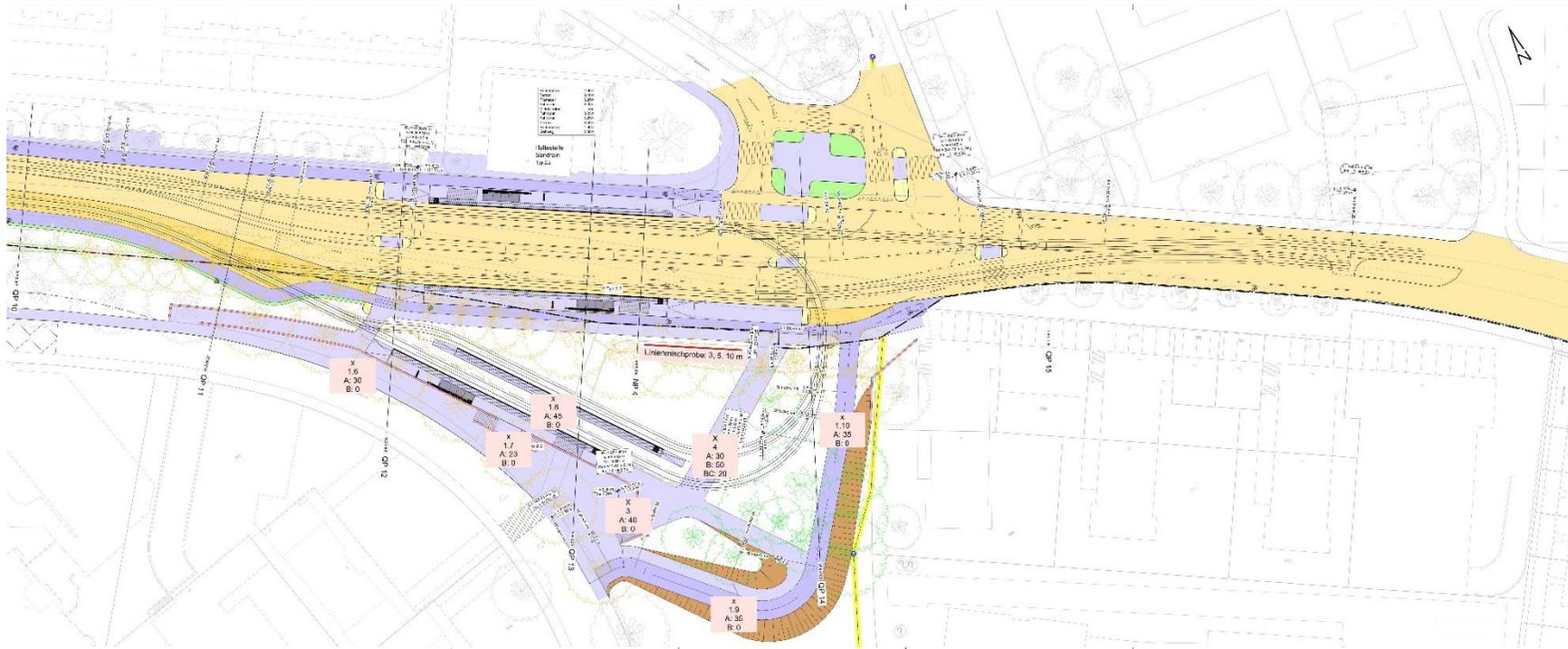
Legende:

- X HS 1 Handsondierung mit Detailaufnahme (ungefähre Lage)
- x HS 1.1 Handsondierung ohne Detailaufnahme (ungefähre Lage)
- A Oberbodenmächtigkeit (cm)
- B Unterbodenmächtigkeit (cm)



Legende:

- X HS 1 Handsondierung mit Detailaufnahme (ungefähre Lage)
- x HS 1.1 Handsondierung ohne Detailaufnahme (ungefähre Lage)
- A Oberbodenmächtigkeit (cm)
- B Unterbodenmächtigkeit (cm)



Legende:

- Lage der Linienmischproben (LP; 2-, 5-, 10-m)
- X HS 1 Handsondierung mit Detailaufnahme (ungefähre Lage)
- x HS 1.1 Handsondierung ohne Detailaufnahme (ungefähre Lage)
- A Oberbodenmächtigkeit (cm)
- B Unterbodenmächtigkeit (cm)

## Anhang 5.12-2 Detail Bodenprofile

**Objekt: Neugestaltung Morillon-Sandrain; Seftigenstrasse**

<b>Projekt</b>	UVB	<b>Profil</b>	HS 1	<b>Koordinaten</b>	2 600 266 / 1 197 962	<b>Datum</b>	05.10.22	<b>DCH000486.03</b>
<b>Gemeinden</b>	Wabern	<b>Höhe m ü.M.</b>	541	<b>Topografie</b>	eben	<b>Kartierer</b>	NFE	
<b>Vegetation</b>	Kunstwiese	<b>Neigung</b>	1%	<b>Wasserhaushaltsgruppe</b>	d			

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart	Org. Substanz	Vernässungsanzeichen			pH	Kalk (CaCO <sub>3</sub> )	Gefüge	Bemerkungen
	Tiefe (cm)	Steine Vol.-%	Kies Vol.-%	Ton %	Schluff %			Sand %	Gehalt in %	in Spuren				
Bezeichnung	> 50 mm	2 – 50 mm	0 – 2 µm	2 – 50 µm	0.05 – 2 mm	Bezeichnung				nach Hellige	- / + /++ / +++	Form	Bodentyp: ziemlich flachgründiger Anthrosol Pflanzennutzbare Gründigkeit: 45 cm = (45*0.99; Abzug: Skelett) NEK: 4 (Gründigkeit)	
0-45 A <sub>h</sub>	0	1	16	49	35	sandiger Lehm	6			5.5	-	Kr1-2, Sp2		
45-50 C	0	3	21	42	37	Lehm	0			5.5	-	Po2		

**Bemerkungen:**

- Standort der Sondierung gemäss Situationsbeilage
- Sondierung mit dem Edelmannbohrer



**Objekt: Neugestaltung Morillon-Sandrain; Seftigenstrasse**

<b>Projekt</b>	UVB	<b>Profil</b>	HS 2	<b>Koordinaten</b>	2 599 998/ 1 198 125	<b>Datum</b>	02.11.22	<b>DCH000486.03</b>
<b>Gemeinden</b>	Wabern	<b>Höhe m ü.M.</b>	539	<b>Topografie</b>	Kuppenlage	<b>Kartierer</b>	NFE	
<b>Vegetation</b>	Wiese / Weide	<b>Neigung</b>	1-2%	<b>Wasserhaushaltsgruppe</b>	d			

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart	Org. Substanz	Vernässungsanzeichen			pH	Kalk (CaCO <sub>3</sub> )	Gefüge	Bemerkungen
	Tiefe (cm)	Steine Vol.-%	Kies Vol.-%	Ton %	Schluff %			Sand %	Gehalt in %	in Spuren				
Bezeichnung	> 50 mm	2 – 50 mm	0 – 2 µm	2 – 50 µm	0.05 – 2 mm	Bezeichnung				nach Hellige	- / + /++ / +++	Form		
0-35 A <sub>h</sub>	0	1	21	36	43	Lehm	5			6	-	Kr1-2, Sp2 (labil)	Bodentyp: ziemlich flachgründiger Regosol (Anthroposol) Pflanzennutzbare Gründigkeit: 35 cm = (35*0.99; Abzug: Skelett) NEK: 4 (Gründigkeit)	
35-42 C	0	4	15	30	55	sandiger Lehm	0			6.5	++	Ek		

**Bemerkungen:**

- Standort der Sondierung gemäss Situationsbeilage
- Sondierung mit dem Edelmannbohrer



**Objekt: Neugestaltung Morillon-Sandrain; Seftigenstrasse**

<b>Projekt</b>	UVB	<b>Profil</b>	HS 3	<b>Koordinaten</b>	2 600 475 / 1 197 804	<b>Datum</b>	05.10.22	<b>DCH000486.03</b>
<b>Gemeinden</b>	Wabern	<b>Höhe m ü.M.</b>	547	<b>Topografie</b>	eben	<b>Kartierer</b>	NFE	
<b>Vegetation</b>	Kunstwiese	<b>Neigung</b>	1%	<b>Wasserhaushaltsgruppe</b>	d			

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart	Org. Substanz	Vernässungsanzeichen			pH	Kalk (CaCO <sub>3</sub> )	Gefüge	Bemerkungen
	Tiefe (cm)	Steine Vol.-%	Kies Vol.-%	Ton %	Schluff %			Sand %	Gehalt in %	in Spuren				
Bezeichnung	> 50 mm	2 – 50 mm	0 – 2 µm	2 – 50 µm	0.05 – 2 mm	Bezeichnung				nach Hellige	- / + /++ / +++	Form	Bodentyp: ziemlich flachgründiger Anthroposol Pflanzennutzbare Gründigkeit: 40 cm = (40*0.99; Abzug: Skelett) NEK: 4 (Gründigkeit)	
0-40 A <sub>h</sub>	0	1	21	40	39	Lehm	6			5.5	-	Kr1-2, Sp2		
40-45 C	0	3	17	38	45	sandiger Lehm	0			6	-	Sp1, (Ek)		

**Bemerkungen:**

- Standort der Sondierung gemäss Situationsbeilage
- Sondierung mit dem Edelmannbohrer



## Objekt: Neugestaltung Morillon-Sandrain; Seftigenstrasse

<b>Projekt</b>	UVB	<b>Profil</b>	HS 4	<b>Koordinaten</b>	2 600 498 / 1 197 799	<b>Datum</b>	05.10.22	<b>DCH000486.03</b>
<b>Gemeinden</b>	Wabern	<b>Höhe m ü.M.</b>	541	<b>Topografie</b>	eben	<b>Kartierer</b>	NFE	
<b>Vegetation</b>	Kunstwiese	<b>Neigung</b>	1%	<b>Wasserhaushaltsgruppe</b>	b			

Horizont	Skelettgehalt		Feinerdekörnung			Bodenart	Org. Substanz	Vernässungsanzeichen			pH	Kalk (CaCO <sub>3</sub> )	Gefüge	Bemerkungen
	Tiefe (cm)	Steine Vol.-%	Kies Vol.-%	Ton %	Schluff %			Sand %	Gehalt in %	in Spuren				
Bezeichnung	> 50 mm	2 – 50 mm	0 – 2 µm	2 – 50 µm	0.05 – 2 mm	Bezeichnung				nach Hellige	- / + /++ / +++	Form		
0-30 A <sub>h,p</sub>	0	1	23	45	32	Lehm	6			5	-	Kr1-2, Sp2	Bodentyp: tiefgründige Braunerde Pflanzennutzbare Gründigkeit: 85 cm = (30*0.99)+(50*0.98)+(6*0.99) Abzug: Skelett NEK: 1	
30-80 B <sub>w</sub>	0	2	23	42	35	Lehm	0			5.5	-	Sp3		
80-100 BC	0	1	23	36	41	Lehm	0			5	-	Sp3		
100-110 C	0	3	23	31	46	Lehm	0			5	-	Ko		

**Bemerkungen:**

- Standort der Sondierung gemäss Situationsbeilage
- Sondierung mit dem Edelmannbohrer



## Anhang 5.12-3 Protokoll Handsondierungen

# Protokoll der Handbohrungen

Profil Nr.: ..... 1 .....

Topographie: ..... eben .....

0	1.1	1.2	1.3	1.4
20	A <sub>u</sub> 23	A <sub>u</sub> 17	A <sub>u</sub> 16	A <sub>u</sub> 51
40	C	C	C	C
60				
80				
100				

## Bemerkungen

1.1 keine Vernässungsanzeichen, vermutlich künstlich geschüttet, kein gewachsener B-Boden festgestellt, Körnung sL, Skelett 1-2%

1.3 - 1.7 Bankettbereich

0	1.5	1.6	1.7	1.8
20	A <sub>u</sub> 15	A <sub>u</sub> 30	A <sub>u</sub> 28	A <sub>u</sub>
40	C	C	C	
60				45
80				C
100				

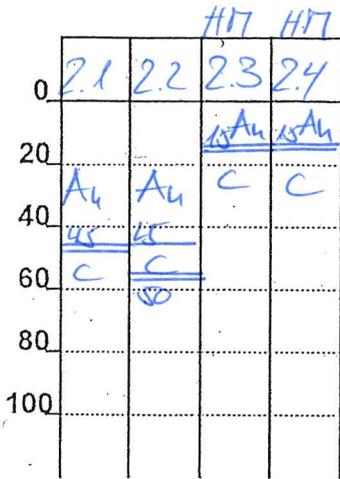
0	1.9	1.10		
20	A <sub>u</sub>	A <sub>u</sub>		
40	35 C	35 C		
60	40	40		
80				
100				

0				
20				
40				
60				
80				
100				

# Protokoll der Handbohrungen

Profil Nr.: ..... 2 .....

Topographie: ..... eben .....



## Bemerkungen

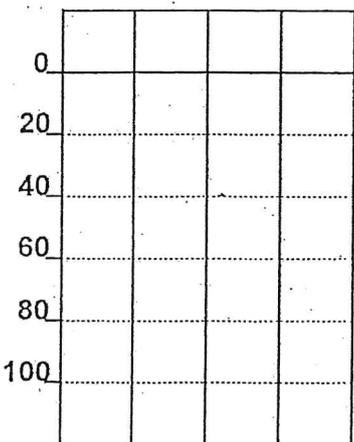
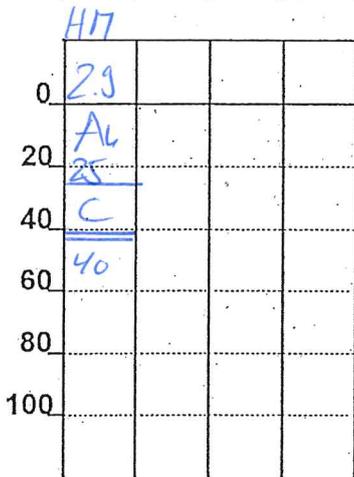
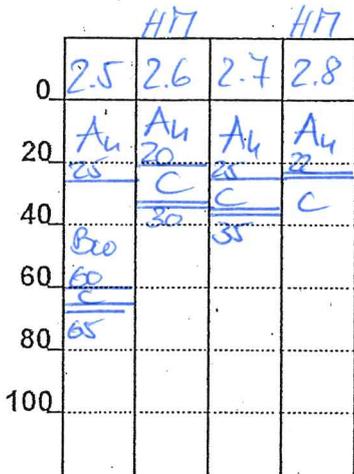
2.1 wenige Ziegelbruchstücke, Skelett ca. 1%, Körnung sL, Gefügt Kr1-2, Sp2 (labil)

2.5 mit gewachsenem B-Horizont, aber mit einzelnen Ziegelbruchstücken, ab ca. 60 cm C-Horizont, Skelett und Körnung ähnlich 2.1, keine Vernässungsanzeichen

2.6 künstlich geschüttet, bis 20 cm humos mit Gefüge, anschliessend Ek-Gefüge resp. sehr labil, ab ca. 30 cm C-Horizont

2.7 Ziegelbruchstück im C-Horizont

HM: Sondierung mit dem Hohlmeissel



## Anhang 5.12-4 Rekultivierungskategorien

## KATEGORISIERUNG DER REKULTIVIERBARKEIT

ENTSCHEIDUNGS- PARAMETER	REKULTIVIERBARKEIT		
	normal	erschwert	stark erschwert
<b>Staunässe</b>	I1 schwach pseudogleyig	I2 pseudogleyig	I3 stark pseudogleyig
<b>Grund- und Hangnässe (Vernässungsgrad)</b>	G1 grundfeucht	G2, G3 und R1 schwach gleyig, gleyig, schwach grundnass	G4 bis G3, R2 bis R5 stark gleyig bis extrem gleyig, mässig grundnass bis sumpfig
<b>Tongehalt</b>	< 30%		> 30%
<b>Klimaeignungszone (Vegetationsperiode)</b>	A bis E > 150 Tage	F 100 bis 150 Tage	G < 100 Tage
<b>Hangneigung</b>	0 bis 25%	25 bis 50%	> 50%
<b>Skelettgehalt Oberboden</b>	< 30%	35 bis 50%	> 50%
<b>Skelettgehalt Unterboden</b>	regelmässig		unregelmässig
<b>Pflanzennutzbare Gründigkeit</b>	0 bis 3 > 50 cm	4 30 bis 50 cm	5 und 6 < 30 cm

Quelle: SKS Ingenieure AG / BMG Engineering AG / BABU GmbH, 1999

## Anhang 5.12-5 Laborbericht Bachema AG

Schlieren, 17. Oktober 2022  
PM

BERNMOBIL  
Eigerplatz 3  
Postfach  
3000 Bern 14

# Untersuchungsbericht

Objekt: SEFT 3, Bern

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00

Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

<b>Auftrags-Nr. Bachema</b>	202211318
<b>Proben-Nr. Bachema</b>	50391, 50956, 51672
<b>Tag der Probenahme</b>	05. Oktober 2022
<b>Eingang Bachema</b>	07. Oktober 2022
<b>Probenahmeort</b>	Bern
<b>Entnommen durch</b>	N. Teuscher-Federspiel, CSD Ingenieure AG
<b>Auftraggeber</b>	BERNMOBIL, Eigerplatz 3, 3000 Bern 14
<b>Rechnungsadresse</b>	BERNMOBIL, Städtische Verkehrsbetriebe Bern, Kreditorenbuchhaltung, 3000 Bern 14
<b>Rechnung zur Visierung</b>	CSD Ingenieure AG, N. Teuscher-Federspiel, Belpstrasse 48, 3007 Bern
<b>Bericht an</b>	CSD Ingenieure AG, N. Teuscher-Federspiel, Belpstrasse 48, 3007 Bern
<b>Bericht per e-mail an</b>	CSD Ingenieure AG, N. Teuscher-Federspiel, n.teuscher@csd.ch
<b>Excel-File</b>	CSD Ingenieure AG, N. Teuscher-Federspiel, n.teuscher@csd.ch

Freundliche Grüsse  
BACHEMA AG



Simone Peter  
Dr. sc. nat. / MSc Biologie

**Objekt:** SEFT 3, Bern  
**Auftraggeber:** BERNMOBIL  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202211318

### Probenübersicht

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
50391 F	LP 1, 3m	05.10.22 / 07.10.22
50956 F	LP 2, 5m	05.10.22 / 07.10.22
51672 F	LP 3, 10m	05.10.22 / 07.10.22

### Legende zu den Referenzwerten

VBBo Prüfwert	Prüfwerte für Schadstoffe im Boden nach Verordnung über Belastung des Bodens. P = Praktischer Vollzug nach der Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung".
VBBo Richtwert	Richtwerte für Schadstoffe im Boden nach Verordnung über Belastung des Bodens. P = Praktischer Vollzug nach der Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung".

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

### Abkürzungen

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
TS	Trockensubstanz
<	Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode.
{1}	Die Analysenmethode liegt zurzeit nicht im akkreditierten Bereich der Bachema AG.
{2}	Externe Analyse von Unterauftragnehmer / Fremdlabor.
{3}	Feldmessung von Kunde erhoben.

### Akkreditierung

	<p>Die Resultate der Untersuchungen beziehen sich auf die im Prüfbericht aufgeführten Proben und auf den Zustand der Proben bei der Entgegennahme durch die Bachema AG. Der vollständige Prüfbericht steht dem Kunden zur freien Verfügung. Die Verwendung von Auszügen (einzelne Seiten) oder Ausschnitten (Teile einzelner Seiten) des Prüfberichts sowie Hinweise auf den Prüfbericht (z.B. zu Werbezwecken oder bei Präsentationen) sind nur mit Genehmigung der Bachema AG gestattet. Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich (s. auch Dienstleistungsverzeichnis oder <a href="http://www.bachema.ch">www.bachema.ch</a>)</p>
--	--

**Objekt:** SEFT 3, Bern  
**Auftraggeber:** BERNMOBIL  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202211318

Probenbezeichnung	LP 1, 3m	LP 2, 5m	LP 3, 10m	Referenzwert	
				VBBo Richtwert	VBBo Prüfwert
Proben-Nr. Bachema Tag der Probenahme	50391 05.10.22	50956 05.10.22	51672 05.10.22		
<b>Probenparameter</b>					
Angelieferte Probemenge kg	0.8	0.6	0.8		
<b>Aussortierte Anteile (nicht chemisch analysiert)</b>					
Anteil >2mm Gew.-% TS	13	8.1	4.0		
<b>Elemente und Schwermetalle</b>					
Blei (gesamt n. VBBo) ICP mg/kg TS Pb	56	44		50	200
Cadmium (gesamt n. VBBo) ICP mg/kg TS Cd	0.4			0.8	2
Kupfer (gesamt n. VBBo) ICP mg/kg TS Cu	30			40	150
Zink (gesamt n. VBBo) ICP mg/kg TS Zn	160	69		150	300 P
<b>PAK</b>					
Benzo(a)pyren mg/kg TS	0.15	0.21	0.06	0.2	1
Summe PAK mg/kg TS	1.6	2.5	<0.50	1	10

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

## Anhang 5.12-6 Pflichtenheft für die Bodenkundliche Baubegleitung

## **PFLICHTENHEFT FÜR DIE BODENKUNDLICHE BAUBEGLEITUNG (BBB)**

### **Verantwortung / Befugnisse**

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB):

- Unterstützt die Bauleitung und ist organisatorisch entsprechend als Stabstelle mit klar definierten Funktionen einzugliedern und entsprechend im Projekt-Organigramm aufzuführen.
- Berät die Bauleitung und die Bauherrschaft in allen Fragen des Bodenschutzes: Ausscheidung geeigneter Flächen für Zwischenlager, Überwachung des Bodenabtrags, Formulierung von Bauvorgaben und Schutzmassnahmen für die Zwischenlagerung (Schütthöhen, Begrünung, Trennung der Böden etc.).
- Besitzt grundsätzlich keine direkten Weisungsbefugnisse, sondern kommuniziert in der Regel über die Bauleitung. Die BBB kann Arbeiten, die gegen die bodenschützerischen Auflagen verstossen, nach Rücksprache mit der Bauleitung, unverzüglich einstellen.

### **Ausführung, Bau und Eingriff**

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB):

- Kennt das bewilligte Vorhaben und die bodenrelevanten Vorgaben der Baubewilligung.
- Passt bei Projektänderungen die Bodenschutzmassnahmen an.
- Erläutert die Bodenschutzmassnahmen gemäss den Auflagen und den einschlägigen Richtlinien auf der Baustelle (Information der Bauleitung, Unternehmung und Maschinisten) und überwacht deren Einhaltung.
- Nimmt an allen bodenrelevanten Bausitzungen teil und berät die Bauleitung und Bauherrschaft.
- Stellt Hilfsmittel und Entscheidungsgrundlagen bereit, wie:
  - Betrieb von Niederschlagsmessern,
  - Maschinenliste mit zulässigen Einsatzgrenzen,
  - Entscheidblätter für Absprachen zwischen der Bauleitung, der Unternehmung und der BBB.
- Beurteilt die Ausführbarkeit der bodenrelevanten Arbeiten täglich oder nach Notwendigkeit basierend auf den Entscheidungsgrundlagen, wie Bodenfeuchte, Niederschlag, Einsatzgrenzen der eingesetzten Maschinen und gibt der Bauleitung entsprechende Anweisungen. Eine Beurteilung vor Ort ist auf jeden Fall nötig beim Beginn neuer Arbeitsschritte, bei der Beanspruchung neuer Flächen und bei Witterungsänderungen.
- Muss vom Bauunternehmer vor allen bodenrelevanten Erdarbeiten kontaktiert werden, um diese freizugeben.
- Prüft die gewählten Standorte von Bodenzwischenlagern und stellt die korrekte Anlage und Pflege sicher.
- Protokolliert und informiert die Bewilligungsbehörde und zuständige kantonale Fachstelle über den Bauablauf und die Einhaltung der Bodenschutzmassnahmen (gemäss den Bauauflagen).

**Abnahme**

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB):

- Erstellt einen Schlussbericht inkl. Fotodokumentation zuhanden der Baubewilligungsbehörde und der kantonalen Bodenschutzfachstelle (sofern verlangt resp. gemäss den Bauauflagen).

## Anhang 5.16-1 Screening Störfall



Bau- und Verkehrsdirektion  
Tiefbauamt  
Dienstleistungszentrum

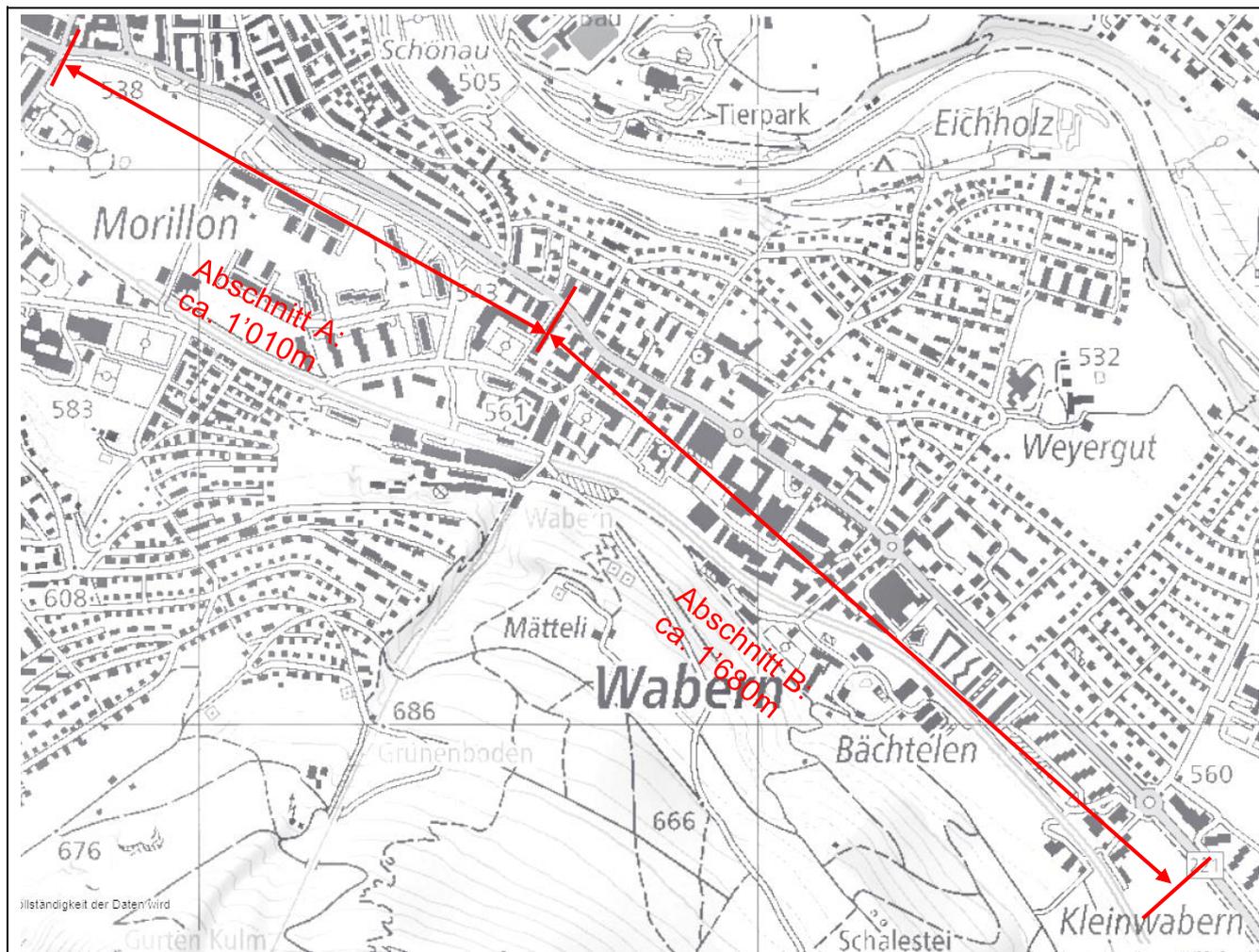
Reiterstrasse 11  
3013 Bern  
+41 31 633 35 11  
info.tba@be.ch  
www.be.ch/tba

# Störfallvorsorge bei Projekten von kantonalen Durchgangsstrassen

## A. Prüfpunkte zum Vorhaben / Vorabklärung

### A.1 Angaben zum Vorhaben

Bezeichnung Projekt	Sanierung Seftigenstrasse	
Gemeinde	Bern & Köniz	
Strassennummer	221	
Teilstrecke Bezeichnung		
Kilometrierung von / bis	Von km 2.243	Bis km 4.933
Unterteilung des Projekts	Abschnitt A Länge: 1'010m Abschnitt B Länge: 1'680m	



### A.1.1 Art des Vorhabens

Art des Vorhabens	Ausbau
Erläuterungen	Ein Ausbau erfolgt nur im Sinne von neuen Spuraufteilungen MIV / Langsamverkehr / Tram. Es wird keine höhere Verkehrsbelastung beim MIV geben. Die Entwässerung und die Grösse der zu entwässernden Flächen (mit Ausnahme der neuen Wendeschlaufe Kleinwabern) werden sich nicht verändern. Abschnitt A mit ordentlichem Strassenplanverfahren, Abschnitt B wird in einem eisenbahnrechtlichen Plangenehmigungsverfahren behandelt.

### A.1.2 Angaben zum zuständigen Projektleiter TBA

OIK	II
Name PL	Adrian Gugger
Tel.	+41 31 636 50 26
Email:	adrian.gugger@be.ch

### **A.1.3 Mitbeauftragtes Planungsbüro (Optional)**

Planungsbüro (vollständige Adresse)	CSD INGENIEURE AG Breitenstrasse 16 B 8500 Frauenfeld	CSD INGENIEURE AG Hessstrasse 27 d 3097 Liebefeld
Projekt Ansprechperson	Beatrice Rüegg	
Tel.	Büro: +41 52 725 20 55 Mobile: +41 79 325 30 73	
Email:	b.ruegg@csd.ch	

### **A.2 Prüfung des Geltungsbereichs der StfV: Art der Strasse nach Anh. 1-2 Durchgangsstrassenverordnung (DSV)**

Art der Strasse	1-3-stellig numm. Hauptstrasse (Anh. 2 Bst. A, B, C DSV)
Strassennummerierung	221
Prüfung Geltungsbereich StfV	Strasse fällt in den Geltungsbereich der StfV.

### **A.3 Verfahren**

Abschnitt A	Ordentliches Strassenplanverfahren nach Art. 29 SG - mit UVP
Abschnitt B	Eisenbahnrechtliches Plangenehmigungsverfahren

### **A.4 Ergebnis Vorabklärung**

Die Störfallvorsorge ist für das Projekt ein relevantes Thema und ist daher im Technischen Bericht aufzuführen. → Weiter mit Abschnitt B

## B. Prüfung der Ausschlusskriterien (ASK)

### Erfassung des Vorhabens

Erfassung durch	Armin Weingart, TBA/DLZ
Tel.	+41 31 633 35 89
Email:	armin.weingart@be.ch

### B.1 Karte der für den Vollzug StfV relevanten Strassenabschnitte

In welcher Farbe ist der Streckenabschnitt in der Karte markiert? <sup>1</sup>	
Abschnitt A	> Grün
Abschnitt B	> Orange

### B.2 Angaben zum Verkehr

Verkehrsaufkommen und Verkehrsstruktur

DTV: Durchschnittlicher täglicher Verkehr innert 24 Stunden.

DSV: Anteil Lastfahrzeuge / Schwerverkehr in % von DTV (Typ. 4%)

GGT - Anteil Gefahrgutverkehr am Schwerverkehr (Typ. 8%)

Element / Segment Nr.	DTV	DSV	GGT - Anteil Gefahrgutverkehr am Schwerverkehr
Abschnitt A	12'600	6.5 %	8 %
Abschnitt B	17'800	6.5 %	8 %

### B.3 Situation Strassenabwasser nach Projekterfüllung

Wird das Strassenabwasser nach Projekterfüllung in den Vorfluter bzw. in die ARA geleitet?	
Abschnitt A	> in die ARA -weiter verfolgen!
Abschnitte B	> in die ARA -weiter verfolgen!

<sup>1</sup> Achtung: Der Stand der LOGO-Karte basiert auf Auswertungen aus dem Jahre 2008, ist daher nur als Hinweis zu verstehen.

**B.4 Ausschlusskriterien (ASK) (gemäss Logo 12 und BAFU Wegleitung; auch CL StFV-02)**

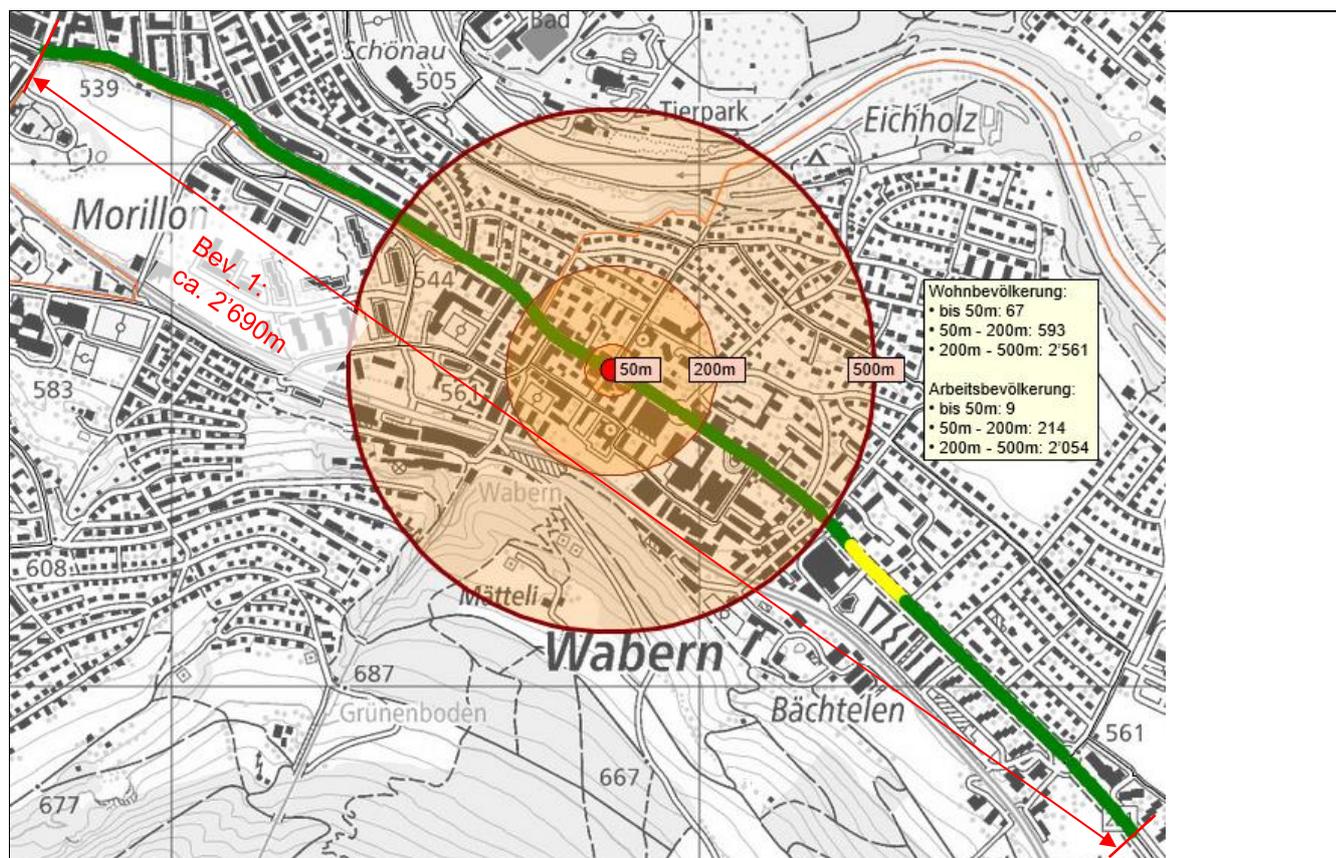
**B.4.1 Schadenindikator «Todesopfer (Bevölkerung)»**

B.4.1.1 Unterteilung in Elemente / Segmente basierend auf der Bevölkerungsdichte

Element- / Segment-Nr.	Bemerkung
Bev_1	Personen im Radius von 500m: 5'498 P (Pkt. 127) – 10'264 P (Ptk. 8)

B.4.1.2 Übersichtskarte Unterteilung Elemente / Segmente basierend auf der Bevölkerungsdichte

Personendichte Wohnbevölkerung und Arbeitsplätze in Pers./km<sup>2</sup> (jeweils im Bereich 500 m beidseits der Strasse)



«Berechnete Störfallrelevanz Personen», Kreis bei Pkt. 127, 5'498 Personen im Radius von 500 m

B.4.1.3 Prüfergebnis ASK «Todesopfer (Bevölkerung)»

ASK im IST Zustand – Ohne Massnahmen

Element- / Segment-Nr.	ASK erfüllt / nicht erfüllt	Bemerkung
Bev_1	> nicht erfüllt	Personendichte punktuell > 10'000 P/km <sup>2</sup> (Personendichte 4'877...10'264)

ASK im Zustand mit Massnahmen Projekt

Element- / Segment-Nr.	ASK erfüllt / nicht erfüllt	Bemerkung
Segment 1	> nicht erfüllt	Es sind keine Massnahmen zum Schutz der Bevölkerung geplant. Grenzwerte sind nur teilweise und nur knapp überschritten.

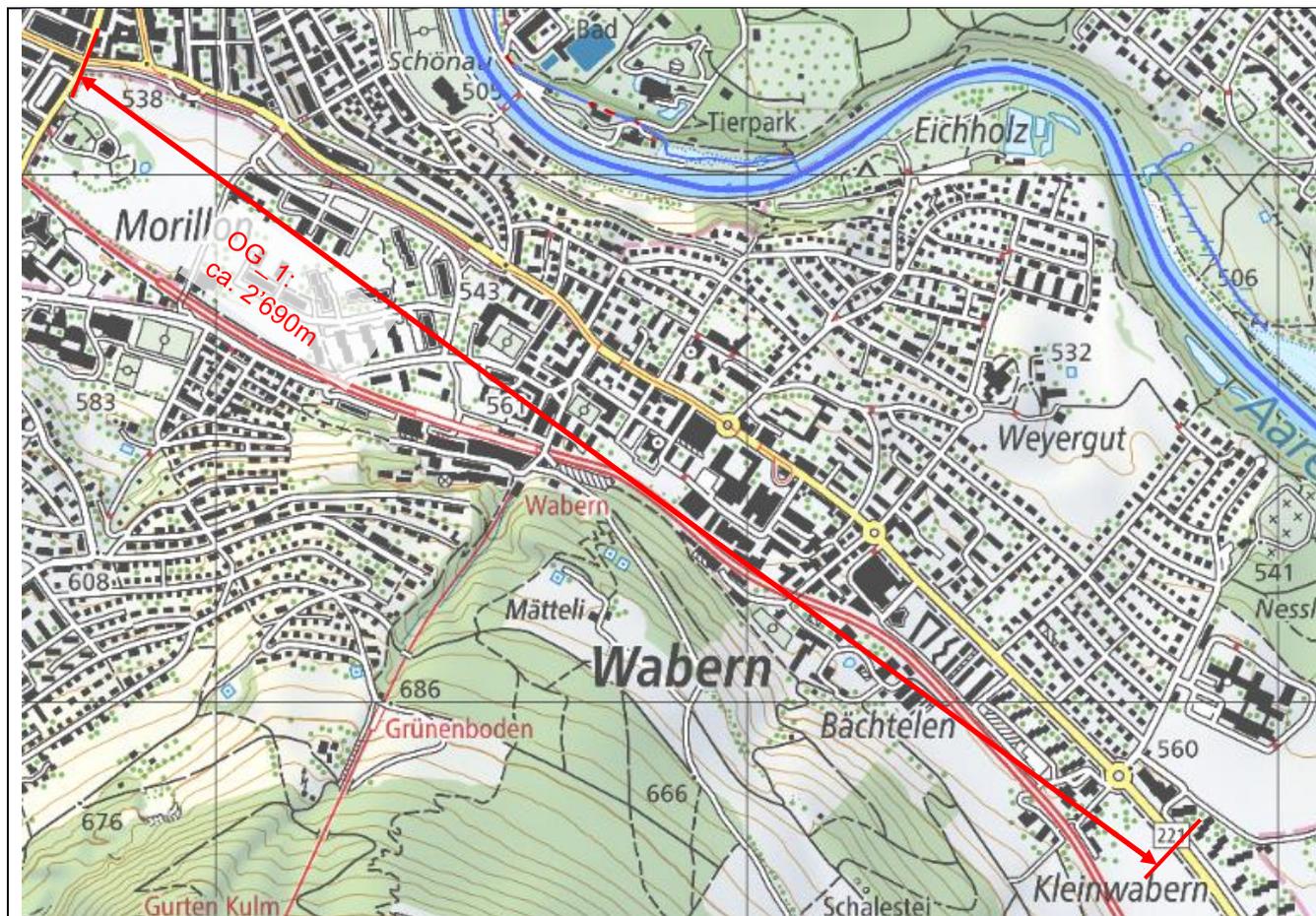
**B.4.2 Schadenindikator «Verunreinigte oberirdische Gewässer»**

B.4.2.1 Unterteilung in Elemente / Segmente basierend auf der Situation oberirdische Gewässer»

Element- / Segment-Nr.	Bemerkung
OG_1	Entwässerung in die ARA

B.4.2.2 Übersichtskarte Unterteilung Elemente / Segmente basierend auf der Situation «oberirdische Gewässer»

Darstellung der wichtigsten Oberflächengewässer



B.4.2.3 Prüfergebnis ASK «Verunreinigte oberirdische Gewässer»

ASK im IST Zustand – Ohne Massnahmen

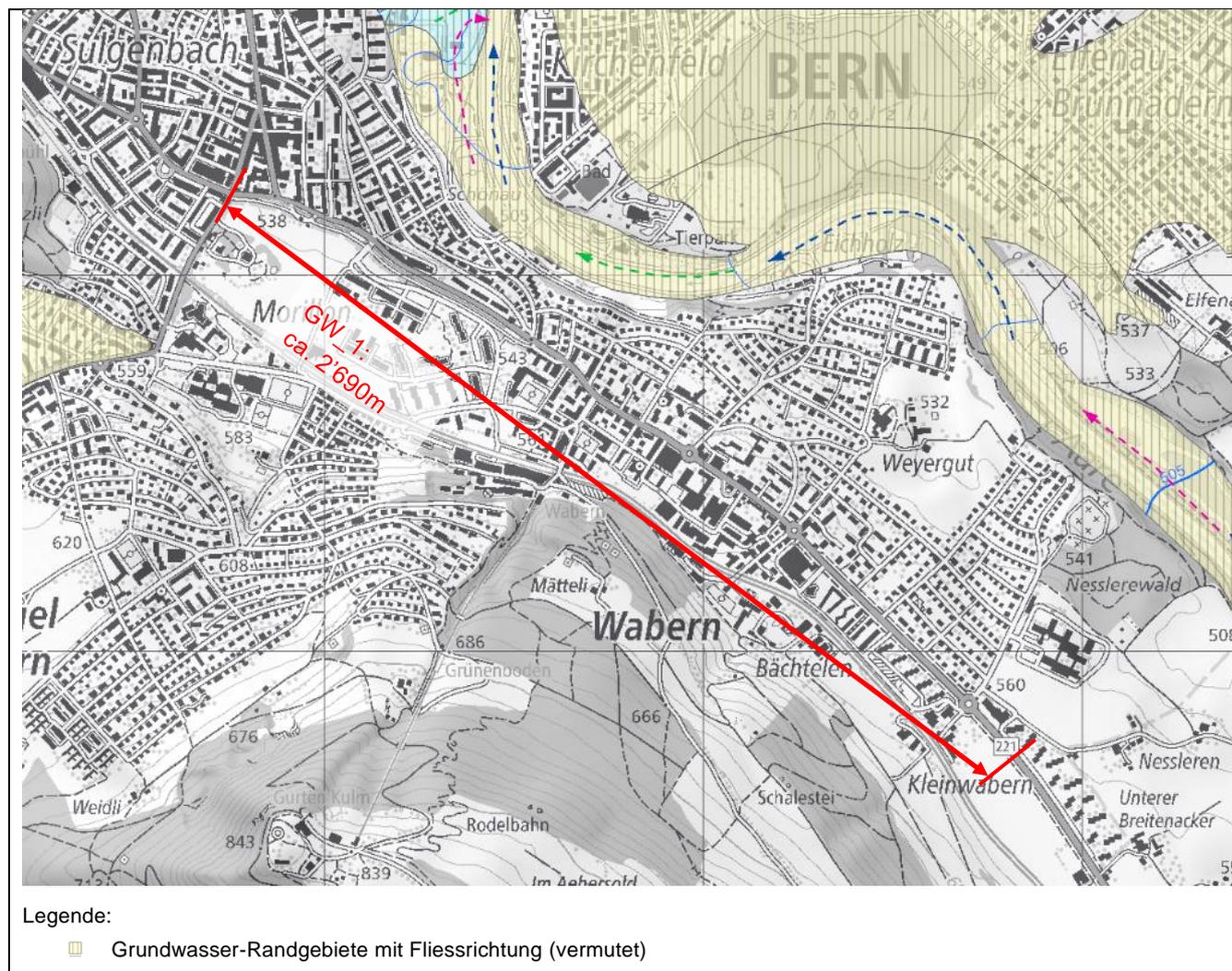
Element- / Segment-Nr.	ASK erfüllt / nicht erfüllt	Bemerkung
OG_1	> erfüllt	

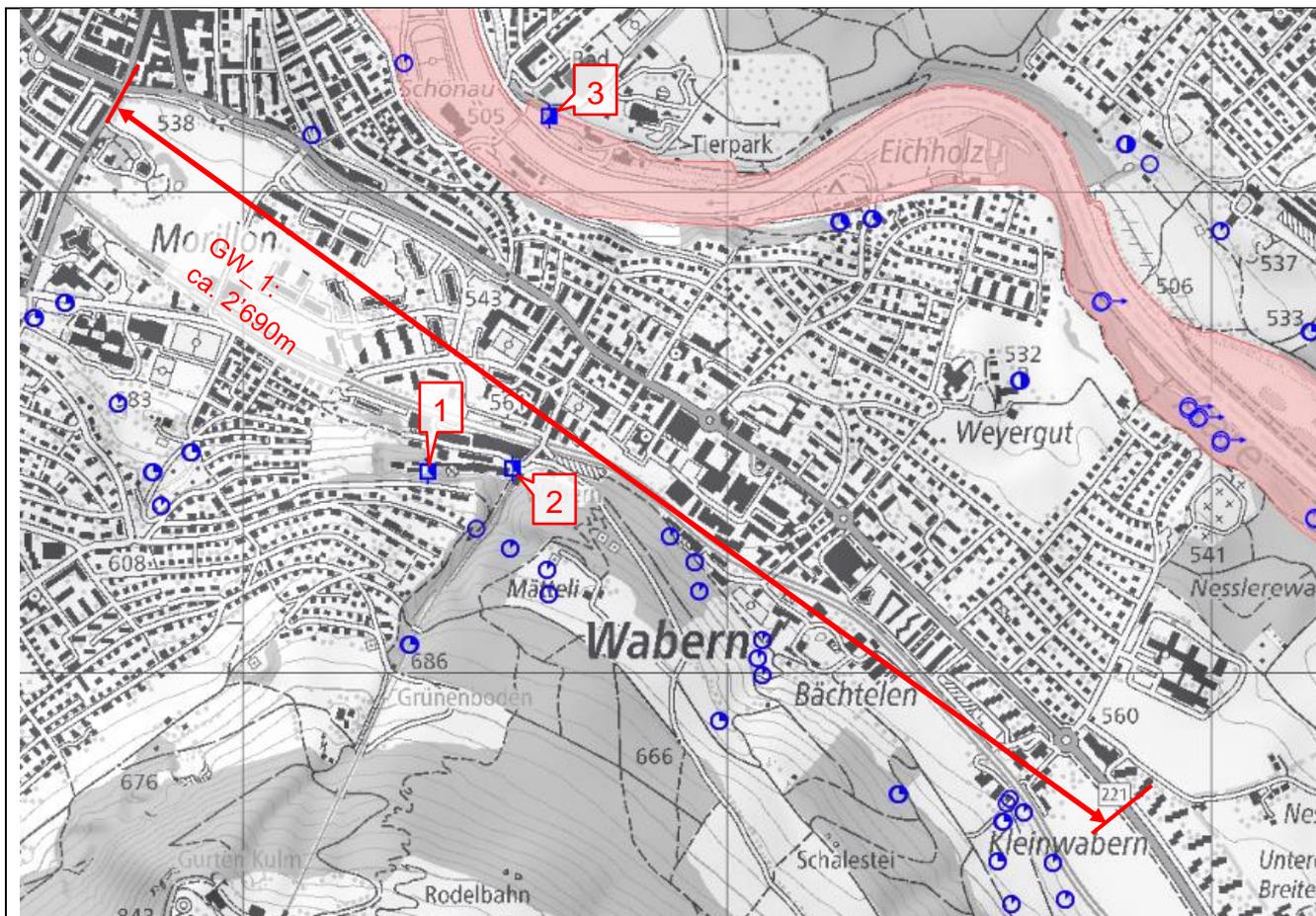
**B.4.3 Schadenindikator «Verunreinigte unterirdische Gewässer (Grundwasser)»**

**B.4.3.1 Unterteilung in Elemente / Segmente basierend auf der Situation unterirdische Gewässer (Grundwasser)»**

Element- / Segment-Nr.	Bemerkung
GW_1	Grundwasserfassungen sind nicht in Schutzzonen (S1, S2, S3) Kumulierte Wasserfassung < 2'500 l/min -> Grundwasserfassungen inaktiv gestellt

**B.4.3.2 Übersichtskarte Unterteilung Elemente / Segmente basierend auf der Situation «Unterirdische Gewässer»**





Legende:

- 1: Fassung Vertikalfilterbrunnen – 150 l/min
- 2: Fassung Vertikalfilterbrunnen – 150 l/min
- 3: Fassung Vertikalfilterbrunnen – 1'950 l/min
- Gewässerschutzbereich Au

### B.4.3.3 Prüfergebnis ASK «Verunreinigte unterirdische Gewässer (Grundwasser)»

ASK im IST Zustand – Ohne Massnahmen

Element- / Segment-Nr.	ASK erfüllt / nicht erfüllt	Bemerkung
GW_1	> erfüllt	Kumulierte Wasserfassung < 2'500 l/min -> Grundwasserfassungen inaktiv gestellt

### B.5 Ausblick Prüfergebnisse ASK

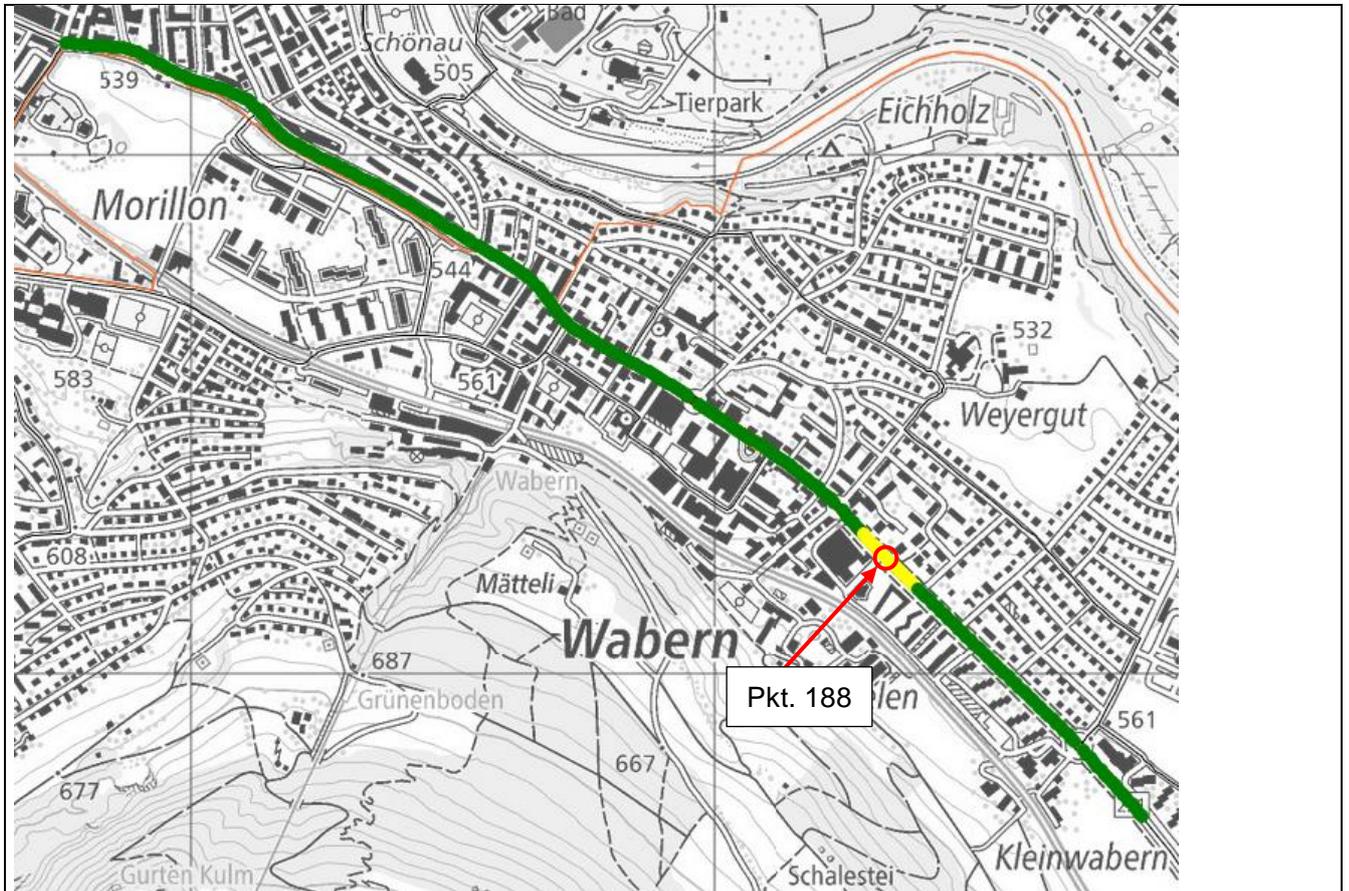
Die ASK für den Schadenindikator «Todesopfer (Bevölkerung)» ist nicht erfüllt:

→ Ein ortsspezifischer Kurzbericht samt Screening-Berechnung für den Schadenindikator «Todesopfer (Bevölkerung)» ist zu erarbeiten (Teil C).

## C. Screening –Berechnung

### C.1 Screening-Berechnung für den Schadenindikator «Bevölkerung»

#### C.1.1 Störfallpunkte

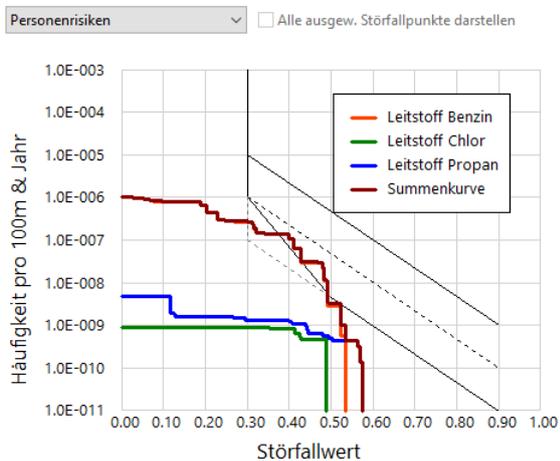


Ansicht: «Berechnete Störfallrelevanz Personen»

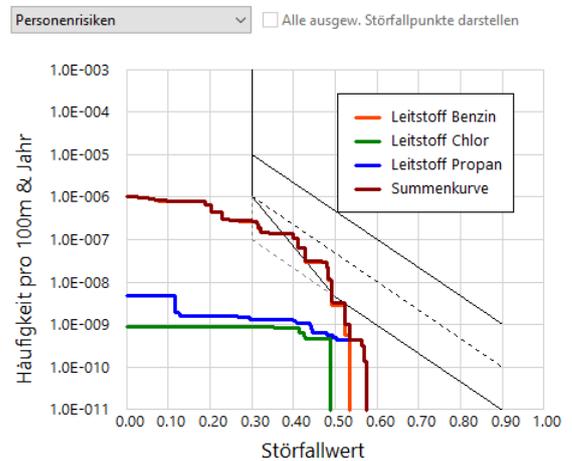
Berechnete Punkte Nr. 181 – 195 (gelb) liegen im unteren Übergangsbereich

#### C.1.2 W-/A-Diagramm Bevölkerung

IST-Zustand  
Punkt 188



SOLL-Zustand (nach Projektierung)  
Punkt 188



Eine Strecke von 140m des total betrachteten Projektperimeters von 2'690 m liegt «unteren Übergangsbereich» - aber damit immer noch im akzeptablen Bereich.

Es sind in diesem Fall keine SiMa erforderlich.

Bern, 08.07.2022

**Beilage:**

- Eingabeparameter Screening

## Anhang 5.17-1 Bewertung Hecke Seftigenstrasse

### Qualitative Bewertung einer Hecke oder eines Feldgehölzes

**Anwendungsbeispiel:**

Gesamtbewertung = Summe Gehölzartenfaktor x Altersklassenfaktor x Strukturfaktor

**Bewertung**

**Gehölzartenfaktor:**

Name deutsch	Name lateinisch	Faktor	
Schwarzdorn	<i>Prunus spinosa</i>	3	3.0
Weissdorn	<i>Crataegus</i> spp.	3	3.0
Wildrosen	<i>Rosa</i> spp.	3	3.0
Haselstrauch	<i>Corylus avellana</i>	2	3.0
Weiden	<i>Salix</i> spp.	2/3*	
Ahorn	<i>Acer</i> spp.	1/2*	1.0
Brombeeren	<i>Rubus</i> spp.	1	
Vogelbeerbaum	<i>Sorbus aucuparia</i>	1/3*	1.0
Berberitze	<i>Berberis vulgaris</i>		
Gemeiner Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica</i>		
Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>		
Gemeines Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaeus</i>		0.5
Hagebuche	<i>Carpinus betulus</i>		0.5
Johannisbeere	<i>Ribes</i> spp.		
Kornelkirsche	<i>Cornus mas</i>		
Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>		0.5
Mehlbeerbaum	<i>Sorbus aria</i>		
Rote Heckenkirsche	<i>Lonicera xylosteum</i>	1*	0.5
Roter Holunder	<i>Sambucus racemosa</i>		
Roter Hornstrauch	<i>Cornus sanguinea</i>		0.5
Sanddorn	<i>Hippophae rhamnoides</i>		
Schwarze Heckenkirsche	<i>Lonicera nigra</i>		
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i>		0.2
Süßkirsche	<i>Prunus avium</i>	1*	0.2
Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i>	1*	
Wolliger Schneeball	<i>Viburnum lantana</i>		0.2
Zitter-Pappel, Espe	<i>Populus tremula</i>		
<b>Summe Gehölzartenfaktor</b>			<b>17.1</b>

\* In höheren Lagen ab 1000 m gilt der grössere Faktor

**Altersklassenfaktor:**

Alter der Gehölze	Faktor	
von Jungpflanzen bis über 20 Jahre	2	
von Jungpflanzen bis über 10 Jahre	1	
von 10 bis über 20 Jahre	1	
von Jungpflanzen bis zu 10 Jahre	0.5	
von Jungpflanzen bis zu 5 Jahre	0.25	2.0

**Strukturfaktor:**

Stufung: Bäume, Sträucher und Kräuter	Kleinstrukturen: Totholz, Laub- und Lesesteinhaufen				
	3 Strukturen	2 Str	1 Str	0 Str	
3 Stufen	3	2.5	2	1.5	
nur 2 Stufen	2.5	2	1.5	1	
nur 1 Stufe	2	1.5	1	0.5	1.5

**Geschützte Arten:**

Zusätzliche Arten: Wald-Föhre, Feld-Ahorn, Winter-Linde,  
Schwarz-Erle, an den Bäumen Efeu, Berg-Ahorn, Spitz-Ahorn  
Buche, Hänge-Birke, keine Kleinstrukturen vorhanden

**Gesamtbewertung:**

0-16 Punkte: nicht besonders wertvoll  
17-33 Punkte: von mittlerem Wert  
34-50 Punkte: ökologisch wertvoll  
> 50 Punkte: ökologisch hochwertig

Datum:

51.3

Unterschrift: