

Tiefbauamt  
des Kantons Bern

Orientierende Unterlage

Strassen-Nr.	<b>221.2</b>	Revidiert	
Strassenbezug	<b>Belp – Rubigen – Worb - Metzgerhüsi</b>	Projekt-Nr.	<b>10447</b>
Gemeinde	<b>Worb</b>	Plan-Nr.	
Projekt vom	<b>23. März 2020</b>	Format	

# Technischer Bericht

## Sanierung Enggisteinstrasse



Projektverfassende

Kissling + Zbinden AG  
Postfach 402  
Brunnhofweg 37  
3000 Bern 14  
Tel 031 370 11 70  
Fax 031 370 11 71  
Email kz.bern@kzag.ch

Plangenehmigung

# IMPRESSUM

## **Auftraggeber**

Tiefbauamt des Kantons Bern  
Oberingenieurkreis II  
Herr Adrian Gygli  
Schermenweg 11, Postfach  
3001 Bern  
Telefon 031 636 50 50  
E-Mail: [info.tbaoik2@be.ch](mailto:info.tbaoik2@be.ch)

## **Verfasser**

Kissling + Zbinden AG  
Herr Stephan Knobel  
Postfach 402  
Brunnhofweg 37  
3000 Bern 14  
Telefon 031 370 11 70  
Fax 031 370 11 71  
E-Mail: [kz.bern@kzag.ch](mailto:kz.bern@kzag.ch)

# INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Standort</b>	<b>4</b>
	<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
1.1	Auftrag	7
1.2	Vorgehen	7
1.2.1	Projektorganisation	7
1.2.2	Planungsprozess	8
1.3	Grundlagenverzeichnis	8
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Randbedingungen</b>	<b>9</b>
2.1	Übergeordnete Planung	9
2.2	Verkehrliche Situation	9
2.2.1	Verkehrsmengen	9
2.2.2	Unfallstatistik	9
2.3	Baulicher Zustand der Strassenanlage	9
2.4	Ortsbild Situation	10
2.5	Naturgefahren	10
2.6	Umweltaspekte	10
2.6.1	Störfall	10
2.6.2	Lärm	10
2.6.3	Oberflächengewässer	10
2.6.4	Grundwasser	11
2.6.5	Altlasten	11
2.6.6	Schadstoffe in Altbelägen	11
2.7	Werkleitungen	11
<b>3</b>	<b>Nutzungsanforderungen</b>	<b>12</b>
3.1	Wunschrouten der Fussgänger	12
3.2	Velofahrer	12
3.3	Motorisierter Individualverkehr (mIV)	12
3.4	Öffentlicher Verkehr (ÖV)	13
3.5	Ausnahmetransportrouten	13
3.6	Inventar historischer Verkehrswege (IVS)	13
3.7	Wanderwege	13
<b>4</b>	<b>Handlungsbedarf</b>	<b>14</b>
4.1	Handlungsbedarf	14
4.2	Ergebnisse der Planungsstudie	16
4.3	Ergebnisse des Vorprojekts	16
<b>5</b>	<b>Projektbeschreibung (Strassenplan)</b>	<b>18</b>

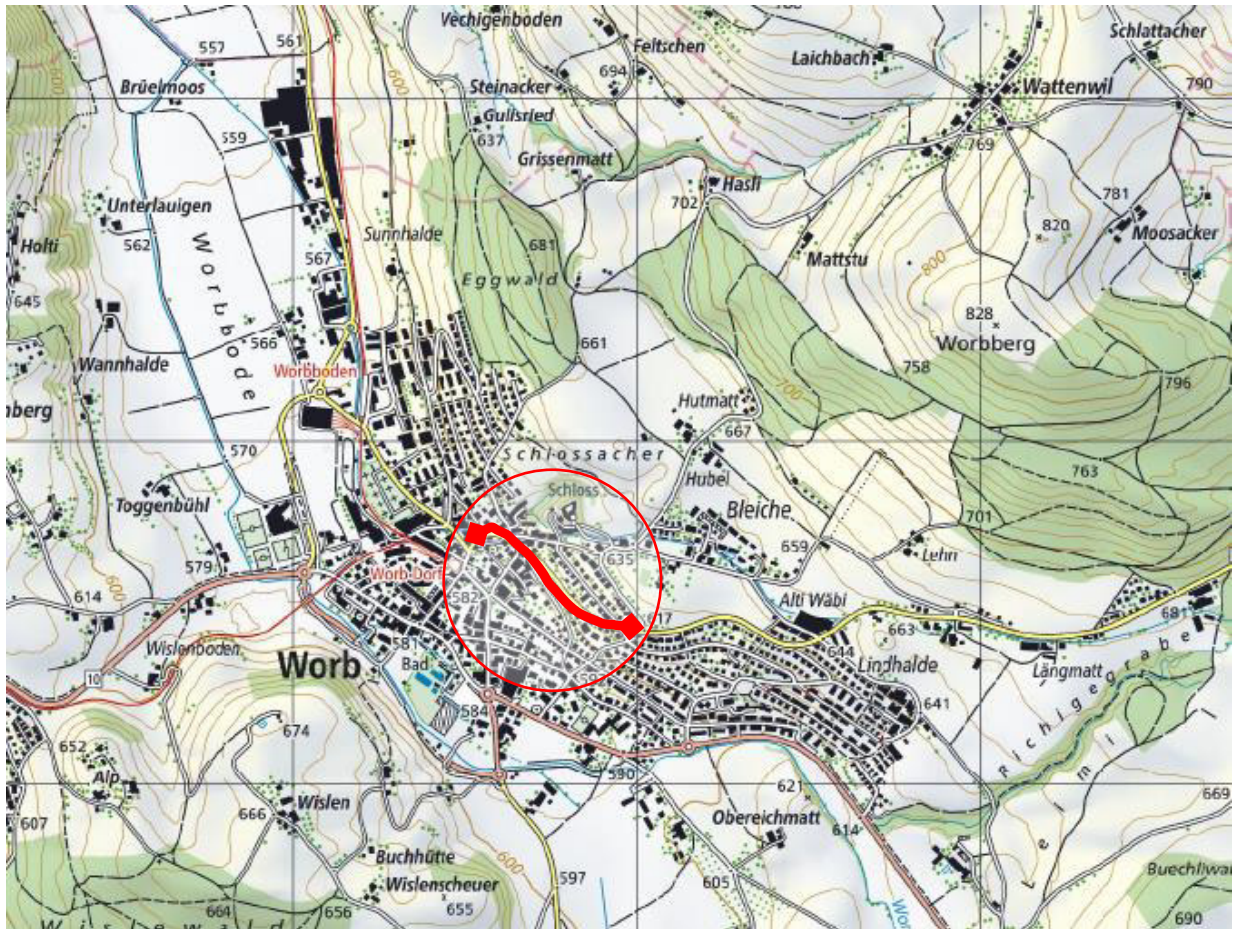


5.1	Ergebnisse der Mitwirkung	18
5.1.1	Zusätzliche Vorgaben für die Erarbeitung des Strassenplanes	18
5.2	Strassenanlage	19
5.2.1	Geometrie	19
5.2.2	Landerwerb	19
5.3	Ortsbild und landschaftliche Aspekte	19
5.4	Trassierungselemente	19
5.4.1	Horizontale Linienführung	20
5.4.2	Vertikale Linienführung	20
5.4.3	Geometrisches Normalprofil	20
5.5	Dimensionierung	21
5.5.1	Belagsstärke	21
5.5.2	Foundationsschicht	21
5.5.3	Randabschlüsse	21
5.6	Entwässerung der Strasse	21
5.7	Öffentliche Beleuchtung	22
5.8	Auswirkungen auf die Umwelt	22
5.9	Angemessenes Projekt	22
<b>6</b>	<b>Bauprogramm und Bauablauf</b>	<b>23</b>
6.1	Bauprogramm	23
6.2	Bauablauf und Baustellenlogistik	23
<b>7</b>	<b>Kosten</b>	<b>24</b>
7.1	Grundlagen	24
7.2	Kostenvoranschlag	24
7.3	Massnahmen zur Kostenminimierung	25
7.4	Betriebs- und Unterhaltskosten	25
<b>8</b>	<b>Auswirkungen falls das Projekt nicht realisiert wird</b>	<b>26</b>



# STANDORT

Ausschnitt Landeskarte 1:25'000



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA 100033)

## Projektperimeter Enggisteinstrasse:

Sanierungslänge ca. 410 m, Strassenplan ca. 320 m

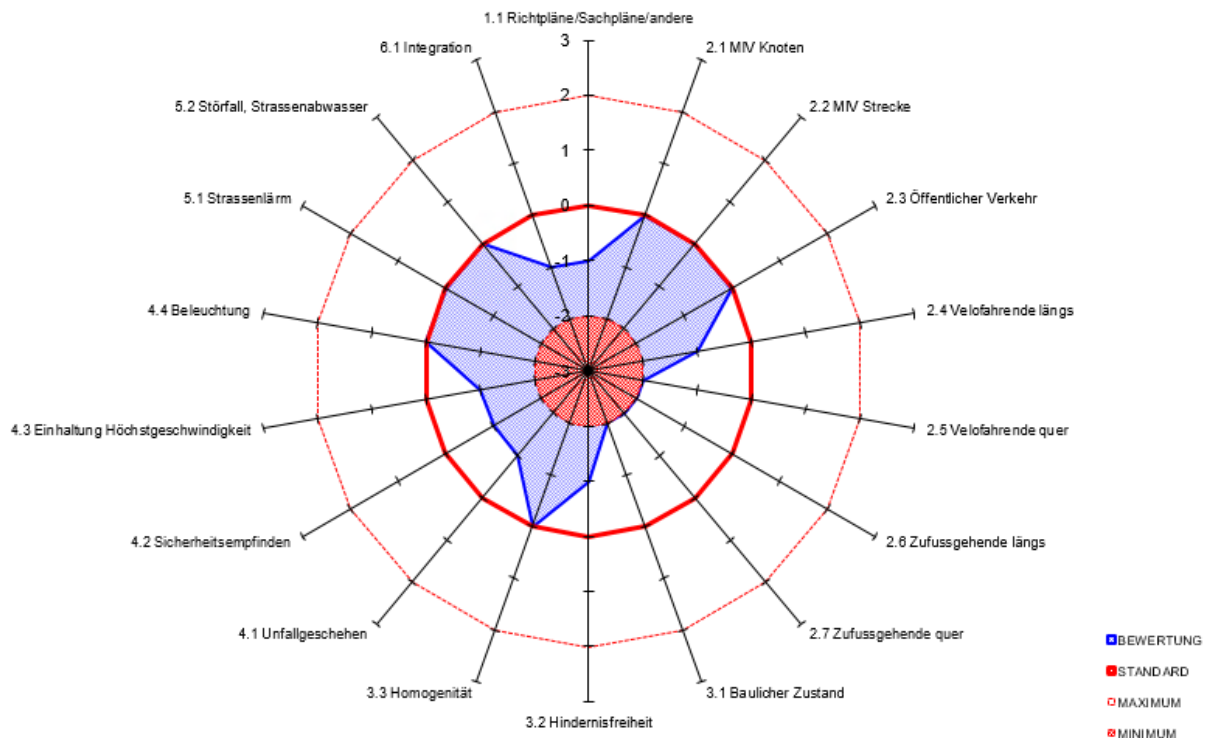
Kantonsstrasse Nr. 221.2, Strassenzug: Belp - Rubigen - Worb - Metzgerhüsi,  
Gemeinde: Worb

Löwenkreuzung (exklusive) bis ca. 130 m nach Einmündung Mühlestrasse.

# ZUSAMMENFASSUNG

Die Enggisteinstrasse soll saniert werden und gleichzeitig die Defizite der Strasse beseitigt werden. Die Strasse ist stellenweise in einem schlechten Zustand. Die Strassenentwässerung funktioniert nicht mehr richtig, da in der bestehenden Fahrbahn Spurrinnen vorhanden sind. Die Fussgängerstreifen haben keine Schutzinsel in der Fahrbahnmitte und sind teilweise schlecht einsehbar.

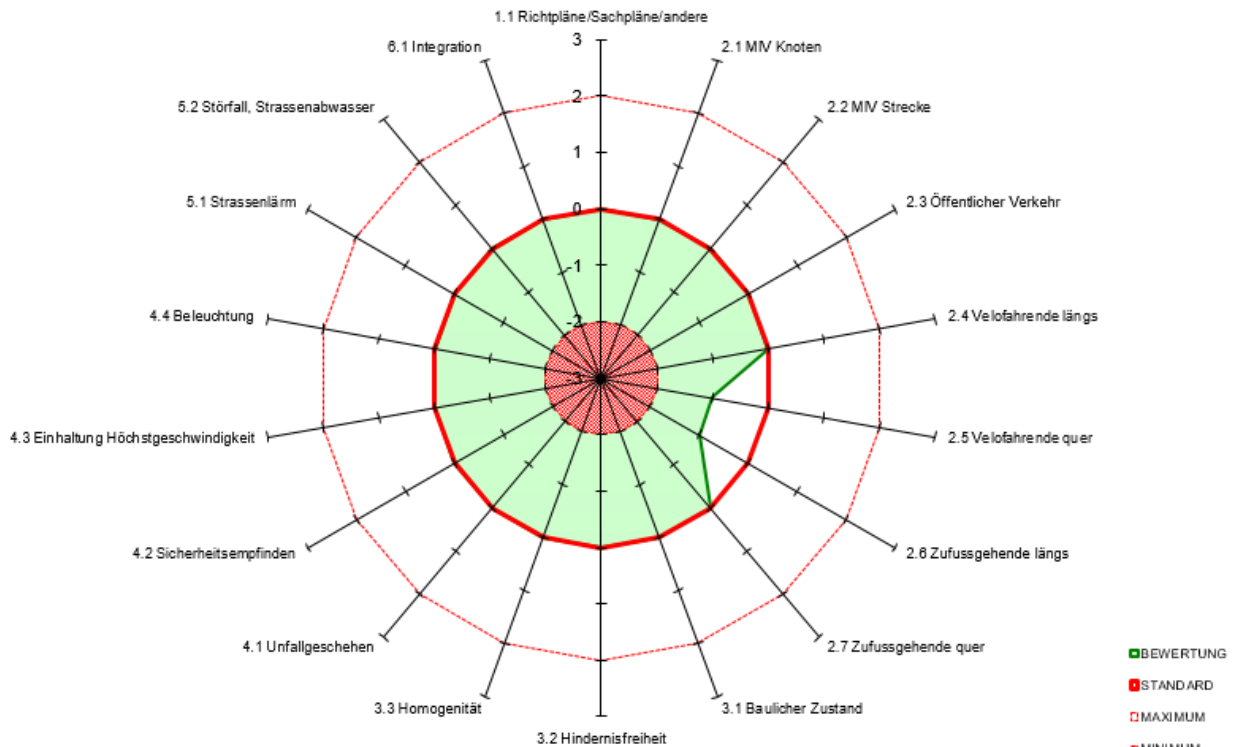
Handlungsbedarf besteht bei den Themen Langsamverkehr und beim Sicherheitsempfinden. Aus nachfolgender Grafik sind die Defizite gemäss den geltenden Standards bei Kantonsstrassen dargestellt.



Im Zuge der Strassensanierung werden auch die Einlaufschächte der Strassenentwässerung und die Sammelleitung im gesamten Projektabschnitt erneuert. Die Strassenentwässerung der Enggisteinstrasse wird oberhalb der Einmündung Mühlestrasse vom Mischwassernetz abgetrennt und über eine separate Leitung direkt am Änggisteibach angeschlossen.

Durch die Sanierungsmassnahmen können die meisten Kriterien gemäss den Standards erreicht werden. Insbesondere wird die Sicherheit für den Langsamverkehr erhöht. Die «Behindertentauglichkeit» kann durch die Erstellung hindernisfreier Bushaltestellen erfüllt werden. Aufgrund der engen Platzverhältnisse entlang der Enggis-

teinstrasse kann nicht beidseitig ein Trottoir realisiert werden. Die Fussgängerquerungen werden jeweils mit einer Mittelinsel versehen. Ein Radstreifen in steigender Richtung erhöht zusätzlich die Verkehrssicherheit für Velofahrende auf der Enggisteinstrasse. Die Beläge werden komplett ersetzt. Dadurch werden die Spurrinnen eliminiert und die Entwässerung der Fahrbahn sichergestellt.



Sollte das Projekt nicht realisiert werden können, ist mit einer zunehmenden Verschlechterung des Fahrbahnzustandes zu rechnen. Die Kosten für Unterhaltsarbeiten werden dadurch ansteigen. Die Fahrbahntwässerung bleibt weiterhin ungenügend, die Behindertentauglichkeit kann nicht verbessert werden und die Verkehrssicherheit für den Langsamverkehr bleibt gleich schlecht wie heute.

Die Investitionskosten betragen insgesamt: CHF 3'725'000.00

Die Kosten werden aufgeteilt in:

- Gebundene Kosten: CHF 2'455'000.00
- Ungebundene Kosten: CHF 172'000.00
- Kostenanteil Gemeinde: CHF 1'098'000.00

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Auftrag

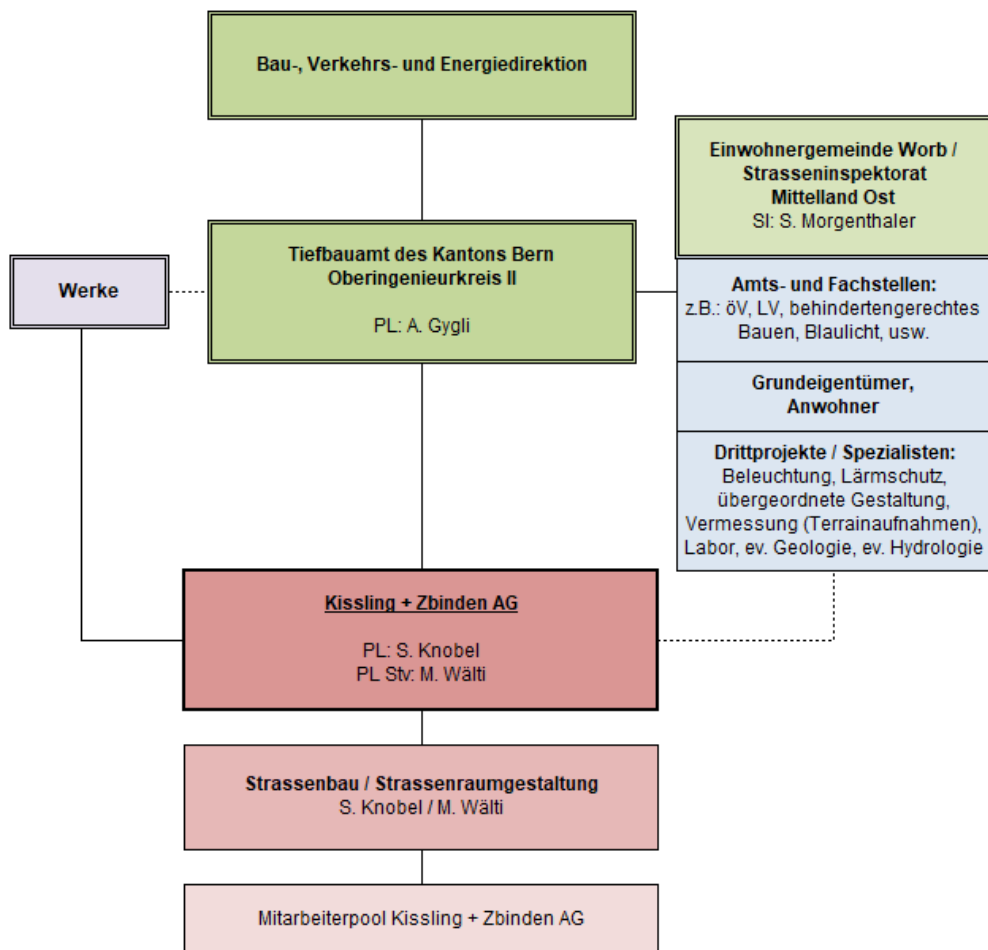
Der Oberingenieurkreis II des Tiefbauamtes des Kantons Bern beauftragte die Kissling + Zbinden AG am 5. November 2012 mit der Erarbeitung der beiden Phasen "Vorprojekt" und "Bauprojekt".

Der Strassenzustand der Enggisteinstrasse ist in einem schlechten Zustand. Die Strasse hat starke Spurrillen weshalb bei Regen die Entwässerung nur noch mangelhaft funktioniert. Zudem haben alle Fussgängerstreifen keine Mittelinsel und die Sichtweiten sind teilweise nicht eingehalten. Eine Sanierung der Enggisteinstrasse ist deshalb dringend erforderlich. Die Realisierung ist für das 2022 vorgesehen.

Gleichzeitig mit der Sanierung wird die Strassenentwässerung vom Mischwassernetz abgehängt und über neue separate Leitungen direkt in den Änggisteibach eingeleitet.

## 1.2 Vorgehen

### 1.2.1 Projektorganisation





## 1.2.2 Planungsprozess

### 1.2.2.1 Mitwirkungsverfahren

Das Sanierungsprojekt der Enggisteinstrasse wurde vom 6. Januar bis zum 6. Februar 2014 öffentlich zur Mitwirkung aufgelegt. Am 20. Januar 2014 fand im Foyer des Bärensaals eine Fragestunde für die interessierte Bevölkerung statt.

Die Auswertung der Mitwirkung ergab, dass die Sanierung der Enggisteinstrasse bei der Worber Bevölkerung auf wenig Akzeptanz stösst. Die Einführung einer Tempo-30-Zone wurde grundsätzlich begrüsst, jedoch sollten alle bestehenden Fussgängerstreifen erhalten bleiben. Es wurde befürchtet, dass die Schulwege dadurch unsicherer werden. Zusätzlich wurde die Aufhebung des Fussgängerstreifens bei der Sonneggstrasse kritisiert. Hingegen wurde die Markierung eines Radstreifens begrüsst.

### 1.2.2.2 Projektanpassungen

Die Ergebnisse aus der Mitwirkung veranlasste die Bauherrschaft folgende Anpassungen vorzunehmen:

- Ein neues Trottoir zwischen der Einmündung Sonneggstrasse und der Einmündung Mühlestrasse wird erstellt, damit der Fussgängerstreifen bei der Einmündung Sonneggstrasse aufgehoben werden kann.
- Auf die T30-Zone auf der Enggisteinstrasse wurde zu Gunsten der Markierung von Fussgängerstreifen verzichtet. Zudem wäre als Pförtner zur T30-Zone ein vertikaler Versatz erforderlich gewesen, was aufgrund der Lärmemissionen ebenfalls ein Argument gegen die Einführung einer T30-Zone war.

## 1.3 Grundlagenverzeichnis

Folgende Grundlagen standen für die Projekterarbeitung zur Verfügung:

Nr.	Bericht / Dokument	Verfasser	Datum
01	Fahrbahnzustand I1	TBA	2019
02	Auswertung Belagsfenster	Kant. Labor	02.10.09
03	Deflektionsmessungen	Kant. Labor	14.10.09
04	Belagsuntersuchungen	Kant. Labor	16.10.09
05	Erläuterungsbericht zur Mitwirkung	Kissling + Zbinden AG	03.12.13
06	Technischer Bericht zur Mitwirkung	Kissling + Zbinden AG	03.12.13
07	Bericht über die Mitwirkung	Kissling + Zbinden AG	24.11.14
08	Variantenentwicklung und -vergleich, Beurteilung der Verhältnismässigkeit	Kissling + Zbinden AG	22.10.14

## 2 GRUNDLAGEN UND RANDBEDINGUNGEN

### 2.1 Übergeordnete Planung

Bei der Enggisteinstrasse handelt es sich um ein Sanierungsprojekt unabhängig von übergeordneten Planungen.

### 2.2 Verkehrliche Situation

#### 2.2.1 Verkehrsmengen

Die neue Verkehrszählung vom Juni 2019 (17.06 - 30.06.2019) zeigt einen DTV<sup>1</sup> von 6'700 Fz/Tag. Auf Grund der Umfahrungsstrassen gibt es keine Verkehrszu- oder abnahme auf der Enggisteinstrasse.

Die gefahrene Geschwindigkeit von 85 % aller Fahrzeuge (V85) in Richtung Worb beträgt 52km/h und in Richtung Enggistein 49 km/h (2019). Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h.

#### 2.2.2 Unfallstatistik

Die Unfälle, welche sich in den letzten Jahren seit 2011 auf der Enggisteinstrasse ereignet haben, wurden erhoben und analysiert. Insgesamt ereigneten sich 5 Unfälle innerhalb des Projektperimeters. Diese Unfälle können in folgende Kategorien unterteilt werden:

- Auffahrunfälle mit Leichtverletzten: 2
- Schleuder- oder Selbstunfälle mit Schwerverletzten: 2
- Fussgängerunfall mit Getöteten: 1

### 2.3 Baulicher Zustand der Strassenanlage

Auf der Enggisteinstrasse sind auf der gesamten Strecke Spurrillen vorhanden, die den Abfluss des Regenwassers in die Einlaufschächte und vorhandenen Rinnen behindern.

Der Fahrbahnzustandsindex I1 (Oberflächenschäden) auf der Enggisteinstrasse ist "kritisch". Erhebung 2018.

Bei der örtlichen Beurteilung wurde festgestellt, dass Spurrinnen und andere Oberflächenschäden vorhanden sind. Zudem ist die Entwässerung oberhalb des Löwenknotens mangelhaft.

---

<sup>1</sup> DTV: Durchschnittlicher täglicher Verkehr. Darin enthalten sind alle Fahrzeugtypen, welche einen bestimmten Strassenabschnitt innerhalb von 24 Stunden befahren. Der Wert DTV beinhaltet im vorliegenden Fall beide Fahrrichtungen zusammen.

## 2.4 Ortsbild Situation

Die Enggiststeinstrasse befindet sich innerorts und ist gesäumt von privaten Wohnhäusern und von Geschäftsliegenschaften. Im Dorfkernbereich oberhalb des Löwenknottens dominiert der motorisierte Verkehr.

Gemäss dem Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) ist die Gemeinde Worb als verstädtertes Dorf von regionaler Bedeutung bewertet. Das historisch geprägte Ortsbild wird durch das kantonale Bauinventar von mehreren Baugruppen geschützt. Die Substanz an den vorhandenen Baugruppen der Enggiststeinstrasse soll erhalten bleiben (Erhaltungsziel «A»).

Gemäss vorliegendem Projekt befinden sich die Massnahmen grösstenteils innerhalb der Strassenparzelle. Es sind keine beeinträchtigenden Eingriffe an Bauinventarobjekten oder deren Umgebung vorgesehen.

Lokale Strassenverbreiterungen, wie sie beispielsweise für die Erstellung einer Fussgängerschutzinsel in Fahrbahnmitte erforderlich sind, und dadurch der Erhöhung der Verkehrssicherheit dienen, sind nur an zwei Stellen vorgesehen.

## 2.5 Naturgefahren

Gemäss der Gefahrenkarte "Wasser" der Gemeinde Worb besteht auf der gesamten Enggiststeinstrasse eine geringe Überschwemmungsgefahr.

Weitere Naturgefahren sind nicht vorhanden.

## 2.6 Umweltaspekte

### 2.6.1 Störfall

Die Ableitung des Oberflächenwassers entspricht dem geltenden Recht, insbesondere dem Gewässerschutzgesetz (GSchG), der Verordnung über den Schutz gegen Störfälle (StfV) und dem generellen Entwässerungsplan (GEP) der Gemeinde. Vor der Einleitung des Meteorwassers in den Änggistebach ist eine Absperr- und Rückhaltungsmöglichkeit vorgesehen.

### 2.6.2 Lärm

Aufgrund der Verkehrsbelastung und der Gebäudeabstände ab der Strassenachse waren mehrere Liegenschaften stark vom Verkehrslärm belastet. Es wurden von 2015 bis 2019 Lärmschutzmassnahmen an den Gebäuden ausgeführt.

### 2.6.3 Oberflächengewässer

Im unteren Abschnitt der Enggiststeinstrasse befindet sich der Änggistebach, welcher weiter unten die Bollstrasse unterquert. Das Gewässer ist im Bereich der Enggiststeinstrasse eingedolt.

#### **2.6.4 Grundwasser**

Der Projektperimeter befindet sich ausserhalb des Gewässerschutzbereichs. Im Bereich der Enggisteinstrasse ist kein Grundwasser vorhanden.

#### **2.6.5 Altlasten**

Es sind keine Altlasten vorhanden.

#### **2.6.6 Schadstoffe in Altbelägen**

Der PAK-Gehalt liegt in den bestehenden Belagsschichten teilweise im Bereich zwischen 5'000 und 13'000 mg/kg Bindemittel. Heute werden die Schadstoffgrenzwerte nicht mehr pro kg Bindemittel ermittelt, sondern nach kg Ausbaumasphalt. Der mittels Belagsbohrkernen ermittelte Schadstoffgehalt liegt über 250 mg/kg Ausbaumasphalt. Dies ist beim Belagsrecycling zu beachten.

### **2.7 Werkleitungen**

Es sind folgende Werkleitungen vorhanden:

- Kanalisation
- Trinkwasserversorgung
- Elektroversorgung
- Swisscom
- Kabel-TV

Da die bestehende Meteorwasserleitung zu klein ist, wird die gesamte Strassenentwässerung innerhalb des Projektperimeters von der bestehenden Meteorwasserleitung abgetrennt und mit einer separaten Leitung in den Änggisteibach eingeleitet.

Zudem beabsichtigt die Gemeinde die Leitungen der Wasserversorgung zu ersetzen und im Abschnitt zwischen dem Restaurant Löwen und der Einmündung Eggasse die Kanalisation zu erneuern.

Weitere Werkleitungssanierungen sind nicht bekannt.

## **3 NUTZUNGSANFORDERUNGEN**

### **3.1 Wunschrouten der Fussgänger**

Die Wunschrouten der Fussgänger werden mit den vorhandenen Querungen bereits gut abgedeckt. Es fehlt jedoch jeweils in der Fahrbahnmittle eine Fussgängerschutzinsel. Diese wird im Projekt berücksichtigt.

Heute sind im Bereich der Einmündung der Eggasse und beim Bühliweg drei Fussgängerstreifen vorhanden. Der Fussgängerstreifen auf der Eggasse wird aufgehoben und durch eine Trottoirüberfahrt ersetzt. Die Sichtweite beim Fussgängerstreifen über die Kantonsstrasse bei der Kirche wird nicht eingehalten.

Der Abstand zwischen den beiden Fussgängerstreifen auf der Enggisteinstrasse beträgt knapp 50 m. Die beide Fussgängerstreifen werden aufgehoben und neu ein Fussgängerstreifen mit einer Schutzinsel erstellt. Damit die Sichtweiten eingehalten sind, liegt der neue Standort zwischen den beiden heutigen Fussgängerstreifen und berücksichtigt die Zufahrt zu den Liegenschaften Enggisteinstrasse 14 bis 18. Eine andere Platzierung des Fussgängerstreifen ist im Bereich der Einmündung der Eggasse leider nicht möglich.

Im Bereich der Einmündung der Sonneggstrasse und der Einmündung Mühlestrasse sind ebenfalls drei Fussgängerstreifen vorhanden. Die Sichtweite beim Fussgängerstreifen Sonneggstrasse ist nicht eingehalten. Der Abstand zwischen den drei Fussgängerstreifen beträgt knapp 40 m. Entlang der Stützmauer wird ein neues Trottoir bis zur Einmündung der Mühlestrasse erstellt und der Fussgängerstreifen im Bereich der Sonneggstrasse aufgehoben.

Der Fussgängerübergang zwischen der Sonneggstrasse und der Mühlestrasse wird neu mit einer Fussgängerschutzinsel ausgebildet. Der Fussgängerübergang oberhalb der Einmündung der Mühlestrasse wird neu als Querungshilfe ausgebaut.

### **3.2 Velofahrer**

In Fahrtrichtung Dorf auswärts ist bergwärts, ab der neuen Fussgängerschutzinsel bei der Einmündung Eggasse bis zur Einmündung Sonneggstrasse, ein durchgehend markierter Radstreifen vorgesehen.

### **3.3 Motorisierter Individualverkehr (mIV)**

Die Nutzungsanforderungen sind erfüllt.

### 3.4 Öffentlicher Verkehr (ÖV)

Auf der Enggisteinstrasse verkehren folgende Buslinien:

Linien- Nr.	Linienbezeichnung	Unternehmer
791	Worb Dorf - Walkringen	PostAuto
792	Worb Dorf - Biglen	PostAuto
M4	Bern - Saali – Gümligen - Worb Dorf - Biglen	Moonliner

### 3.5 Ausnahmetransportrouten

Die Enggisteinstrasse ist gemäss Strassenverordnung keine Ausnahmetransportroute.

### 3.6 Inventar historischer Verkehrswege (IVS)

Die Enggisteinstrasse ist im Inventar der historischen Verkehrswege (IVS) mit der Nummer BE 27.2.1 enthalten. Das Objekt BE 27.2.1 ist von nationaler Bedeutung. Weist im Projektperimeter keine Substanz mehr auf (historischer Verlauf).

### 3.7 Wanderwege

Die Enggisteinstrasse ist ab dem Restaurant Löwen bis zur Einmündung der Eggasse im Wanderwegenetz eingetragen. Die Linienführung der Wanderwege wird nicht verändert.

## 4 HANDLUNGSBEDARF

### 4.1 Handlungsbedarf

Gemäss der Arbeitshilfe „Standards Kantonsstrassen“ wird für den heutigen Zustand der Handlungsbedarf ermittelt.

#### Strategien und Richtpläne:

Thema	Beschrieb	Bewertung
Strategien und Richtpläne	Der Abschnitt verfügt über keine spezifischen Velomassnahmen. Der kommunaler Richtplan Verkehr (KRV) ist zurzeit in Erarbeitung. Es ist vorgesehen, die Durchfahrt zwischen Bühliweg und Enggistestrasse für den Veloverkehr zu ermöglichen. Momentan ist unklar, ob diese Veloverkehrsverbindung aufgrund der vorhandenen Gefällsverhältnisse überhaupt realisiert werden kann.	-1

#### Betriebsqualität:

Thema	Beschrieb	Bewertung
MIV Knoten	Kein Knoten auf der Kantonsstrasse vorhanden. Nur seitliche Einmündungen von Gemeindestrassen. Es sind keine Wartezeiten bekannt. Annahme Stufe D. Die Löwenkreuzung liegt ausserhalb des Projektperimeters und wird nicht betrachtet. Zusätzlich wurde sie im Zuge der Verkehrssanierung Worb umgestaltet.	0
MIV Strecke	Es sind keine Wartezeiten bekannt. Annahme Stufe D.	0
Öffentlicher Verkehr	Postauto Linie Nr. 791 und 792 und Moonliner M4.	0
Velofahrende längs	Der Abschnitt weist einen DTV von ca. 6'800 FZ/Tag auf, es gilt Tempo 50 und es sind keine Velomassnahmen vorhanden. Unter diesen Umständen ergibt sich ein mittlerer Handlungsbedarf.	-1
Velofahrende quer	Auf Grund der örtlichen Bedingungen ergibt sich bei den Kreuzungen Eggasse, eventuell Bühliweg (nach Umsetzung der kommunalen Richtplanmassnahme), Zelgweg, Sonnegg-/ Promenadenstrasse sowie Mühlestrasse ein mittlerer bis hohen Handlungsbedarf für den Zweiradverkehr quer.	-2
Zufussgehende längs	Das vorhandene einseitige Trottoir erfüllt die Schutzbedürfnisse des Fussverkehrs längs. Im untersten Abschnitt (Kurve zur Löwenkreuzung) fehlt aufgrund der Bebauung und der Zentralität ein beidseitiges Trottoir.	-2
Zufussgehende quer	Die vorhandenen Fussgängerstreifen verfügen über keine physischen Massnahmen.	-2

### Verkehrsanlage:

Thema	Beschrieb	Bewertung
Baulicher Zustand	Der Strassenzustand ist laut LOGO mittel bis ausreichend. Bei der örtlichen Beurteilung wurde festgestellt, dass Spurrinnen und andere Oberflächenschäden vorhanden sind. Zudem ist die Entwässerung oberhalb des Löwenknotens mangelhaft. Umfassende Erneuerung erforderlich.	-2
Hindernisfreiheit	Die Hindernisfreiheit ist weitgehend eingehalten. Einige Postautohaltestellen sind nicht hindernisfrei gebaut.	-1
Homogenität	Keine lokalen Gefahrenstellen vorhanden.	0

### Verkehrssicherheit:

Thema	Beschrieb	Bewertung
Unfallgeschehen	Durch den tödlichen Unfall 2011 besteht Handlungsbedarf.	-1
Sicherheitsempfinden	Das relativ starke Gefälle ohne Velostreifen ist für den Veloverkehr bergaufwärts sehr unattraktiv.	-1
Einhaltung Höchstgeschwindigkeit	Laut den Verkehrserhebungen beträgt das V85 51 km/h in Richtung Worb und 50 km/h in Richtung Enggistein. In Richtung Worb wird die zulässige Geschwindigkeit von 50 km/h regelmässig von mehr als 15% der Lenkenden leicht überschritten.	-1
Beleuchtung	Der Abschnitt ist durchgehend beleuchtet, bei den Fussgängerstreifen befinden sich Kandelaber.	0

### Umwelt:

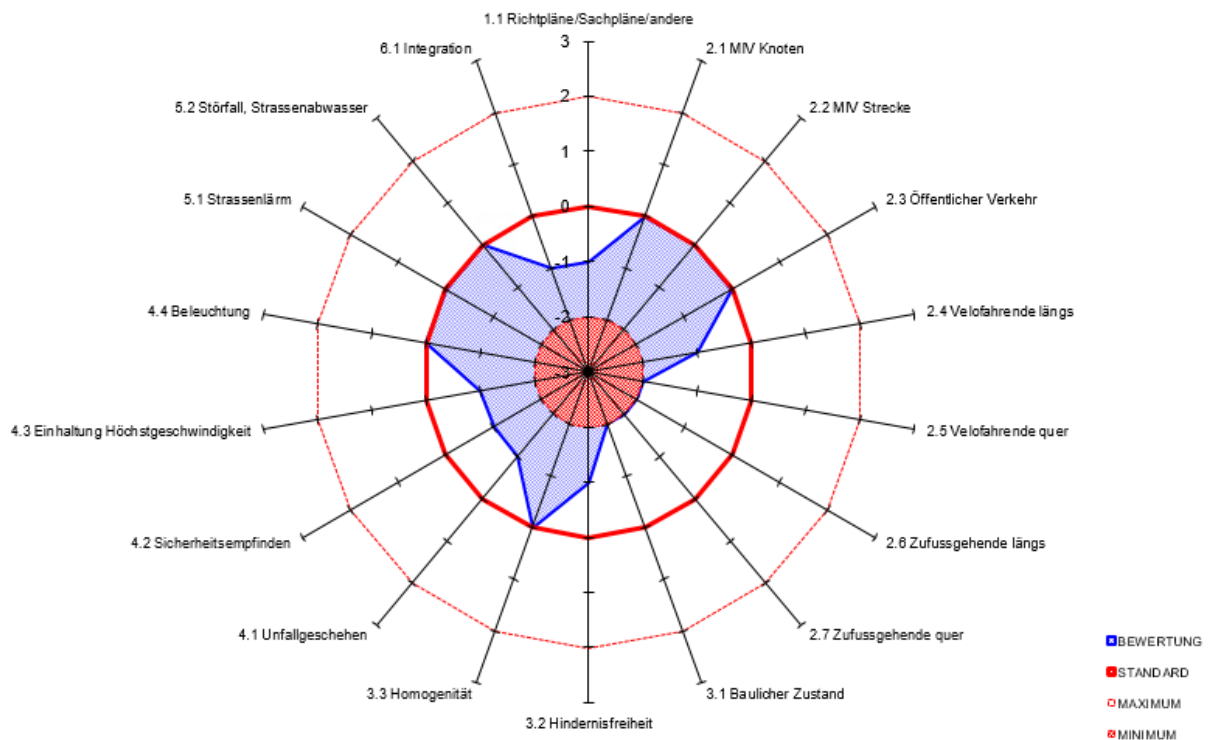
Thema	Beschrieb	Bewertung
Strassenlärm	Die Lärmsanierung ist abgeschlossen. Die Vorgaben und Grenzwerte werden eingehalten.	0
Störfall, Strassenabwasser	Einführung Trennsystem und Ableitung in den Änggistebach. Die Vorschriften werden eingehalten.	0

### Strassenraum:

Thema	Beschrieb	Bewertung
Integration	Der Strassenraum weist oberhalb des Löwenknotens dominierende verkehrstechnische Elemente auf. Die Strasse und das Ortsbild sind teilweise nicht integriert.	-1



Der oben beschriebene Handlungsbedarf kann in einer Grafik dargestellt werden:



Die kantonalen Referenzstandards werden oft nicht eingehalten. Insbesondere beim Langsamverkehr und dem Sicherheitsempfinden besteht Handlungsbedarf.

## 4.2 Ergebnisse der Planungsstudie

In der Planungsstudie wurden folgende Massnahmen vorgeschlagen:

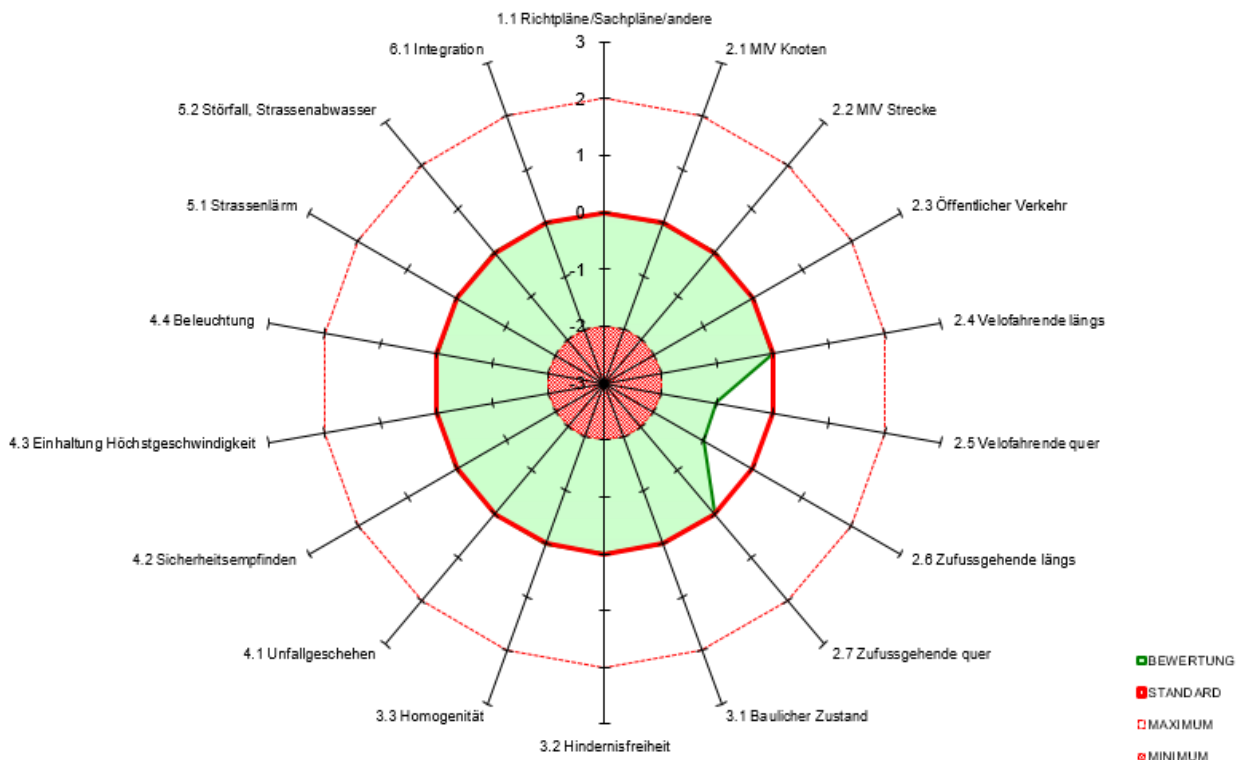
- Verdeutlichung des Überganges im Bereich Egggasse-Schlossstalden-Bühliweg durch einen neuen Strassenquerschnitt mit beidseitigen breiten Bändern.
- Asymmetrische Fahrbahn zwischen Zelgweg und Sonneggstrasse
- Umgestaltung der Einmündung Mühlestrasse inkl. Bushaltestelle
- Verzicht auf Massnahmen aufgrund der sehr engen Platzverhältnisse im Abschnitt zwischen Löwenkreuzung bis Egggasse obwohl Handlungsbedarf vor allem bei den bergwärts fahrenden Velos vorhanden wäre.

## 4.3 Ergebnisse des Vorprojekts

Im Vorprojekt wurden weitere Varianten basierend auf der Planungsstudie erarbeitet. Daraus wurden folgende Verbesserungen in das Vorprojekt eingearbeitet:

- Trottoirüberfahrt bei der Einmündung Egggasse
- Verzicht auf die Markierung der Fahrbahnmitte
- Neues Trottoir zwischen der Einmündung der Sonneggstrasse und der Mühlestrasse
- Einführung einer T30-Zone zwischen dem Restaurant Löwen und der Einmündung Schlossstalden.

Der Wirkungsnachweis zeigt nun folgende Grafik:



Der Wirkungsnachweis zeigt eine deutliche Verbesserung gegenüber dem heutigen Zustand. Es bestehen jedoch noch leichte Defizite bei nachfolgenden Themen:

"Velofahrende quer":

Die Velofahrer müssen als Querungshilfe die Fussgängerstreifen benutzen und das Velo schieben.

"Zufussgehende längs":

Das Trottoir ist nicht auf beiden Seiten der Kantonsstrasse vorhanden. Der Zugang zu einzelnen Parzellen kann nur über die Kantonsstrasse erfolgen und ist nicht gesichert.

# 5 PROJEKTBE SCHRIEB (STRASSENPLAN)

## 5.1 Ergebnisse der Mitwirkung

Mit folgenden Projektelementen war die Bevölkerung einverstanden:

- Einführung einer Tempo-30-Zone
- Trottoirüberfahrt bei der Einmündung Eggasse
- Markierung eines bergwärts führenden Radstreifens
- Anordnung der PostAuto-Haltestellen auf der Fahrbahn

Hingegen wurden folgende Bestandteile bestritten:

- Aufhebung aller Fussgängerstreifen innerhalb der Tempo 30 Zone.
- Aufhebung des Fussgängerstreifens bei der Einmündung Sonneggstrasse

### 5.1.1 Zusätzliche Vorgaben für die Erarbeitung des Strassenplanes

Während der Erarbeitung des Strassenplanes wurden von der Bauherrschaft folgende Projektanpassungen vorgegeben:

#### **Verzicht auf T30-Zone und Mehrzweckstreifen:**

Auf Grund der Mitwirkungseingaben wurde die im Projekt vorgesehene T30-Zone überprüft. Die Überprüfung ergab, dass als Pförtner zur T30-Zone ein vertikaler Versatz erforderlich wäre. Ein Vertikalversatz ist jedoch auf dieser Kantonsstrasse auf Grund der Lärmemissionen nicht zweckmässig. Es wurde deshalb entschieden, auf die T30-Zone und auf den Mehrzweckstreifen zu verzichten und eine Lösung mit Fussgängerstreifen mit Mittelinsel auszuführen.

## **5.2 Strassenanlage**

### **5.2.1 Geometrie**

Die Breite der Fahrspuren beträgt in beiden Fahrtrichtungen 3.00 m. Zusätzlich wird in Fahrtrichtung Dorf auswärts (Biglen) ein Radstreifen mit einer Breite von 1.50 m angeordnet. Daraus ergibt sich eine Gesamtbreite des Fahrbahnquerschnittes von 7.00 m. Im Bereich des Radstreifens wird keine Mittellinie (Leitlinie) erstellt.

Das bestehende Trottoir bleibt mit einer Breite von 2.00 m unverändert erhalten. Bei allen Einmündungen werden Trottoirüberfahrten erstellt.

Im Bereich der Einmündung Egggasse wird eine Trottoirüberfahrt mit einer Breite von 2.00 m erstellt. Im Bereich der Einmündung Mühlestrasse wird in Richtung Worb Dorf ein neues Trottoir mit einer Breite von 1.5 - 2.0 m erstellt.

Alle Fussgängerstreifen werden mit einer Schutzinsel erstellt. Die Breite der Schutzinsel beträgt 1.50 m.

Die Schleppkurven für die Busse, welche von der Kantonsstrasse in die Mühlestrasse fahren (und umgekehrt) wurden überprüft und sind eingehalten.

### **5.2.2 Landerwerb**

Durch die Fahrbahn- und Trottoirverbreiterung im Bereich der Einmündung Egggasse müssen diverse Flächen, hauptsächlich von der Gemeinde Worb erworben werden.

Im Bereich der Einmündung Mühlestrasse müssen für das neu erstellte Trottoir auf der nördlichen Seite und für die Fahrbahnverbreiterungen diverse Flächen von Privatpersonen und der Gemeinde Worb erworben werden.

## **5.3 Ortsbild und landschaftliche Aspekte**

Durch den Ausbau und die Sanierung der Strasse wird das Ortsbild nicht verändert.

## **5.4 Trassierungselemente**

Grundsätzlich orientiert sich die Trassierung am bestehenden Strassenverlauf und an den bestehenden Höhen. Grössere Anpassungen sind aufgrund der bestehenden Bebauung beidseitig nicht möglich. Auf die Projektierung von Klothoiden wurde verzichtet, da sich der Projektperimeter innerorts befindet.

Die Projektierungsgeschwindigkeit  $v_P$  beträgt 50 km/h.

### 5.4.1 Horizontale Linienführung

Folgende Elemente sind vorhanden:

Element	Minimalwert	Maximalwert	Normenkonformität
Länge der Geraden	0.104 m	96.36 m	Minimalwert nicht normenkonform. Ist tolerierbar, da innerorts und Anpassung an Bestand.
Länge Kreisbogen	72.99 m		Ja ( $L_{\min} = 35 \text{ m}$ )
Radius	67.00 m		Nein, aufgrund der Örtlichkeit nicht anders realisierbar ( $R_{\min} = 75 \text{ m}$ )

### 5.4.2 Vertikale Linienführung

Folgende Elemente wurden bei der Trassierung verwendet:

Element	Minimalwert	Maximalwert	Normenkonformität
Längsneigung	4.4 %	5.1 %	ja
Kuppe	2'000.00 m		Nein, aufgrund der Örtlichkeit nicht anders realisierbar ( $R_{\min} = 2'100 \text{ m}$ )
Wanne	10'000.00 m		ja

### 5.4.3 Geometrisches Normalprofil

Berücksichtigte Elemente:

Element	Minimalwert	Maximalwert	Normenkonformität
Quergefälle in der Geraden (Fahrbahn)	2.00-3.00 %		Nein, aufgrund der Örtlichkeit nicht anders realisierbar.
Quergefälle im Radius (Fahrbahn)	3.00 % bei $R = 60.00 \text{ m}$		Minimalwert nicht normenkonform. Ist tolerierbar, da innerorts und Anpassung an Bestand.
Quergefälle im Trottoirbereich		2.00%, örtlich bis 6.00%	2.0% nicht überall eingehalten. Ist tolerierbar, da innerorts und Anpassung an Bestand.

## 5.5 Dimensionierung

### 5.5.1 Belagsstärke

Die bestehende Belagsstärke von 13 -14 cm ist für die erforderliche Verkehrslastklasse T4, welche aufgrund der Verkehrszählung ermittelt wurde (TF-Wert 430) nicht ausreichend. Die gesamte Belagsstärke muss deshalb um mind. 3 - 4 cm verstärkt werden.

Aufgrund der Norm VSS-40324, muss ein Strukturwert von 105 erreicht werden. Folgender Belagsaufbau wird deshalb gewählt:

Fahrbahn:

- Tragschicht: 7 cm AC T 22 S
- Binderschicht: 7 cm AC B 16 S
- Deckschicht: 3.5 cm SDA 4 -12

Auf dem Trottoir ist folgender Belagsaufbau vorgesehen:

- Tragschicht: 6 cm AC T 16 N
- Deckschicht: 3 cm AC 8 N

### 5.5.2 Fundationsschicht

In der Enggisteinstrasse wurden zwei Belagsfenster erstellt und eine Probe der darunterliegenden Fundationsschicht entnommen. Die Auswertung der Siebkurven zeigt, dass das vorhandene Material einem früheren Kiessand II entspricht. Deshalb wird die vorhandene Fundationsschicht nicht ersetzt. Im Bereich der Fahrbahnverbreiterung und unter dem neuen Trottoir muss jedoch eine neue Fundationsschicht erstellt werden. Im Fahrbahnbereich ist eine Stärke von mindestens 50 cm vorgesehen und im Trottoirbereich eine Dicke von min. 40 cm.

### 5.5.3 Randabschlüsse

Die vorhandenen Randabschlüsse werden im Perimeter der Sanierung ersetzt.

Zwischen der Fahrbahn und dem Trottoir wird ein zweireihiger Schalenstein Typ 12 mit einer Anschlaghöhe von 4 cm (schräggestellt) eingebaut. Die Versteinung der Fussgängerschutzinseln wird auf den neu eingebauten Belag geklebt und mit 3 cm Anschlaghöhe ausgebildet.

## 5.6 Entwässerung der Strasse

Im dichtbebauten Perimeter der Sanierung ist eine Versickerung des Strassenwassers nicht möglich. Auf der Basis des GEP Worb soll die Enggisteinstrasse ab der Einmündung der Mühlestrasse vom Mischwassernetz abgehängt und direkt in den Änggisteibach entwässert werden. Dazu muss ab der Kreuzung Enggisteinstrasse / Mühlestrasse bis zum Änggisteibach im Bereich der Eggasse eine neue Meteorwasserleitung erstellt werden.

Einzelne bestehende Teileinzugsgebiete liegen heute bei bis zu 500 m<sup>2</sup> pro Einlaufschacht. Durch die Sanierung der Strassenentwässerung wird die Fläche pro Einlaufschacht auf ca. 250 m<sup>2</sup> reduziert.

Dies führt zu neuen Schachtstandorten und zu einer höheren Anzahl an Schächten als heute, optimiert aber die Ableitung des anfallenden Wassers in die Meteorwasserleitung. Heute vorhandene Rinnen werden durch Einlaufschächte ersetzt.

## **5.7 Öffentliche Beleuchtung**

Die Beleuchtung wurde 2013 angepasst und entspricht den heutigen Vorgaben. Praktisch auf der gesamten Projektlänge werden die bestehenden Standorte der Kandelaber beibehalten und nicht ersetzt, ausser bei der Einmündung Egggasse wird die best. Mauer rückgebaut und neu erstellt, hierfür muss der Kandelaberstandort angepasst werden.

## **5.8 Auswirkungen auf die Umwelt**

Die vorgesehenen baulichen Massnahmen betreffen ausschliesslich bereits bebaute Parzellen (Strassen und Privatgrundstücke) innerhalb des Siedlungsgebietes. Es sind keine zusätzlichen Auswirkungen zu erwarten.

## **5.9 Angemessenes Projekt**

Das vorliegende Projekt entspricht den kantonalen Referenzstandards. Die Grafik des Wirkungsnachweises ist im Kapitel 5.1.1 dargestellt.

Von der Gemeinde liegen abgesehen von der Sanierung der Strassenentwässerung (Meteorleitung) keine Zusatzbestellungen vor.

# 6 BAUPROGRAMM UND BAUABLAUF

## 6.1 Bauprogramm

Die Bauarbeiten sind im Jahr 2022 vorgesehen und müssen etappiert realisiert werden. Grundsätzlich erfolgt zuerst der Bau der Werkleitungen. Anschliessend kann die Anpassung der Fahrbahnränder und das neue Trottoir erstellt und die Beläge im Fahrbahnbereich eingebracht werden. Nach dem Einbau des Deckbelages werden die Fussgängerschutzinseln auf die neu erstellte Belagsfläche geklebt und die Signalisations- und Markierungsarbeiten durchgeführt.

## 6.2 Bauablauf und Baustellenlogistik

Die Bauarbeiten müssen unter Verkehr ausgeführt werden. Verkehrsumleitungen sind nur grossräumig möglich und voraussichtlich nur für Lastwagen. Das bedeutet, dass die Bauarbeiten halbseitig ausgeführt werden müssen. Nach der Vergabe der Bauarbeiten wird ein Detailbauprogramm erstellt.



# 7 KOSTEN

## 7.1 Grundlagen

Der Kostenvoranschlag wurde auf Grundlage des Bauprojektes vom November 2019 ermittelt. Er basiert auf einem Vorausmass, das in ein Leistungsverzeichnis nach NPK übertragen wurde. Die Preise basieren auf ähnlichen Projekten und auf Erfahrungswerten.

Die im LV nach NPK nicht erfassten Arbeiten und Kleinpositionen wurden pro Kostenart durch einen prozentualen Zuschlag ergänzt.

Die projektbezogenen Risikokosten sind in einer separaten Liste zusammengefasst und werden je Risiko ausgewiesen.

Die Genauigkeit des Kostenvoranschlages beträgt +/- 10%.

Stand Preisbasis ist Oktober 2019

## 7.2 Kostenvoranschlag

Kostenarten		Gesamtkosten	Kostenanteil Kanton		Kostenanteil Gemeinde	Kostenanteil Dritte
			gebunden	un-gebunden		
1	Projekt und Bauleitung	397'000.00	333'000.00	64'000.00	--.-	--.-
2	Landerwerb	136'000.00	136'000.00	--.-	--.-	--.-
3	Strassenbau / Entwässerung	1'626'000.00	1'538'000.00	88'000.00	--.-	--.-
6	Strassenbau Ausrüstung	24'000.00	16'000.00	8'000.00	--.-	--.-
<b>Total exkl. MWST</b>		<b>2'183'000.00</b>	<b>2'023'000.00</b>	<b>160'000.00</b>	<b>--.-</b>	<b>--.-</b>
Risikokosten		256'000.00	235'000.00	21'000.00	--.-	--.-
<b>Total inkl. Risiken, exkl. MWST</b>		<b>2'439'000.00</b>	<b>2'258'000.00</b>	<b>181'000.00</b>	<b>--.-</b>	<b>--.-</b>
MWST (7.7 %, gerundet)		188'000.00	176'000.00	12'000.00	--.-	--.-
<b>Gesamttotal (gerundet)</b>		<b>2'627'000.00</b>	<b>2'434'000.00</b>	<b>193'000.00</b>	<b>--.-</b>	<b>--.-</b>

Der Neubau und die dazugehörigen Umlegungen bestehender Werkleitungen gehen zu Lasten der Leitungseigentümer (z.B. Wasserversorgung Region Bern, BKW, etc.) und sind im oben aufgeführten Kostenvoranschlag nicht enthalten.

### **7.3 Massnahmen zur Kostenminimierung**

Folgende Massnahmen werden für die Kostenminimierung vorgeschlagen:

- Nutzung der vorhandenen Foundationsschicht.
- Verwendung von Recyclingmaterialien für die Beläge

### **7.4 Betriebs- und Unterhaltskosten**

Die Betriebs- und Unterhaltskosten werden sich nicht erhöhen. Der bauliche Unterhalt wird hingegen nach Inbetriebnahme reduziert sein, da eine neuwertige Anlage zur Verfügung steht.

## 8 AUSWIRKUNGEN FALLS DAS PROJEKT NICHT REALISIERT WIRD

Falls das Projekt nicht realisiert werden kann, sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

- Verschlechterung des Fahrbahnzustandes infolge zunehmender Belagsschäden. Die Kosten für den Unterhalt werden ansteigen.
- Vergrößerung der Spurrillen und Verschlechterung des Abflusses des Meteorwassers und das Risiko von Überschwemmungen angrenzender Liegenschaften.
- Weiterhin ungenügende Situation für den Langsamverkehr, vor allem ungenügende Sichtweiten bei zwei bestehenden Fussgängerstreifen und die Haltestelle Toggenburg entspricht nicht den Anforderungen für Behinderte.